



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

**ALTINCI SINIF ÖĞRENCİLERİNİN İŞLEM ÖNCELİĞİNE
YÖNELİK PROBLEM ÇÖZME VE KURMA BECERİLERİNİN
İNCELENMESİ**

Ayşe BAĞDAT

Yüksek Lisans Tezi

Eskişehir, 2020

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

**ALTINCI SINIF ÖĞRENCİLERİNİN İŞLEM ÖNCELİĞİNE
YÖNELİK PROBLEM ÇÖZME VE KURMA BECERİLERİNİN
İNCELENMESİ**

Ayşe BAĞDAT

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Emre EV ÇİMEN

Eskişehir, 2020

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Ayşe BAĞDAT tarafından hazırlanan **Altıncı Sınıf Öğrencilerinin İşlem Önceliğine Yönelik Problem Çözme ve Kurma Becerilerinin İncelenmesi** başlıklı bu tez, 24/07/2020 tarihinde *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği*'nin ilgili maddeleri uyarınca yapılan **Tez Savunma Sınavı** sonucunda **başarılı** bulunarak, jürimiz tarafından oy birliği ile Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Görevi

Unvanı Adı SOYADI

İmza

Jüri Başkanı :

Prof. Dr. Kürşat YENİLMEZ

Danışman :

Dr. Öğr. Üyesi Emre Ev ÇİMEN

Üye :

Doç. Dr. Seher MANDACI ŐAHİN



Prof. Dr. M. Zafer BALBAĞ
Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Altıncı Sınıf Öğrencilerinin İşlem Önceliğine Yönelik Problem Çözme ve Kurma Becerilerinin İncelenmesi başlıklı tezin bizzat tarafımda hazırlanan, özgün bir çalışma olduğunu; bu çalışmanın tüm aşamalarında (hazırlık, veri toplama, analiz, bilgilerin sunumu ve raporlaştırma vb.) bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak hareket ettiğimi; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri, bilgi vb. için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara çalışmanın kaynakçasında yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Osmangazi Üniversitesi tarafından kullanılan “Bilimsel İntihal Tespit Programı” ile tarandığımı ve hiçbir “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, herhangi bir biçimde bu çalışmamla ilgili yukarıdaki beyanıma aykırı bir durumun saptanması halinde, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçların sorumluluğunu kabul ettiğimi bildiririm.



24/07/2020

Ayşe BAĞDAT

Teşekkür

Yüksek lisans öğrenimim boyunca desteklerini hiç esirgemeyen, bana sürekli yol gösteren kıymetli danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Emre EV ÇİMEN'e tüm fedakârlıkları, emeği, sabrı ve bana kattığı her şey için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Lisans öğrenimimden başlayarak, yüksek lisans eğitimim boyunca yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, tez savunmamda yer alarak tezime kıymetli katkılarını sunan Sayın Prof. Dr. Kürşat YENİLMEZ'e teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans öğrenimim süresince kendilerinden ders aldığım değerli hocalarım Prof. Dr. Aytaç KURTULUŞ, Prof. Dr. Pınar ANAPA SABAN, Doç. Dr. Melih TURĞUT, Dr. Öğr. Üyesi Candaş UYGAN ve Doç. Dr. Ersin KARADEMİR'e teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tez uygulama sürecimde bana destek olan öğretmen arkadaşlarım Canan KEKLİK, Ayşegül ALTUNOĞLU ve Aslıhan YILDIZ'a teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde büyük emeği olan sevgili anneme, babama ve kardeşlerime teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca bu süreçte her zaman bana güç veren ve varlıklarıyla hayatımı anlamlandıran kızlarım Elif Ece ve İpek'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ve son olarak her zaman yanımda olan, en kıymetlim, yol arkadaşım, canım eşim Osman BAĞDAT'a teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim. İyi ki varsın...

İçindekiler

Teşekkür.....	i
İçindekiler	ii
Tablolar Listesi	iv
Şekiller Listesi	vi
Özet.....	1
Abstract.....	3
BİRİNCİ BÖLÜM	5
1. Giriş.....	5
1.1 Problem Durumu	6
1.2 Araştırmanın Amacı	10
1.3 Araştırmanın Önemi	11
1.4 Varsayımlar	11
1.5 Sınırlılıklar.....	12
1.6 Tanımlar	12
1.7 Kısaltmalar	12
İKİNCİ BÖLÜM.....	13
2. Kavramsal Çerçeve	13
2.1 Problemlerle İlgili Kavramlar	13
2.1.1 Problem.....	13
2.1.2 Problem çözme	14
2.1.3 Problem kurma.....	16
2.2 İşlem Önceliği ile İlgili Kavramlar.....	17
2.2.1 Dört işlem	17
2.2.2 İşlem önceliği.....	19
2.3 Matematik Dili.....	21
2.4 İlgili Araştırmalar	23
2.4.1 Problem kurmayla ilgili ulusal ve uluslararası alanda yapılmış çalışmalar	23
2.4.2 İşlem önceliği ile ilgili ulusal ve uluslararası alanda yapılmış çalışmalar..	25
2.4.3 Matematik dili ile ilgili ulusal ve uluslararası alanda yapılmış çalışmalar.	27
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	30
3. Yöntem.....	30
3.1 Araştırma Deseni	30

3.2 Çalışma Grubu.....	31
3.3 Veri Toplama Araçları.....	32
3.3.1 İşlem önceliğine yönelik problem çözme etkinliği.....	32
3.3.2 İşlem önceliğine yönelik problem kurma etkinliği.....	33
3.3.3 İşlemi matematik dili ile ifade etme etkinliği.....	33
3.3.4 Verilen probleme uygun işlemi bulma etkinliği.....	34
3.3.5 Verilen işleme uygun problemi bulma etkinliği.....	35
3.4 Veri Toplama Süreci.....	35
3.5 Verilerin Çözümlemesi.....	36
3.5.1 İşlem önceliğine yönelik problem çözme etkinliği analizi.....	38
3.5.2 İşlem önceliğine yönelik problem kurma etkinliği analizi.....	39
3.5.3 İşlemi matematik dili ile ifade etme etkinliği analizi.....	40
3.5.4 Verilen probleme uygun işlemi bulma etkinliği analizi.....	41
3.5.5 Verilen işleme uygun problemi bulma etkinliği analizi.....	43
3.6 Pilot Uygulama Sonuçları.....	45
3.7 Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği.....	47
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	49
4. Bulgular.....	49
4.1 Problem Çözme Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular.....	49
4.2 Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular.....	52
4.3 Matematik Dili ile İfade Etme Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular.....	64
4.4 Verilen Probleme Uygun İşlemi Bulma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular...	67
4.5 Verilen İşleme Uygun Problemi Bulma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular...	72
BEŞİNCİ BÖLÜM.....	76
5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler.....	76
5.1 Sonuç.....	76
5.2 Tartışma.....	81
5.3 Öneriler.....	84
KAYNAKÇA.....	88
EKLER.....	97
ÖZGEÇMİŞ.....	114

Tablolar Listesi

Tablo Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
2.1	İşlem Önceliğine Uygun Olan ve Olmayan Örnekler	19
2.2	2018 İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı 6. Sınıf Problem Çözme, Problem Kurma ve İşlem Önceliği Kazanımları	20
3.1	İşlem Önceliğine Yönelik Problem Çözme Etkinliğinde Yer Alan Sorular ve Amaçları	33
3.2	Veri Toplama Süreci	36
3.3	İşlem Önceliğine Yönelik Problem Çözme Etkinliği Değerlendirme Çerçevesi	38
3.4	İşlem Önceliğine Yönelik Problem Kurma Etkinliği Değerlendirme Çerçevesi/ İşlem Önceliğini Dikkate Alanlar	39
3.5	İşlem Önceliğine Yönelik Problem Kurma Etkinliği Değerlendirme Çerçevesi/ İşlem Önceliğini Dikkate Almayanlar	40
3.6	Problem Kurma Etkinliği Analiz Kategorileri	40
3.7	İşlemi Matematik Dili ile İfade Etme Etkinliği Analiz Çerçevesi	41
3.8	Verilen Probleme Uygun İşlemi Bulma Etkinliği Analiz Çerçevesi	42
3.9	Verilen Problem Uygun İşlemi Bulma Etkinliği Doğru Cevabı Seçen Öğrencilerin Açıklamaları İçin Analiz Çerçevesi	42
3.10	Verilen İşleme Uygun Problemi Bulma Etkinliği Analiz Çerçevesi	43
3.11	Verilen İşleme Uygun Problemi Bulma Etkinliği Doğru Cevabı Seçen Öğrencilerin Açıklamaları için Analiz Çerçevesi	44
4.1	Problem Çözme Etkinliğine İlişkin Bulgular	49

4.2	Problem Kurma Etkinliğine İlişkin Bulgular	52
4.3	İşlem Önceliğini Dikkate Almayan Öğrencilerin Kurdukları Problemlere İlişkin Bulgular	53
4.4	İşlem Önceliğini Dikkate Almayan Öğrencilerin Kurdukları Problemlerinin Analizi	58
4.5	Matematik Dili İle İfade Etme Etkinliğine İlişkin Bulgular	64
4.6	İşlem Önceliğini Dikkate Alan Öğrencilerin Cevaplarının Analizi	65
4.7	İşlem Önceliğini Dikkate Almayan Öğrencilerin Cevaplarının Analizi	65
4.8	Verilen Probleme Uygun İşlemi Bulma Etkinliği Analizi	68
4.9	Verilen Probleme Uygun Doğru İşlemi Seçen Öğrenci Açıklamalarının Analizi	69
4.10	Verilen İşleme Uygun Problemi Bulma Etkinliği Analizi	72
4.11	Verilen İşleme Uygun Doğru Problemi Seçen Öğrenci Açıklamalarının Analizi	73

Şekiller Listesi

Şekil Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
3.1	Pilot Uygulama Matematik Dili Sunumu	45
3.2	Pilot Uygulama Sonucunda Düzeltile Soru	46
4.1	İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Diğer Çözüm (Ö1)	50
4.2	İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Diğer Çözüm (Ö12)	50
4.3	İşlem Önceliğini Dikkate Alan/İşlem Hatası (Ö37)	51
4.4	İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Yanlış Çözüm (Ö6)	51
4.5	İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Diğer Çözüm (Ö3)	52
4.6	İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Problem Durumu Olan İfade (Ö11)	53
4.7	İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Verilen İşleme Uygun Problem (Ö42)	54
4.8	İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Verilen İşleme Uygun Problem (Ö42)	54
4.9	İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Verilen İşleme Uygun Problem (Ö8)	54
4.10	İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Verilen İşleme Kısmen Uygun Problem	55
4.11	İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Verilen İşleme Kısmen Uygun Problem (Ö23)	55
4.12	İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Bağlam İçermeyen Problem (Ö29)	56
4.13	İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Dil ve Anlatım Hatası Olan Problem (Ö41)	56
4.14	İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Dil ve Anlatım Hatası Olan Problem (Ö31)	57
4.15	İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Dil ve Anlatım Hatası Olan Problem (Ö31)	57
4.16	İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Terim Terminoloji Hatası Olan Problem (Ö43)	58

4.17	İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Terim Terminoloji Hatası Olan Problem (Ö33)	58
4.18	İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Problem Durumu İçermeyen İfade (Ö24)	59
4.19	İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/ Problem Durumu İçeren İfade (Ö16)	59
4.20	İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Bağlam İçermeyen Problem (Ö15)	60
4.21	İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Bağlam İçermeyen Problem (Ö10)	60
4.22	İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Bağlam İçemeyen Problem (Ö22)	60
4.23	İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Dil ve Anlatım Hatası Olan Problem (Ö26)	61
4.24	İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/ Dil ve Anlatım Hatası Olan Problem (Ö7)	61
4.25	İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Dil ve Anlatım Hatası Olan Problem (Ö22)	61
4.26	İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/ Terim, Terminoloji Hatası İçeren Problem (Ö12)	62
4.27	İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/ Noktalama Hatası İçeren Problem (Ö16)	63
4.28	İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Gerçek Yaşama Uygun Olmayan (Ö24)	63
4.29	Ö33/İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Soru İfadesi Olmayan Cevap	64
4.30	İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Dil ve Anlatım Hatası İçeren (Ö35)	66
4.31	İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Dil ve Anlatım Hatası İçeren (Ö34)	66
4.32	İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Terim ve Dil Anlatım Hatası İçeren (Ö43)	67

4.33	Doğru İşlemi Seçen/İşlem Önceliği Vurgusu İçeren/Yetersiz Açıklama (Ö41)	69
4.34	Doğru İşlemi Seçen/İşlem Önceliği Vurgusu İçeren Yeterli Açıklama (Ö43)	70
4.35	Doğru İşlemi Seçen/İşlem Önceliği Vurgusu İçeren/ Kısmen Yeterli Açıklama (Ö40)	70
4.36	Doğru İşlemi Seçen/ İşlem Önceliği Vurgusu İçermeyen Yeterli Açıklama (Ö9)	71
4.37	Doğru İşlemi Seçen/İşlem Önceliği Vurgusu İçeren/Yetersiz Açıklama (Ö42)	73
4.38	Doğru Problemi Seçen /İşlem Önceliği Vurgusu İçermeyen/Yeterli Açıklama (Ö18)	74
4.39	Doğru Problemi Seçen /İşlem Önceliği Vurgusu İçermeyen/Kısmen Yeterli Açıklama (Ö16)	74
4.40	Doğru Problemi Seçen /İşlem Önceliği Vurgusu İçermeyen/Kısmen Yeterli Açıklama (Ö14)	75

Özet

Altıncı Sınıf Öğrencilerinin İşlem Önceliğine Yönelik Problem Çözme ve Kurma Becerilerinin İncelenmesi

Ayşe BAĞDAT

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Emre EV ÇİMEN

2020

Amaç: Bu çalışmada altıncı sınıf öğrencilerinin işlem önceliğine yönelik problem çözme ve kurma becerilerini incelemek amaçlanmıştır. Bu kapsamda öğrencilere beş ayrı etkinlik uygulanmıştır. Uygulamada elde edilen bulgular alanyazından yararlanılarak tartışılmış ve bazı önerilerde bulunulmuştur.

Yöntem: Bu çalışmada verilerin toplanması, çözümlenmesi ve yorumlanmasında nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması benimsenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Eskişehir ilinde bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 44 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Veriler, işlem önceliğine yönelik; “Problem çözme, Problem kurma, Matematik dili ile ifade etme, Verilen probleme uygun işlemi bulma ve Verilen işleme uygun problemi bulma” etkinlik formları aracılığıyla elde edilmiştir. Bu uygulamalar beş aşamada gerçekleştirilmiş olup araştırma toplam beş hafta sürmüştür.

Bulgular: Araştırmada öğrencilerin işlem önceliğine yönelik problem çözme becerilerinin yeterli düzeyde olduğu ancak işlem önceliğine yönelik problem kurma ve matematik dili ile ifade etme etkinliklerinde aynı başarıyı gösteremedikleri görülmüştür. Problem çözme etkinliği dışında yapılan dört etkinlikte, öğrencilerin çoğunluğunun işlem önceliğini dikkate almadıkları görülmüştür. Öğrencilerin işlemlere yönelik problem kurarken ve işlemleri matematik dili ile ifade ederken zorlandıkları, özellikle çıkarma ve bölme işlemlerinde dil/anlatım ve terim/terminoloji hataları yaptıkları görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin çoktan seçmeli test şeklinde verilen problem kurma etkinliklerinde daha başarılı oldukları görülmüştür. Öğrencilerin verilen probleme ait işlemi seçenekler arasından bulmada, verilen işleme ait problemi bulmaya kıyasla daha başarılı oldukları görülmüştür. Son olarak, etkinlerde işlem önceliğini dikkate alan öğrencilerin, işlem önceliğini dikkate almayan öğrencilere göre dil/anlatım, terim/terminoloji ve noktalama hataları bakımından daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç ve Öneriler: Bu araştırmada öğrencilerin çoğunun işlem önceliğine yönelik problem çözümede başarılı olurken problem kurma ve matematik dili ile ifade etmede başarılı olamadıkları görölmüştür. Dil anlatım ve terim terminoloji hatalarının genellikle çıkarma ve bölme işlemlerinde yapıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin verilen bir işleme ait problem kurarken, çoktan seçmeli testlerde daha başarılı oldukları sonucu bulunmuştur. Öğrencilerin sözel ifadeye ait işlemi, işleme ait sözel ifadeye kıyasla daha kolay buluyor olmaları da göze çarpan sonuçlar arasındadır. Bu araştırma sonucunda matematik derslerinde problem kurma, işlem önceliği ve matematik dili ile ifade etme etkinliklerinin arttırılması önerisinde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: İşlem önceliği, Matematik dili, Problem kurma, Problem çözüme.

Abstract

An Investigation of Sixth Grade Students' Problem Solving and Posing Abilities for the Order of Operations

Ayşe BAĞDAT

Eskisehir Osmangazi University Institute of Educational Sciences

Department of Mathematics and Science Education

Advisor: Asst. Prof. Dr. Emre EV ÇİMEN

2020

Purpose: In this study, it is aimed to examine sixth-grade students' problem solving and posing abilities for the order of operations. In this context, five different activities were implemented for the students. At the end of the implementation, findings discussed based on the literature, and several suggestions were made.

Methodology: A qualitative case study methodology has been utilized for data collection, data analysis, and interpretation of this study. The participants were 44 sixth-grade students in a public middle school in Eskişehir. The data were collected in five stages lasting five weeks through the activity forms, which include the order of operations. These stages are "problem-solving, problem-posing, expressing the given problems in mathematical language, finding the appropriate operation for the given problem, and finding the appropriate problem for the given operation."

Findings: In this study, although the problem-solving abilities of the students were sufficient, they did not show the same achievement in problem-posing and expressing mathematical language activities in terms of the order of operations. The majority of students did not consider the order of operations in the four stages except for the problem-solving activity. It was observed that the students had difficulties in posing problems and expressing the operations with mathematical language. They particularly made language/expression and term/terminology errors in subtraction, and division operations. Furthermore, students succeeded in problem-posing activities given in the form of multiple-choice tests. It was also seen that students were more successful in finding the operation of the given problem among the multiple choices compared to finding the verbal expression of a given operation. Finally, it was observed that students who take into account the order of operations were more successful in terms of

language/expression, term/terminology and punctuation errors than students who didn't consider the order of operations.

Conclusions and Suggestions: This research has shown that while students were successful in problem-solving for the order of operations, they did not reach the same success in problem-posing and expressing the language of mathematics activities. Furthermore, students had language expression and terminology errors, mostly related to division and multiplication operations. It was also found that students were more successful in multiple-choice tests related to problem posing. It is also remarkable that students find the operation of a verbal expression easier than a verbal expression of the procedure. As a result of this research, it was proposed to increase the activities of problem-solving in mathematics lessons, the order of operations, and expressions in mathematical language.

Keywords: Order of operations, Mathematical language, Problem posing, Problem solving.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. Giriş

Günümüz dünyasında bilgiye ulaşmak gittikçe kolaylaşmaktadır. Gelişen teknolojilerle birlikte herhangi bir olay, haber veya bilimsel bilgiye kolaylıkla ulaşmak mümkündür. Bu sebeple günümüzde bilgi deposu insanlara değil, bilgiyi keşfedebilen, organize edebilen ve kullanabilen insanlara ihtiyaç vardır. Nitekim gerek Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment - PISA) ve Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS) gibi uluslararası sınavlar (Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü - Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2004), gerekse ülkemizde son yıllarda liseye giriş ve üniversiteye giriş sınavları bu becerilere sahip öğrencileri seçmeye yönelik hazırlanmaktadır (Ekinci ve Bal, 2019, s. 10). Akıl yürütme becerilerinin sıklıkla kullanıldığı bir ders olan matematik dersi öğrencilerin bu özellikleri kazandığı ana derslerden biridir (Özsoy, 2005, s. 180). Bu temel ders her zaman korkulan, hesaplamalardan ve sayılardan ibaret bir ders olarak görülmesinin aksine aslında öğrencileri hayata hazırlayan, onların tahmin, muhakeme ve akıl yürütme becerilerini geliştiren bir derstir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005, s. 7). Bu sebeple problem çözme, matematik dersi öğretim programında çokça yer alan ve önemine vurgu yapılan bir beceridir. MEB (2018, s. 9) öğretim programında da öğrencilerin problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebileceğinden ve başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebileceğinden bahseder. MEB (2009, s. 13) öğretim programı ise problem çözmeyi öğrenciye verdiği roller arasında sayar. Ayrıca problem çözmenin bir konu değil bir süreç olduğundan, problem çözmenin kurallarla öğretilmeyeceğinden ve öğrenciye yaratıcılığını geliştireceği ortamlar sunularak geliştirilebileceğinden bahseder.

Matematik eğitiminde problem çözme kadar önemli bir diğer beceri ise problem kurmadır. Araştırmalarda problem kurma, matematik öğretim programlarının önemli bir bileşeni olarak görülmekte ve bu becerinin matematiksel aktivitelerin merkezinde yer aldığı belirtilmektedir (Akay, 2006, s. 140; Crespo ve Sinclair, 2008, s. 397; English, 1998, s. 83). Çıldır ve Sezen'e göre ise (2011, s. 2494) problem kurma, problem çözmeyi içeren kapsamlı bir süreçtir. Bu çalışmada öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerileri işlem önceliği bağlamında incelenmiştir.

1.1 Problem Durumu

Öğretmenin doğrudan bilgiyi aktardığı, öğrencilerin ise bu bilgileri anlamaya çalıştığı eğitim sistemi çok eskilerde kalmıştır. Günümüze bakıldığında matematik eğitiminde bağımsız, kendi yolunu bulabilen ve değişik durumlarda farklı çözüm yolları üretebilen bireyler yetiştirilmeye çalışıldığı görülmektedir. Schoenfeld (1992, s. 335) çağdaş matematik öğretiminin sadece formüllerden ibaret olmadığını belirtmiş, ezberden ziyade problem çözme sürecinde bağlantıları keşfetme, çözümü araştırma gibi çabaları önermiştir. Çünkü matematiksel bilgileri anlama ve bu bilgiler arasındaki ilişkiyi oluşturma, problem çözme sürecinde meydana gelmektedir (Swings ve Peterson, 1988, s. 55). Problem çözme becerisi gelişmiş bir bireyin kendine güveninin artmasıyla, üst düzey düşünme ve iletişim becerileri gelişir (Pesen, 2008, s. 67). Buna paralel olarak Mestre de (1991, s. 57) problem çözme ile hedeflenen becerinin “İleri düzeyde düşünmeyi geliştirmek” olduğundan bahsetmiştir. Bir öğrencinin üst düzey düşünme becerisine sahip olması matematik öğretim programındaki hedefleri başarabilmek açısından elbette önemli olacaktır. Öğrenciler zor bir problemi çözmek için çabalarken başarı duygusunu tadarlar ve bu onları devam etmek için motive eder. Böylece matematikle daha çok vakit geçirmeye başlarlar (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics - NCTM], 2000, s. 11). Problem çözenin akıl yürütme ve ileri düzeyde düşünme, keşfetme, ilişki kurma gibi becerilerle ilişkili olduğu düşünüldüğünde sadece matematik dersi için değil diğer dersler için de başarıyı getireceği söylenebilir. Nitekim alanyazında başarılı öğrencilerin problem çözme becerilerinin daha iyi olduğunu ortaya koyan çalışmalar yapılmıştır (Deringöl, 2006, s. 132; Özsoy, 2005, s. 179).

Alanyazın incelendiğinde matematik eğitiminde sadece işlem çözen değil matematiksel düşünebilen ve matematik yapmaya çalışan bireyler yetiştirmek için problem çözme kadar problem kurmaya da önem verilmesi gerektiği ifade edilmektedir (English, 1997a; Lowrie, 1999). Problem kurma, öğrencilerin somut durumlara yönelik yapmış oldukları kişisel yorumları ve bunları anlamlı matematiksel problemler olarak biçimlendirmeyi içeren bir süreçtir (MEB, 2018, s. 12; NCTM, 2000, s. 10). Problem kurmaya dair tanımlardan anlaşılacağı gibi problem kurarken öğrencinin yorum yapması gerekmektedir. Öğrencinin yorum yapmasının, farklı hikâye durumları oluşturmak için zihnini çalıştırmasına, bakış açısını geliştirmesine yardımcı olduğu söylenebilir. Ayrıca eğitim öğretim ortamında yapılan problem kurma çalışmaları öğretmenin sunduğu alıştırmaların yapılmasından öte öğrencileri esnek düşünme ve yeni problemlere çözüm

üretme konusunda motive eder (Keşan, Kaya ve Güvercin, 2010, s. 228). Buradan hareketle problem kurmanın problem çözme becerisini edinme noktasında önemli bir yardımcı olduğu söylenebilir.

Kilpatrick'e göre (1987) öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirmek için matematik derslerinde problem çözme ile problem kurma etkinliklerine birlikte yer verilmelidir. Matematik dersi öğretim programında (MEB, 2009, s. 14) "Problem çözer ve problem kurar" ifadelerine sıklıkla rastlanmaktadır. Bu hedeflerin öğretim programında çoğunlukla beraber anılması, problem kurma ve çözme becerilerinin birbiriyle iç içe olduğunun bir göstergesidir. Şengül-Akdemir ve Türnüklü (2017, s. 37) araştırmasında hem problem çözme hem de problem kurma becerilerinin birlikte geliştirilmeye çalışılmasını önermiştir. Çünkü öğrencinin problemi çözmesi problemi tam olarak anladığının kanıtı olamayabilir. Problemi daha derin bir şekilde anlayabilmesi için problemin çözüm yöntemi ile çözülebilen problemler kurması faydalı olacaktır (Korkmaz ve Gür, 2006, s. 65).

Silver (1994, s. 140) problem kurmanın aşağıda yer alan nedenlerden dolayı önemli olduğunu ifade etmiştir;

- Yaratıcılık ve olağanüstü matematik yeteneğiyle ilişkisi bakımından,
- Öğrencilerin problem çözmesini geliştirmesi bakımından,
- Öğrencilerin matematiği anlamalarına açılan bir pencere olarak,
- Öğrencilerin matematik yönündeki mizacını geliştiren bir yol olarak,
- Öğrencilerin otonom (özerk) öğrenenler olmalarına yardım eden bir yol olarak.

Silver bu sebeplere değinirken problem kurmanın öğrenciyi özgün bir birey haline getirmesine, öğrencinin bakış açısını ve yaratıcılığını geliştirmesine vurgu yapmıştır. Yaratıcılık yeni bir şey inşa etmek için düşünmeyi gerektirir. Problem kurma da öğrenciden yeni bir hikâye, yeni bir durum üretmesini bekler. Bir hikâye hayal etmek ve üretmek elbette ki yaratıcılık gerektirir. Öğrenci işlemlerle ilgili hikâyeler oluştururken farkında olmadan matematiksel kavramları daha iyi öğrenebilir. Örneğin çıkarma işlemini içeren bir problem kurarken azalmayı ifade eden kelimeleri bulmaya çalışacaktır. Azalma ya da eksilme yerine "Kaç fazladır?" soru ifadesini kullanarak da çıkarma işlemine yönelik problem kurabilir. Veya çarpma işlemine yönelik bir problem kurarken "Katı, çarpımı" terimlerinin yerine toplama işlemini ifade eden terimleri kullanabilir. Tüm bunlar öğrencinin terim bilgisini ve yaratıcılığını gösterir. Dolayısıyla problem kurarken öğrencinin yaratıcılığının gelişebileceği söylenebilir.

Problem kurma sürecinde öğrencinin bir durumdan, görselden veya sayılardan bir hikâye oluşturması istenebilir. Dolayısıyla öğrenci problem kurarken hayal dünyasını kullanarak esnek düşünmeye başlar (Silver, 1997, s. 76). Öğrenciler ayrıca kendi problemlerini oluşturduklarında eleştirel düşünebilmekte ve belirli matematiksel kavramları keşfedebilmektedirler. Bu doğrultuda problem kurma eleştirel düşünme için gelişimsel bir araç olarak da düşünülebilir (Lowrie, 1999, s. 329). Problem kurma etkinliklerinin öğrencilerde eleştirel düşünme, iletişim kurma, sorgulama gibi olumlu etkileri kanıtlanmıştır (Nixon-Ponder, 2001, s. 7).

Problem kurma etkinlikleri öğrencilerin matematiksel anlayışları, bilgi, becerileri ve inançları hakkında fikir vermektedir (Toluk-Uçar, 2009, s. 167). Problem kurma etkinlikleriyle öğrencilerin dört işlemle alakalı kavram yanılgıları hakkında bilgi edinilebilir. Örneğin, işlem önceliği konusunda öğrencinin toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin ne amaçla kullanıldığını biliyor olması ve bu işlemleri doğru çözüyor olması öğrencinin bu kavramlarla alakalı eksiğinin olmadığından emin olmak için yeterli değildir. Öğrencinin kavram yanılgıları işlemle alakalı kurduğu problemlerde de ortaya çıkabilir.

Öğrencilerin problem çözme ve kurma sorularını yanlış yapmalarının altında birçok sebep yatıyor olabilir. Bunlardan biri de problemlerin uygun bir matematik dili ile ifade edilmesinde yaşanan zorluklardır. Öğrencinin problemi matematik dili ile ifade etmede zorlanması hangi işlemin hangi amaçla kullanıldığını bilmediği anlamına gelir. Örneğin öğrenci “ $2.3+5$ ” işlemini “İkinin üç fazlasının beş katı” şeklinde okuması çarpma ve toplama işlemlerinin simgelerini bilmediğini veya karıştırdığını gösterir. Otterburn ve Nicholson (1976, s. 19) öğrencilerin matematik konularını ve kavramlarını genelde bildiklerini ancak bu bilgilerini ifade etmede oldukça zorlandıklarını ve yanlış ifadeler kullandıklarını belirlemişlerdir. Jamison (2000, s. 45) matematik dilinin önemi ile matematiksel kavramların anlaşılmasının birbiriyle olan ilişkisine vurgu yapmıştır. Bu araştırmada öğrencilerin problemleri matematik dili ile ifade etme becerileri incelenmiştir.

Bir problemin başarılı bir şekilde çözülmesi ya da kurulabilmesi için öğrencilerin sahip olması gereken en önemli becerilerden birisi dört işlem becerisidir. Dört işlem olarak ifade edilen toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini içeren temel aritmetik beceriler ilkökul matematiğinin iskeletini (NTCM, 2000, s. 18) oluşturur. Bu sebeple dört işlem becerilerini bilmeden neredeyse hiçbir işlemi yapmanın mümkün olmadığı söylenebilir. Peki, dört işlem becerisine sahip olmak problemleri başarılı bir şekilde

çözmek için yeterli midir? Tabii ki dört işlem içeren problemlerde öğrencinin hangi işlemi önce yapması gerektiğine dair bir “İşlem sırası” bilgisine sahip olması gerekebilir. Bu işlem sırası matematikte “İşlem önceliği” olarak bilinmektedir. Blando, Kelly, Schneider, ve Sleeman (1989) işlem önceliğiyle ilgili hataların, ortaokul öğrencilerinde karşılaşılan en yaygın aritmetiksel hatalar arasında olduğunu belirtmiştir. Bu hatalar problemin hatalı çözümlmesine neden olduğu gibi, problemin hatalı kurulmasına da neden olabilmektedir. Örneğin öğrenci çarpma işleminin toplama işleminden önce yapılacağını bilmiyorsa hem problemi yanlış çözebilir hem de bununla ilgili problemi yanlış kurabilmektedir. Bu araştırmada öğrencilerin işlem önceliği bilgisini uygulamayı gerektiren işlemleri çözebilme ve bu işlemlere yönelik problem kurabilme becerileri incelenmiştir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, alanyazında yer alan çalışmaların daha çok problem kurmaya dayalı çalışmalar olduğu görülmektedir. Problem kurmayı işlem önceliği bağlamında inceleyen çalışma yok denecek kadar azdır. Çalışmalarda genellikle problem kurma aritmetik işlemler ile beraber ele alınmış fakat işlem önceliği esas alınmamıştır. Bu da “İşlem önceliğine yönelik problem kurma” çalışmasının gerekliliğini ortaya koymuştur.

Problem kurmayı esas alan Türkiye’de yapılmış çalışmalara bakıldığında;

Çetinkaya ve Soybaş’ın (2018) problem kurmada önemli bir yere sahip olan niceliksel bilgiyi düzenleme, seçme, kavrama ve aktarma becerilerini incelediği,

Bunar’ın (2011) altıncı sınıf öğrencilerinin kümeler, kesirler ve dört işlem konularında problem kurma ve çözüme becerilerini incelediği,

Tertemiz’in (2017) ilköğretim 1–4. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde doğal sayılarla dört işlem gerektiren matematik cümlelerine yönelik kurdukları problemler ve bu problemlere yükledikleri anlamları incelediği,

Türnüklü, Aydoğdu ve Ergin’in (2017) sekizinci sınıf öğrencilerinin üçgenler konusuna yönelik problem kurma çalışmalarını incelediği,

Albayrak, İpek ve Işık’ın (2006) temel işlem becerilerinin kazandırılması sürecinde öğretmenlerin problem kurma-çözüme çalışmalarına ne ölçüde yer verdiklerini ve öğretmen adaylarının bu konudaki becerilerini incelediği,

Işık, Çiltaş ve Kar’ın (2012) problem kurma temelli öğretimin sayı algılama düzeyleri farklı olan ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin ondalık sayılarda işlemler konusunda, problem çözüme başarıları üzerindeki etkisini incelediği görülmüştür.

İşlem önceliğini esas alan Türkiye’de yapılmış çalışmalara bakıldığında;

İlgün, Elmas ve Küçük'ün (2017) aritmetik işlemlerde işlem önceliği sırasının sebeplerini incelediği,

Öksüz'ün (2009) işlem önceliğini öğrencilerin daha rahat kavrayabilmeleri için bellek destekleyici ipucunu anlatıp incelediği,

Uça'nın (2010) ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin matematik öğretiminde işlem sırası konusunda Öksüz (2009) tarafından geliştirilen bellek destekleyici ipucunun öğrencilerin başarılarına etkisi ve öğrencilerin bu kuralı gerektiren problemlerdeki çözüm stratejilerini incelediği görülmüştür.

Problem kurmayı işlem önceliği bağlamında inceleyen çalışmalar az sayıda olmakla birlikte bu çalışmalarda;

Öçal, İpek, Demir ve Kar (2018) ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin aritmetiksel ifadelere yönelik problem kurma becerilerini ve bu bağlamda düşük başarıya neden olabilecek etkenlerden biri olarak işlem önceliği kuralının rolünü incelediği,

Yenilmez ve Çoksöyler'in (2018) ise altıncı sınıf öğrencilerinin işlem önceliği konusunda karşılaştığı zorlukları öğrencilere problem kurdurarak incelediği görülmektedir.

Bu çalışmalardan da görüldüğü gibi birçok amaçla problem kurma becerilerinin incelendiği görülmektedir. Fakat işlem önceliği ve problem kurmayı beraber ele alan çalışma yok denecek kadar azdır. İşlem önceliği bağlamında problem kurmayı inceleyen çalışmaların seyrekliği bu çalışmaya olan ihtiyacı ortaya koymaktadır. Bu ihtiyaçtan hareketle gerçekleştirilmiş olan bu çalışmanın amacına, önemine, varsayım ve sınırlılıklarına ilerleyen kısımda yer verilmiştir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada altıncı sınıf öğrencilerinin işlem önceliğine yönelik problem çözme ve problem kurma becerilerini incelemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki problemlere yanıt aranmıştır.

Altıncı sınıf öğrencilerinin;

- 1) İşlem önceliğine yönelik problem çözme becerileri nasıldır?
- 2) İşlem önceliğine yönelik problem kurma becerileri nasıldır?
- 3) Verilen işlemi, işlem önceliğini dikkate alarak matematik dili ile ifade edebilme becerileri nasıldır?
- 4) Probleme uygun işlemi bulma becerileri nasıldır?
- 5) İşleme uygun problem ifadesini bulma becerileri nasıldır?

1.3 Araştırmanın Önemi

Problem çözme ve kurma birçok yönden birbirine temel oluşturmaktadır. Öğrencinin problemi doğru kurabilmesi için doğru çözebilmesi hatta çözümde kullanacağı işlem sırasını bilmesi gerekir. Çünkü bu işlem sırasına göre kuracağı problemi hikâyeleştirecektir. Bu sebeple araştırmada dört işlem becerilerinin önemli bir ayağı olan işlem önceliğinin problem çözme ve kurma becerisi ile ilişkisini incelemek amaçlanmıştır. Bu araştırmada öğrencilerin işlem önceliği özelinde problem çözme ve problem kurma becerilerinin nasıl olduğunu ortaya çıkarmak hedeflenmiştir.

Alanyazın incelendiğinde problem kurma konusunda ve işlem önceliği üzerine birçok araştırma yapıldığı görülmektedir. Fakat problem kurma ve işlem önceliğini bir arada incelemiş az sayıda çalışma bulunmaktadır. Öçal vd. (2018, s. 170) ortaokul öğrencilerinin aritmetiksel ifadelerle yönelik problem kurma becerilerinin işlem önceliği bağlamında incelenmesi isimli araştırmada öğrencilerden aritmetiksel ifadelerle yönelik problem kurmalarını istemiş ve bu problemler günlük yaşam durumlarıyla ilişkilendirme, işlemlerin/sayıların ifade edilmesi ve işlem önceliği başlıkları altında analiz edilmiştir. İşlem önceliği ve problem kurma becerisini birlikte ele alan bir diğer çalışmada Yenilmez ve Çoksöyler (2018, s. 155) altıncı sınıf öğrencilerinin işlem önceliği konusunda karşılaştığı zorlukları, öğrencilere problem kurdurarak incelemişlerdir. Bu araştırmada ise öğrencilerin çözdükleri ve kurdukları problemlerde işlem önceliğini dikkate alıp almadıklarını matematik dili ile de ilişkilendirerek incelemek amaçlanmıştır. Bu çoklu yaklaşım çalışmanın önemini ortaya koymaktadır ve çalışma bu yönüyle alanyazında yapılan diğer çalışmalardan farklılık göstermektedir.

1.4 Varsayımlar

Araştırma aşağıdaki varsayımlara dayalı olarak gerçekleştirilmiştir.

- Öğrencilerin araştırma kapsamında yapılan uygulamaların tamamına gönüllü olarak katıldıkları varsayılmıştır.
- Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının hedeflenen davranışları ölçebilecek yeterlilikte olduğu varsayılmıştır.
- Araştırma sırasında kontrol altına alınamayan dışsal etkenlerin öğrencileri eşit olarak etkiledikleri varsayılmıştır.

1.5 Sınırlılıklar

Bu araştırma için belirlenen sınırlılıklar şöyle açıklanabilir.

- Araştırma 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılı ile sınırlıdır.
- Araştırma Eskişehir il merkezinde yer alan bir devlet ortaokulunda öğrenim gören altıncı sınıf seviyesindeki iki sınıfla sınırlıdır.
- Araştırma veri toplama aracında yer alan sorular ile sınırlıdır.

1.6 Tanımlar

Problem: Olkun ve Toluk (2004, s. 44) problemi kişide çözme arzusu uyandıran ve çözüm prosedürü hazırda olmayan fakat kişinin bilgi ve deneyimlerini kullanarak çözebileceği durumlar olarak tanımlamaktadır.

Problem çözme: Altun (2012, s. 82) problem çözmeyi, ne yapılacağını bilinmediği durumlarda yapılması gerekeni bilme şeklinde tanımlamaktadır.

Problem kurma: NCTM' e (2000) göre problem kurma, verilen bir durum ya da deneyimden yeni bir problem oluşturmaktır.

Dört işlem: Türk Dil Kurumu işlemi bir amaca ulaşmak için tutulan yol, prosedür olarak ifade etmiştir. Dört işlem ise toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini içerir.

Matematik dili: Matematik dili, matematiksel kavram, işlem ve sembollerin bir arada kullanıldığı kurallar bütünü olarak tanımlanmaktadır (Çalikoğlu-Bali, 2003, s. 22).

İşlem önceliği: İşlem önceliği aritmetik ifadelerin hesaplanmasında kullanılmaktadır (Uça, 2010, s. 4). Bu hesaplamalar yapılırken işlemlerin belirli bir sıraya veya kurala göre yapılması “İşlem önceliği” olarak adlandırılır.

1.7 Kısaltmalar

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

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

TDK: Türk Dil Kurumu

PISA: Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)

OECD: Organization for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü)

İKİNCİ BÖLÜM

2. Kavramsal Çerçeve

Bu bölümde “Problem, Problem çözme, Problem kurma, İşlem önceliği, Dört işlem ve Matematik dili” ile ilgili kavramsal çerçeveye yer verilmiştir.

2.1 Problemlerle İlgili Kavramlar

Bu bölümde “Problem, Problem çözme ve Problem kurma” ile ilgili kavramsal çerçeveden bahsedilmiştir.

2.1.1 Problem

İnsanoğlu dünyaya geldiği andan itibaren hayatı boyunca birtakım engellerle, problemlerle karşılaşır. Peki, dünyada problem olan her şey, herkesi ilgilendirir mi? Görülen ya da duyulan her problem insanı çözüm yoluna götürür mü?

Bir problemi sahiplenmek için duygusal motivasyon gerekmektedir (Altun, 2012; Van de Walle, 1989). Problemin kişiyi çözme yolunda motive etmesi gerekliliktir. Bir insan için problem olan bir durum, başka bir insan için problem olmayabilir. Bir birey mevcut durumla daha önce karşılaşmış bir diğeri ise ilk defa karşılaşılıyor olabilir (Deringöl, 2006, s. 13). Veya kişilerin ihtiyaçları dâhilinde durumu problem olarak algılayıp algılamadıkları değişebilir. Örneğin, bir inşaatta yaşanan problem kişiyi ilgilendirmedeği için bu durum onun için problem olmaktan çıkar. Ayrıca Yıldızlar’a (2001) göre bir problemin daha önce çözülmüş olmaması, yeni bir durum olması, insan zihnini karıştırması ve ilk etapta çözümünün bilinmiyor olması gerekmektedir; aksi takdirde problem olmaktan çıkar. Artık bu duruma problem değil; alıştırmaya denilebilir (Koroğlu, Kaynak ve Narlı, 2000). Alıştırma uygulamaya dönüktür. Örneğin, bir taraftan müzik dinleyip aynı anda araba kullanmak; araba kullanmayı öğrenmiş biri için artık alıştırmadır. Ya da her gün evinden çıkıp aynı yoldan okuluna giden bir öğrenci problem çözmüş olmaz, problem zaten çözülmüştür. Fakat bir gün eve giderken her gün kullandığı yolun kapalı olduğunu görürse bu onun için yeni bir durumdur ve onu rahatsız eder. Problem çözme zihinsel bir süreçtir ve odaklanma ister. Kişinin her gün aynı yolu kullanarak evine gitmesi zihinsel olarak odaklanmasını gerektiren bir durum değildir.

Problemin kelime anlamı incelendiğinde; sorun, çıkmaz, açmaz, güçlük anlamlarını taşıdığı görülür. Problem araştırma, tartışma ya da bir düşünme meselesidir

(Van de Walle, 1989, s. 20). Problem, temelde bireyin bir hedefe ulaşmada engelleme (frustration) ile karşılaştığı bir çatışma (conflict) durumudur (Morgan, 1995, s. 130). Olkun ve Toluk (2004, s. 44) problemi kişide çözüme arzusunun uyandıran ve çözüm prosedürü hazırda olmayan fakat kişinin bilgi ve deneyimlerini kullanarak çözebileceği durumlar olarak tanımlamaktadır. Altun'a göre (2012, s. 81) ise problem deyince, çoğunlukla ilköğretim matematik ders kitaplarından elde edilen bir anlayışla konu sonlarında verilen dört işleme dayalı matematik problemleri akla gelmektedir. "24 litrelik bir havuzu musluklardan biri 4 saatte, diğeri ise 8 saatte doldurmaktadır. İki musluk aynı anda havuzu doldurmaya başladığında havuz kaç saatte dolar?" problemi bu duruma bir örnek olarak gösterilebilir. Problemin, yukarıdaki örnekte verildiği gibi her zaman matematiksel terimleri içermesi gibi bir gereklilik yoktur. Fakat bir probleme matematiksel problem denilebilmesi için ifadenin içinde matematiksel terim ve kavramlar geçmelidir. Örneğin; "Patronla iletişimin nasıldır?" sorusu bir matematiksel problem değildir. Bu bağlamda, problemin üç özelliği aşağıdaki biçimde sıralanabilir:

- (1) Problem karşılaşan kişi için bir güçlüktür.
- (2) Kişinin onu çözmeye ihtiyaç duyması gerekir.
- (3) Kişinin bu problemle daha önce karşılaşmamış olması ve çözümle ilgili bir hazırlığının bulunmaması gerekir (Altun, 2012, s. 82).

Bu bölümde probleme ilişkin tanımlara ve literatürdeki yerine değinilmiştir. Bir sonraki bölümde problem çözenin önemine yer verilmiştir.

2.1.2 Problem çözme

Matematik ile ilgili yapılan çalışmalarda matematik öğretimi kadar matematik dersi öğretim programına da önem verildiği görülmektedir. Özellikle son yıllarda birçok ülkenin öğretim programını gerçek yaşamla ilişkilendirme çabası içinde olduğu görülmektedir. Buna en çok ihtiyaç duyulan derslerden biri de matematiktir (NCTM, 2000, s. 29). Ülkemizde 2004 yılında değiştirilen ilköğretim programlarıyla, beceri kazandırmaya büyük önem verilmiş, buna yönelik matematik dersi öğretim programlarında; akıl yürütme, ilişkilendirme, iletişim kurma ve problem çözme becerileri daha fazla önem taşımaya başlamıştır (MEB, 2009, s. 17). Öğrencilerin çözebildiği soruda sayısal değerlerin değişmesi ile oluşan yeni soruları çözmesi ve problem çözmede sadece sonucu bulmaya odaklanması matematik eğitiminin bir amacı olmamalıdır. Yani öğrenciyi yalnızca dört işlem gerektiren rutin problemler yerine açık uçlu, yapılandırmacı yaklaşıma dayanan, gerçek yaşamla ilişkili problemlere dâhil etmek, dersleri ve içerikleri

bu şekilde planlamak daha önemli olmalıdır. Matematik öğretiminde sadece bilgileri öğrenciye yüklemek değil; öğrencinin bu bilgiyi etkili bir şekilde kullanmayı bilmesi, matematikte de gerçek hayatta da problemlere çözüm getirebilen bir birey olması gerekliliği problem çözme kazanımlarının öğretim programının birçok aşamasında karşımıza çıkmasına neden olmuştur. Özgen (2013, s. 341) çalışmasında matematiksel beceriler ve ilişkilendirmenin birbirinden ayrı tutulamayacağından bahsetmiştir. Buradan hareketle matematik eğitiminde yer alan problemlerin günlük yaşamla ilişkilendirilip öğrenciyi düşünmeye sevk edecek nitelikte olması gerektiği söylenebilir.

Problem çözmeye bu denli önem verilmesinden anlaşılacağı gibi eğitimde amaç; sorgulayan, muhakeme eden, tahmin yürüten bireyler yetiştirmektir. Bilen (1999) problem çözmeyi üst düzey zihinsel etkinliklerin kazanılmasında işe koşulan bir teknik olarak ele alır ve bu tekniği, hedefin bilişsel alan basamaklarından bilgi ve kavrama düzeyine dayalı bir uygulama etkinliği olarak görür. Görüldüğü gibi problem çözme sadece kavrama ya da sadece bilgi düzeyine dayanan bir beceri değildir. Kavrama, sebep sonuç ilişkisi ve muhakeme unsurlarının önem arz ettiği bu beceri için öğrencilerin sadece sahip oldukları bilgiyi kullanmaları problemi çözebilmeleri için yeterli olmayabilir. Öğrencilerin problemin türüne göre farklı çözüm stratejilerini (liste yapma, diyagram çizme, bağıntı bulma ve benzeri stratejileri) kullanmaları gerekebilir. Nitekim matematik problemlerinde her probleme uygulanabilecek belli bir çözüm yolu yoktur (Baykul, 2014, s. 66). Fakat problem çözmeye aşamaları genel hatlarıyla belirlenmiştir. Bunlar;

1. Problemin anlaşılması;
2. Problemde verilenler ve istenen (ya da istenenler) arasında matematiksel ilişkilerin kurulması, çözüm için gerekli matematik cümlesinin yazılması, başvurulacak işlemlerin belirlenmesi;
3. İşlemlerin yapılması;
4. Sonucun doğru olup olmadığının kontrol edilmesidir (Polya, 1945, Akt. Yıldırım, 2000, s. 157).

Bu aşamalarda problemin çözümü için neler yapıldığına bakılacak olursa;

1. *Problemin anlaşılması*; Verilerin, şartların ve bilinmeyenlerin ne olduğunun anlaşılması.
2. *Çözümle ilgili stratejinin seçilmesi*; Verilenler ile bilinmeyenler arasındaki ilişkilerin kurulduğu aşamadır.
3. *Stratejinin uygulanması*; Problemin çözüldüğü aşamadır. Burada aritmetik işlemler yapılır.

4. *Çözümün değerlendirilmesi*; Sonucun doğru olup olmadığının kontrol edildiği aşamadır.

Tabi ki öğrencinin bu dört aşamayı bilmesi soruyu doğru çözmesi için yeterli olmayabilir. Her öğrencinin zekâsı veya bireysel özellikleri birbirinden farklı olabilir. Fakat Polya'nın belirlediği bu dört aşama öğrencinin problem çözerken adımlarını daha sistemli hale getirebilir. Öğrenci problemde ne istendiğine bakmadan çözüm yolunu düşünmeye başlarsa zaman kaybedecektir. Çünkü öğrencinin problemi hangi yolla çözeceği problemi anlama aşamasıyla yakından ilişkilidir (Arslan, 2002, s. 8).

Öğrenciler bir problemi farklı çözüm stratejilerini (liste yapma, diyagram çizme, bağıntı bulma ve benzeri stratejileri) kullanarak çözebilmektedirler. Bu şekilde insan zihnini düşünmeye iten problem çözme becerisi elbette ki problem kurma becerisi için de önemli bir unsur olmuştur.

Problemi çözemeyen bir öğrenci problemde yer alan verilerle hangi işlemleri kullanarak nasıl problem kuracağını bilemeyebilir. Bu çalışmanın ilk aşamasında öğrencilere dört işlem becerilerini ve işlem önceliği bilgisini ölçen işlemler verilmiştir. İkinci aşamada ise öğrencilerden bu işlemlere yönelik problem kurmaları istenmiştir. Öğrencinin başarılı bir şekilde işleme yönelik problem kurabilmesi için işlemi doğru bir şekilde çözebilmesi, doğru çözemese bile en azından hangi işlemlerin önce yapılacağını bilmesi gerekmektedir. Kilpatrick (1987) öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirmek için matematik derslerinde problem çözme ile problem kurma etkinliklerine yer verilmesini önermektedir. Bu çalışma kapsamında birbirine temel oluşturan bu iki beceri işlem önceliği bağlamında incelenmeye çalışılmıştır.

Bu bölümde problem çözmenin çeşitli tanımlarına ve literatürdeki yerine değinilmiştir. Bir sonraki bölümde problem kurmanın önemine yer verilmiştir.

2.1.3 Problem kurma

Problem kurma matematik eğitiminde ve öğretim programında önemli bir yere sahiptir. Literatürde problem kurmanın çeşitli tanımları yapılmıştır. Stoyanova (2000), problem kurmayı, öğrencilerin verilen somut durumları matematiksel deneyimlerini ve kişisel yorumlarını kullanarak anlamlı matematik problemlerine dönüştürdükleri bir süreç olarak tanımlamaktadır. Leung (1993) problem kurmayı, verilen bir problemin yeniden düzenlenmesi olarak tanımlar. Silver (1994, s. 19) problem kurmayı, hem yeni bir problem üretmek, hem de çözerken problemin yeniden düzenlenmesi olarak tanımlarken, Gonzales (1998, s. 449) Polya'nın problem çözme aşamalarının beşinci ayağı olarak ifade

etmektedir. Stoyanova ve Ellerton (1996) ise matematiksel deneyimlerden faydalanarak öğrencilerin somut durumlara yorumlarını katarak anlamlı matematik problemi oluşturmasını içeren bir süreç olarak tarif eder. Literatürde problem kurma konusunda öğrencinin verileri kendine göre yeniden yorumlaması ve problem üretmesinin altının çizildiği görülmektedir. Tüm bu tanımlara bakıldığında problem kurma, verilen bir durum, resim, sayı ya da işlemi yeniden düzenleme ya da yeniden formüle etme olarak tanımlanabilir.

Verilen bir durum veya işlem ile ilgili problem kurma etkinliği ile karşı karşıya kalan öğrenci yaratıcılığını kullanarak yeni bir problem üretmeye çalışmaktadır. Dolayısıyla aslında öğrenci üretirken aynı zamanda farkında olmadan matematiksel anlayışını geliştirip, problem çözme becerisi için farklı açılardan bakmayı öğrenebilir. Problem kurma becerisi öğrenciye muhakeme, matematiksel durumları keşfetme ve bu durumları yazılı olarak ifade edebilme yeteneği kazandırır (Akay, Soybaş ve Argün, 2006, s. 145). Problem kurarken öğrenci verilen durumla ilgili yeniden problem üretirken yaratıcılığını, matematiksel terim/terminoloji bilgisini; problemin hikâyesini kurarken ise dil/anlatım becerisini de kullanmak zorunda kalacaktır. Nitekim problem kurmada altı çizilen tanımlar yeniden formüle etme, keşfetme, problemi çözerken yeniden düzenlemedir. Bu bölümde problem kurmanın çeşitli tanımlarına ve önemine yer vermeye çalışılmıştır. Bir sonraki bölümde “İşlem önceliği” ile ilgili kavramlara yer verilmiştir.

2.2 İşlem Önceliği ile İlgili Kavramlar

Bu bölümde “Dört işlem ve İşlem önceliği” ne ilişkin kavramsal çerçeveye yer verilmiştir.

2.2.1 Dört işlem

Toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin hepsi birden “Dört işlem” olarak adlandırılır ve dört işlem matematik öğretim programlarının temelini oluşturur. Öğrenciler birinci sınıftan itibaren dört işlemle karşılaşmaya başlarlar. Matematik öğretim programında yer alan diğer kazanımları öğrenebilmek için dört işlem becerisini elde etmek önemlidir. Wallace ve Clark (2005, s. 69) yaptıkları çalışmalarda dört işlem problemlerinin matematikteki en zor seviye olduğunu; çünkü dört işlem çözenin dil, sebep sonuç ilişkisini kavrama, iletişim ve hesaplama yapmayı gerektirdiğini ifade etmişlerdir. Görüldüğü gibi sadece hesaplama yaparak öğrencilerin dört işlem becerisini

elde ettikleri söylenemez. Dört işlem becerilerinin kavranmasında sahip olunması gereken üç araç vardır. Bu araçlar modeller, sözlü-yazılı ifadeler ve sembollerdir (Baykul, 2014, s. 94). Modeller; birleştirme, ayırma, yeniden düzenleme ve benzeri ilişkilerin elde edilmesinde kullanılır (Yenilmez ve Uygan, 2015, s. 284). Problemler araştırmanın önceki bölümlerinde açıklandığı gibi; çözümü o anda bilinmeyen ama önceki bilgiler kullanılarak çözmeye çalışılan durumlardır. Semboller ise kavramları ve ilişkileri açıklamada matematik dilinin kullanımını içerir (Esty, 1992). Dört işlem becerileri semboller ve sayılarla uğraşmanın yanında öğrencinin “Toplama, çıkarma, çarpma ve bölme” işlemlerine zihninde nasıl bir anlam yüklediğiyle de ilgilidir (Baki ve Güç, 2014, s. 260). MEB (2018) matematik dersi öğretim programında doğal sayılarla ilgili 5. sınıf kazanımlarında “*Doğal sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar*” ifadesine yer vermiştir. 1-4. sınıf kazanımlarında ise “*Doğal sayılarda toplama işlemi yapmayı gerektiren problemleri çözer*” şeklinde dört işlem becerilerinin her biri için ayrı ayrı ifadeler yer almaktadır. Bu problemler “Toplama, çıkarma, çarpma ve bölme” işleminin farklı anlamlarını içeren problemler olarak öğrencinin karşısına çıkabilmektedir.

Toplamanın; *birleştirme ve parça-parça- bütün,*

Çıkarmanın; *ayırma, karşılaştırma, denkleştirme,*

Çarpmanın; *tekrarlı toplama, kartezyen çarpım, alan modeli ve karşılaştırma,*

Bölmenin; *ölçme, tekrarlı çıkarma, paylaşma ve gruplama anlamları vardır*

(Holmes, 1995; Reys, Suydam, Lindquist ve Smith, 1998; Van de Walle, 1989).

Öğrenci örneğin toplama işlemi için *birleştirme*, bölme işlemi için *paylaşma* fikrine sahip olduğunda tam olarak bu işlemleri anlamlandırmış olur. Öğrencinin “Ne kadar fazladır?” ifadesini içeren bir problemle karşılaştığında “fazla” kelimesini gördüğü için toplama yapacağını düşünmesi toplama işlemiyle alakalı ezber bilgilerinin olduğunu gösterir. Varol ve Kubanç (2012, s. 2072) öğrencilerin matematikte dört işlem konusunda zorluk yaşamalarının en büyük nedenlerinden birinin toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerine ait kuralları birbirine karıştırmaları veya bu kuralları yanlış ezberlemeleri sonucu olduğunu belirtmişlerdir. Tüm bunlara bakıldığında dört işlem becerilerinin sadece hesap yapmaktan ibaret olmadığı görülmektedir. Dört işlem becerisinde yer alan kavrama, sebep sonuç ilişkisi gibi hedefler problem çözme ve kurma becerileri için de önemli olan hedeflerdir.

Bu çalışmada yer alan işlemleri doğru çözme, işleme yönelik kendi problemini oluşturabilme ve matematik dili ile ifade edebilme becerileri için ise öğrenci dört işlem

becerilerine ihtiyaç duyacaktır. Bir sonraki bölümde “İşlem önceliği” kavramıyla alakalı açıklamalara yer verilmiştir.

2.2.2 İşlem önceliği

İşlem önceliği tarih boyunca farklı şekillerde tanımlanmıştır. Wells ve Hart (1912, Akt. Öksüz, 2009, s. 307-309) 1912’de işlem önceliği kuralını önce sağdan sola tüm çarpma ve bölme işlemlerinin yapıldığı daha sonra ise sağdan sola tüm toplama ve çıkarma işlemlerinin yapılması şeklinde tanımlamışlardır. Wells ve Hart bu kuralı tekrar düzenleyerek önce parantez içleri sonra çarpma/toplama daha sonra ise toplama/çıkarma işlemlerinin yapılması şeklinde geliştirmişlerdir. “İşlem önceliği” literatürde “İşlem sırası” şeklinde de geçmektedir. Matematikte işlemlerle alakalı birçok tanım, kural, kavram, işaret bulunmaktadır. Matematiksel işlemleri belirli bir sıra kuralına göre yapmak ise “İşlem önceliği” olarak adlandırılmaktadır. Bir sayı veya ifade hem öncelikli hem de ikili bir işlem izliyorsa, burada işlem sırası kurallarının kullanılması gerekmektedir (Peterson, 2000, Akt. Uça, 2010, s. 27). İşlem önceliği kuralına göre önce parantez içinde yer alan işlemler sonra üslü ifadeler daha sonra çarpma/bölme ve son olarak da toplama/çıkarma işlemleri yapılır. Tüm bu yapılan işlemler ise “Soldan sağa doğru” yapılmalıdır. Bu çalışmada kapsam daraltılarak işlem önceliğinin çarpma ve bölme işlemlerinin toplama ve çıkarma işlemlerine olan üstünlükleri kuralı incelenmiştir. Çarpma ve bölme işlemleri toplama ve çıkarma işlemlerinden herhangi biri ile beraber kullanıldı ise önce yapılma kuralı vardır. Örneğin “ $5 + 7 \cdot 3 = ?$ ” işleminin amacı çarpma işleminin toplama işlemine üstünlüğünü bilmedir. Bu işlemin doğru sonucu ve olası bulunabilecek yanlış sonuçlarından birine Tablo 2.1’de yer verilmiştir.

Tablo 2.1

İşlem Önceliğine Uygun Olan ve Olmayan Örnekler

İşlem Önceliğine Uygun Çözüm	İşlem Önceliğine Uygun olmayan çözüm
$5 + 7 \cdot 3 = ?$	$5 + 7 \cdot 3 = ?$
$5 + 21 = 26$	$12 \cdot 3 = 36$

Öğrencilerin bu işlemleri doğru şekilde çözebilmesi ve bu işlemlere yönelik doğru problem kurabilmesi için işlem önceliği kuralını bilmesi ve doğru bir biçimde uygulaması gerekir.

Matematik dersinde birçok beceriye temel oluşturan dört işlem kazanımları öğretim programında birinci sınıftan itibaren yer almaya başlar. Birinci sınıf

kazanımlarında öğrenci toplama ve çıkarmanın anlamını kavrar, sembolünü tanır, işlemle ilgili matematik cümlesi yazar, modelle gösterir ve ilgili problemleri çözer. İkinci sınıf kazanımları arasında toplama ve çıkarma işleminin birbiri ile ilişkisi yer alır. Ayrıca çarpma ve bölme işleminin ne anlama geldiği, sembolü ve ilgili kavramlara yer verilir. Üç ve dördüncü sınıf kazanımlarında ise dört işlem daha çok basamaklı sayılarla yapılmaya başlanır, zihinden işlemlere ve dört işlemle ilgili problemlerin çözümüne ağırlık verilir. Üçüncü sınıftan itibaren “*İşlemlerde parantez işareti bulunan örneklere de yer verilmelidir*” ifadesiyle parantez sembolü görülmeye başlanır. Beşinci sınıf kazanımları arasında “*En çok iki işlem türü içeren parantezli ifadelerin sonucunu bulur*” kazanımı ile işlem önceliğine giriş yapıldığı söylenebilir. Çünkü işlem önceliği kuralı ilk olarak parantez içi işlemlerini yapma ile başlar. Fakat işlem önceliği kuralı net bir şekilde ilk olarak altıncı sınıf kazanımlarında “*İşlem önceliğini dikkate alarak doğal sayılarla dört işlem yapar*” ifadesi ile karşımıza çıkmaktadır.

2018 İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı’na bakıldığında çoğunlukla problem çözme kazanımlarına yer verilmiştir. Problem kurma kazanımları ise en çok 1-5.sınıf arası kazanımlarda “Problem çözer ve kurar” biçiminde birlikte ele alınmıştır. “İşlem önceliği” kazanımı ise ilk kez altıncı sınıf seviyesinde karşımıza çıkmaktadır. Tablo 2.2’de 2018 ilköğretim matematik dersi öğretim programında 6’ncı sınıf seviyesinde yer alan “Problem çözme, Problem kurma ve İşlem önceliği” kazanımlarına yer verilmiştir.

Tablo 2.2

2018 İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı 6. Sınıf Problem Çözme, Problem Kurma ve İşlem Önceliği Kazanımları

Alt öğrenme alanı	Kazanım
Doğal sayılarla işlemler	M.6.1.1.2. İşlem önceliğini dikkate alarak doğal sayılarla dört işlem yapar
Doğal sayılarla işlemler	M.6.1.1.4. Doğal sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar. <i>İşlemler yapılırken işlem özellikleri kullanılır.</i>
Çarpanlar ve katlar	M.6.1.2.5. İki doğal sayının ortak bölenleri ile ortak katlarını belirler, ilgili problemleri çözer.
Kesirlerle işlemler	M.6.1.5.8. Kesirlerle işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.
Ondalık gösterim	M.6.1.6.8. Ondalık ifadelerle dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.
Açılar	M.6.3.1.3. Komşu, tümler, bütümler ve ters açılarının özelliklerini keşfeder; ilgili problemleri çözer.
Alan ölçme	M.6.3.2.1. Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.
Alan ölçme	M.6.3.2.2. Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.
Alan ölçme	M.6.3.2.5. Alan ile ilgili problemleri çözer

Tablo 2.3 (Devam)

2018 İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı 6. Sınıf Problem Çözme, Problem Kurma ve İşlem Önceliği Kazanımları

Çember	M.6.3.3.3. Çapı veya yarıçapı verilen bir çemberin uzunluğunu hesaplamayı gerektiren problemleri çözer
Geometrik cisimler	M.6.3.4.4. Dikdörtgenler prizmasının hacim bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.
Sıvı ölçme	M.6.3.5.3. Sıvı ölçme birimleriyle ilgili problemler çözer

Matematik dersi pek çok problemi ve içeriğinde işlemleri içerir. Fakat her soruyu çözmek için dört işlem becerisini başarılı bir şekilde kullanmak yetmeyebilir. Çarpma ve bölme işleminin toplama ve çıkarma işlemine olan önceliğini dikkate almayı gerektiren sorularda doğru sonuca ulaşmak için işlem önceliği kuralını uygulamak gerekir.

Bu araştırmanın ilk aşamasında öğrencilere problem çözme becerilerini ve işlem önceliği kuralı bilgisini ölçen işlemler verilmiştir. Araştırmanın ikinci aşamasında ise öğrencilerden verilen işleme yönelik problem kurmaları istenmiştir. Bir sonraki bölümde “Matematik dili” ile alakalı açıklamalara yer verilmiştir.

2.3 Matematik Dili

Birçok ülkenin eğitim sisteminde okuma ve yazma en önemli hedefler arasında yer almıştır. Okuryazarlık becerisi matematik eğitiminde de önemli bir yer teşkil etmektedir. Ersoy (2002) matematik okuryazarlığını düşünme, akıl yürütme ve problem çözme olarak tanımlamaktadır. Nitekim matematik öğretim programı kapsamında öğretilen kazanımların büyük çoğunluğunun temelinde akıl yürütme, düşünme ve problem çözme becerileri yatmaktadır. PISA ise matematik okuryazarlığını; matematiği tanımlama ve anlama yeteneği olarak tanımlamaktadır (OECD, 2004). Bu tanımlardan matematik okuryazarlığının matematik yapmak, matematiği anlamak, matematiği tanımlamak, matematiksel düşünmek ve matematiği günlük yaşamın içinde kullanabilmek için önemli bir beceri olduğu söylenebilir. Yani matematik okuryazarlığı sadece aritmetik işlemlerin doğru ve eksiksiz biçimde çözülmesiyle değil, daha çok problemleri yorumlamak ve çıkarımlar yapmak ve anlamakla ilgilenir. Bir problemi veya matematiksel ifadeyi anlamak ve çıkarımlar yapmak için ise öncelikle ifadede yer alan kelimelerin veya terimlerin anlamlarını bilmek gerekmektedir. Burada matematik dilinin önemi karşımıza çıkmaktadır. Çakmak, Çetin ve Bekdemir (2013, s. 314) matematik dil becerilerini incelediği araştırmasında matematiksel dile, matematiksel okuduğunu anlama becerisinin yüksek düzeyde etkisi olduğu sonucuna varmıştır.

Hayatın içinde iletişim kurmadan birbirimizi anlamamız mümkün değildir. İletişim hayatın her alanında olduğu gibi matematik öğretiminde de önemli bir yere sahiptir. Pirie'nin (1998) matematik eğitiminde başlıklar halinde sıraladığı iletişim yollarından biri de matematik dilidir.

Matematik dersi öğretim programı özel amaçları arasında matematik dili ve matematik okuryazarlığının önemiyle alakalı;

- Matematiğin anlam ve dilini kullanarak insan ile nesnel arasındaki ilişkileri ve nesnelere birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırabileceklerdir.
- Matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirebilecek ve etkin bir şekilde kullanabileceklerdir.
- Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminolojiyi ve dili doğru kullanabileceklerdir (MEB, 2018, s. 9) ifadelerine yer verilmiştir.

Matematik eğitimde günlük yaşamda kullanılan kelimeler de kullanılır fakat matematik öğretim programında yer alan kazanımların kendine özgü terminolojileri bulunmaktadır. Bu terminolojilerin yanlış bilinmesi veya yanlış kullanılması, öğrencilere özellikle problem kurma etkinliklerinde sorun oluşturabilmektedir. Matematik öğretiminde dilin kullanılması problem kurma çalışmalarında önemli bir yere sahiptir (Çalikoğlu-Bali, 2003, s. 20). Ayrıca öğrencilerin matematiksel kavramları doğru anlayabilmeleri için öğretmenler matematik derslerinde onları gerçek yaşam durumlarıyla daha fazla karşı karşıya getirmelidirler (Akarsu-Yakar ve Yılmaz, 2017, s. 306). Buradan hareketle problem kurma ve matematik dilinin kullanımının birbirini tamamlayan beceriler olduğu söylenebilir. Öte yandan öğrenci bir problemde yer alan terimlerin ne anlama geldiğini bilmezse problemi çözmekte zorlanacaktır.

İşlem önceliğine yönelik problem çözme ve kurma becerilerinin incelendiği bu çalışmada öğrencilerin verilen bir işlemi matematik dili ile nasıl ifade ettiğine yönelik bir etkinliğe de yer verilmiştir. Böylece öğrencilerin toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleriyle alakalı terim/terminoloji eksikliklerini görmek ve işlemleri matematik dili ile ifade ederken işlem önceliği kuralını dikkate alıp almadıklarını gözlemlemek amaçlanmıştır. Bir sonraki bölümde bu çalışmada yer alan kavramlarla alakalı yapılmış ulusal ve uluslararası çalışmalara değinilmiştir.

2.4 İlgili Araştırmalar

Bu bölümde işlem önceliği, problem kurma ve matematik dili ile ilgili ulusal ve uluslararası alanyazında yapılmış çalışmalar incelenmiştir.

2.4.1 Problem kurmayla ilgili ulusal ve uluslararası alanda yapılmış çalışmalar

Çetinkaya ve Soybaş (2018, s. 169) alışmalarında sekizinci sınıf öğrencilerinin, problem kurmada önemli bir yere sahip olan niceliksel bilgiyi düzenleme, seçme, kavrama ve aktarma becerilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Elde edilen bulgulara göre problem içerisindeki eksik veya fazla bir bilgiyi bulma veya yarım bırakılmış bir problemi tamamlama konusunda verilen bir çözüm veya denkleme uygun problem kurma becerilerine nispeten daha başarılı oldukları anlaşılmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemlerde yaratıcılık seviyelerinin düşük olduğu görülmüştür. Serbest problem kurma etkinliğinde öğrencilerin büyük bölümünün çok basit problemler yazdıkları görülmüştür.

Bunar (2011, s. 156) alışmasında altıncı sınıf öğrencilerinin kümeler, kesirler ve dört işlem konularında problem kurma ve çözme becerilerini incelemiştir. Elde edilen bulgulara göre problem kurmada sadece cinsiyet değişkeninin etkisi daha fazlayken; problem çözmeye öğretmen desteği, matematik ders notu, haftalık matematik çalışma saati, matematikte kendini değerlendirme, matematikte zorlanma, aile desteği değişkenlerinin etkisi daha fazladır. Her ikisinde de eşit derecede etkili olan değişkenin ise “Matematik ilgisi (sevgisi)” değişkeni olduğu saptanmıştır.

Tertemiz (2017, s. 1) ilkokul 1–4. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde doğal sayılarla dört işlem gerektiren matematik cümlelerine yönelik kurdukları problemler ve bu problemlere yükledikleri anlamları incelemiştir. Elde edilen bulgulara göre tüm sınıf düzeylerinde de öğrencilerin çoğunun toplama ve çıkarma işlemi içeren matematik cümlelerine yönelik problem kurmada çarpma ve bölme işlemi içeren matematik cümlelerine yönelik problem kurmaya göre daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Kurulan problemlerin ise daha çok sözel hikâye problemleri olduğu saptanmıştır.

Türnüklü vd. (2017, s. 467) sekizinci sınıf öğrencilerinin üçgenler konusuna yönelik problem kurma çalışmalarını incelemişlerdir. Elde edilen bulgulara göre yazılan problemlerin sadece %33'lük kısmının verilen duruma uygun, matematiksel ve yeterli olduğu ortaya çıkmıştır. Bu problemlerin de genellikle düşük matematiksel karmaşıklıkta olduğu görülmüştür. Çalışmalarda problem olmayan cümlelerin ve matematiksel olmayan problemlerin de oluşturulduğu saptanmıştır.

Özgen, Aydın, Geçici ve Bayram (2017, s. 323) çalışmalarında sekizinci sınıf öğrencilerinin farklı problem kurma durumlarındaki becerilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin problem kurmada zorlandıkları görülmüştür. Öğrencilerin problem kurmadaki başarılarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmüştür. Fakat genel akademik başarılarına ve matematik dersi başarılarına göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği bulunmuştur.

Dinç (2018, s. 1) yedinci sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam durumlarına yönelik problem kurma becerilerini incelemeyi amaçladığı çalışmada durum çalışması desenini kullanmıştır. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin problem kurmada zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin kendilerini ifade etmede sorun yaşadıkları ve problemlerini kurarken yaşantılarından etkilendikleri görülmüştür.

Ev-Çimen ve Yıldız (2018, s. 325) çalışmalarında ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin sütun grafiğine uygun problem kurma becerilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Yapılan incelemeler sonucunda, öğrencilerin büyük çoğunluğunun bazı dil ve anlatım hatalarına rağmen verilen grafiğe uygun problem kurabildikleri; bunun sonucunda da problem kurma becerilerinin beklenenden daha iyi olduğu görülmüştür.

Tertemiz ve Sulak (2013, s. 715) çalışmalarında ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerini, kullandıkları tekniklere göre incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma bulgularına göre, öğrencilerin çoğunun problem kurarken kullandığı teknik, “koşulları ve konuyu değiştirmeyip verilen verilerin değerlerini değiştirme” yönündedir. Ayrıca “Verilen ve istenen bilgiyi ters çevirme” ve “Verilen verileri ve konuyu değiştirmeyip, koşulları değiştirme” sınıflandırmalarında hiçbir problemin yer almadığı belirlenmiştir.

Işık ve Kar (2012, s. 1022) çalışmalarında ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine yönelik problem kurmada karşılaşılabilecekleri olası güçlükleri belirlemeyi amaçlamışlardır. Öğrencilerin kurdukları problemlerde; toplanan ikinci kesri bütünün kalanı üzerinden ifade etme, parça-bütün ilişkisini kuramama, işlem sonucuna doğal sayı anlamı yükleme, birim kargaşası, toplanan kesir sayılarına doğal sayı anlamı yükleme, işlemi soru köküne yansıtamama ve tam sayılı kesirlerin tam kısımlarına anlam yükleyememe şeklinde yedi güçlük tespit edilmiştir. En fazla güçlük sonucun tam sayılı kesir olduğu iki basit kesrin toplamına, en az güçlük ise sonucun basit kesir olduğu iki basit kesrin toplamına yönelik problem kurmada görülmüştür.

English (1997b, s. 183) beşinci sınıf öğrencilerinin problem kurma yeteneklerinin geliştirilmesine yönelik çalışmasında beşinci sınıf öğrencileri için problem kurma ve

tasarlama için bir program uygulamayı amaçlamış ve çocukların sayı ve hikâye problemi çözme becerilerinin rutin ve rutin olmayan durumlarla ilgili problem kurmayı ne ölçüde etkilediğini araştırmıştır. Elde edilen bulgulara göre problem kurma için tasarlanan program bu gelişmeyi teşvik etmede başarılı görülmüştür. Sayı hissi zayıf olan çocukların diğer çocuklara göre karmaşık problem üretmede güçlük çektikleri gözlenmiştir. Genel olarak programa katılan çocukların, program bileşenlerinin her birinde, katılmayanların aksine önemli gelişmeler gösterdikleri görülmüştür.

Kopparla vd. (2019, s. 720) araştırmalarında öğrencilerin problem kurma becerileri ile yaptıkları etkinliklerin problem çözme becerilerini nasıl etkilediğini incelemeyi amaçlamışlardır. Problem kurma becerisi ile alakalı etkinlikler yaptırılan öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştiği görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin problem kurma becerilerinde de gelişme olduğu gözlenmiştir. Bunda problem çözme becerilerinin etkili olabileceği düşünülmüştür.

Calabrese, Kopparla ve Capraro (2020, s. 11) araştırmalarında problem kurma etkinliklerini kullanarak ilköğretim öğrencilerinin çarpma işlemi anlamaya becerilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin problem kurma öğretimini bir değerlendirme aracı olarak kullanmaları geleneksel problem çözme yöntemlerine kıyasla öğrencilerin çarpım yorumlarını daha net anlamalarına yardımcı olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin çarpma işlemiyle ilgili gerçek yaşam durumu oluşturmada zorlandıkları görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin problem kurma etkinliklerinde çözmeye göre daha fazla hataları ortaya çıkmıştır. Başka dört işlem becerileriyle bu çalışmanın geliştirilebileceği önerisinde bulunulmuştur.

2.4.2 İşlem önceliği ile ilgili ulusal ve uluslararası alanda yapılmış çalışmalar

İlgün vd. (2017, s. 253) aritmetik işlemlerde işlem öncelik sırasının sebebi üzerine çalışmışlardır. Çalışmada matematik eğitiminde kavram eksenli eğitim modelinin gözden kaçırılmaması gerektiği üzerinde durulmuştur. Ayrıca matematik öğretim programında bu durumun gözden kaçırıldığı ve matematiğin özüne vakit harcamak yerine, sayılarda tanım ve bir dizi gereksiz kurallar silsilesini ezberlemeye vakit harcadığı üzerinde durulmuştur.

Yenilmez ve Çoksöyler (2018, s. 155) altıncı sınıf öğrencilerinin işlem önceliği konusunda karşılaştığı zorlukları incelemiştir. Araştırmanın yürütülmesinde tarama modelinden yararlanılmıştır. Öğrencilerden işlem önceliğine yönelik işlemleri çözmeleri, verilen probleme ilişkin matematik cümlesi yazmaları ve verilen matematik cümlesine

yönelik kendi problemlerini kurmaları istenmiştir. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin işlem önceliği konusunda yaptıkları en sık hatalar; hangi işlemin önceliğinin olduğunun bilinmemesi, işlemlerin yazılış sırasına dikkat edilmemesi, başta verilen çarpanın işleme dâhil edilmemesi, parantez koymanın öneminin kavranamaması, problem yazmada güçlük çekilmesi, problem durumlarında hangi işlemin daha önce yapılacağına karar verilememesi, problem durumuna uygun matematiksel ifadenin yazılamaması şeklinde sıralanmıştır.

Uça (2010, s. 152) çalışmasında ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin matematik öğretiminde işlem sırası konusunda Öksüz (2009) tarafından geliştirilen bellek destekleyici ipucunun (Parayı Bulan Çabucak Tatile Çıkar) öğrencilerin başarılarına etkisini ve öğrencilerin bu kuralı gerektiren problemlerdeki çözüm stratejilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın modeli nitel ve nicel karma olarak belirlenmiştir. Öğrencilere altı soru türünden (sembolik ifadeler, doğrulayıcı ifadeler, doğru-yanlış soruları, açık uçlu sorular, sembolik ifadeyi sözel ifadeye çevirme, sözel ifadelerden) oluşan başarı testi uygulanmıştır. Araştırmanın sonucuna göre aritmetik işlemlerde işlem sırası konusunda bellek destekleyici ipucunun kullanıldığı bir ortamın, ipucunun kullanılmadığı bir öğrenme ortamına göre başarıyı önemli ölçüde yükselttiği tespit edilmiştir. Bunun yanında ipucunun kullanılmadığı ortamda ise sadece işlem sırasının kullanıldığı görülmüştür.

Öçal vd. (2018, s. 170) ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin aritmetiksel ifadelere yönelik problem kurma becerilerini ve bu bağlamda düşük başarıya neden olabilecek etkenlerden biri olarak işlem önceliği kuralının rolünü incelemiştir. Öğrencilerden doğal sayılarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinden ikisini içeren aritmetiksel ifadelere yönelik günlük yaşam durumlarıyla ilişkili hikâyeler oluşturmaları istenmiştir. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin yaşadıkları güçlüklerin temelinde işlem önceliği kuralından kaynaklı hatalardan ziyade sayı ve işlemlerin ifade edilememesinden kaynaklı hataların yer aldığı belirlenmiştir.

Gunnarsson, Sönnnerhed ve Hernel (2016, s. 94) işlem önceliği ile ilgili araştırmalarında gereksiz köşeli parantez kullanımının işlem önceliği kuralının uygulanmasına etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Kontrol ve deney grubu yapılarak öğrencilerin bir kısmına çarpmanın toplamadan parantezle ayrıldığı, bir kısmına ise parantezin kullanılmadığı işlemler verilmiştir. Elde edilen veriler sonucunda ise parantez kullanımının işlem sırası kuralı kullanımını desteklemediği sonucu ortaya çıkmıştır.

Joseph (2014, s. 2) çalışmasında üniversite öğrencilerinin matematiksel ifadeleri veya denklemleri çözerken işlem önceliği kuralının gerekli olduğu durumlarda neden zorlandıklarını incelemeyi amaçlamıştır. Öğrencilerin işlem önceliği kuralını kullanırken zorluk çekeceği varsayılmıştır. Ayrıca üst sınıf seviyesindeki öğrencilerin de zorlanacağı varsayılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre en çok farklı gruplama sembollerini içeren ve kesirleri içeren problemlerde başarısız oldukları sonucuna varılmıştır. Ayrıca cinsiyete ve sınıf seviyesine göre başarının değişmediği gözlenmiştir.

Zazkis ve Rouleau (2018, s. 143) çalışmalarında işlem önceliği kuralını uygularken hatırlatıcı olarak işlem önceliği kurallarının kısaltmasını kullanmanın etkisini araştırmışlardır. Katılımcıların bu anımsatıcılara güvenmenin sonucunda bilişsel çatışmalar yaşadığı sonucuna varılmıştır ve araştırma sonunda kısaltmadan vazgeçilmesinin ve işlem sırasına odaklanılması gerektiğinin altı çizilmiştir.

Glidden (2008, s. 130) araştırmasında ilköğretim, okul öncesi ve özel eğitim bölümleri öğretmen adaylarının işlem önceliği kuralını kullanmayı gerektiren dört aritmetik problemini ne kadar iyi çözebildiklerini incelemeyi amaçlamıştır. Katılımcıların %40'a yakınının soldan sağa doğru çözüme kuralını uygulamayarak yanlış çözüm buldukları, %78'inin ise üslü sayı ile alakalı hesaplamayı yaparken işlem önceliği kuralını ihmal ettikleri görülmüştür. Ayrıca katılımcıların işlem önceliği kuralı ile alakalı yüzeysel bilgiye sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Headlam (2013, s. 128) araştırmasında bir grup öğrencinin işlem önceliği ile ilgili anlamalarını incelemeyi amaçlamıştır. Dört farklı ülkeden öğrenciler seçilmiş ve bu öğrencilerin çalışmaları kavram yanlışları açısından analiz edilmiştir. Kavram yanlışlarının analizi sonucunda yanlış cevapların çoğunluğunun parantez içeren işlemleri hesaplamaya yönelik zorluklardan kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca en çok karşılaşılan hatanın işlem önceliği kurallarından biri olan “soldan sağa” hesaplama yönteminde olduğu ortaya çıkmıştır. Matematik öğretim programının niteliğinin ve kullanılan öğretim tekniklerinin bu tür yanlış anlamalar üzerinde etkisinin olabileceği düşünülmüştür.

2.4.3 Matematik dili ile ilgili ulusal ve uluslararası alanda yapılmış çalışmalar

Ekici ve Demir (2018, s. 74) araştırmalarında dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işlem problemlerini çözerken yaptıkları matematiksel hataları matematiksel dil becerileriyle birlikte incelemeyi amaçlamışlardır. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin soruyu tam olarak anlayamadıkları ve bazen problemin içinde gördükleri sayılarla

kendilerine işlem yarattıkları gözlenmiştir. Dört işleme hâkim olmadıkları ve özellikle çarpma işlemi yapmaktan kaçınmakta oldukları sonuçlarına ulaşılmıştır.

Akarsu-Yakar ve Yılmaz (2017, s. 305) araştırmalarında yedinci sınıf öğrencilerinin cebir alanında tasarlanan bir hikâye içerisindeki gerçek yaşam durumunu matematiksel ifadeye dönüştürme sürecindeki matematiksel dil becerilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin hikâye içerisinde verilen durumu matematiksel olarak açıklamakta zorlandıkları ve sözel olarak ifade etme eğiliminde oldukları görülmüştür. Matematik başarı düzeyi düşük olan öğrencinin ise gerçek yaşam durumlarını açıklarken ve sembolik ifadeleri oluştururken zorlandığı belirlenmiştir.

Aydoğan-Belen (2018, s. 79) araştırmasında ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin kullandıkları matematik dilini incelemeyi amaçlamışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, matematik dili kullanımının öğrenciden öğrenciye farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Orta seviyeli öğrencilerin matematiksel sözel ve sembolik dili çoğunlukla başarılı bir şekilde kullandıkları, görsel dili kullanma konusunda zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Çakmak, Çetin ve Bekdemir (2016, s. 314) araştırmalarında sekizinci sınıf öğrencilerinin istatistik konusundaki, matematiksel okuduğunu anlama becerisinin, yazma becerisinin ve kavram bilgisinin, matematiksel dil becerileri üzerindeki etkisini incelenmeyi amaçlamışlardır. Bulgular, matematiksel okuduğunu anlama becerisinin matematik dil becerisi üzerinde anlamlı düzeyde bir etkisi varken, matematiksel yazma becerisinin matematik dili üzerinde etkisinin anlamlı olmadığını göstermektedir. Ayrıca matematiksel kavram bilgisinin matematiksel yazma ve okuduğunu anlama becerilerine etkisinin oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir.

Purpura ve Reid (2016, s. 266) araştırmalarında öğrencilerin performansları ölçülürken genel dil becerilerinden ziyade matematik dili becerilerinin etkili olduğunu belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre matematik dilinin genel dilden performans adına daha iyi bir yordayıcı olduğu anlaşılmıştır. Eğitim düzeyi düşük ailelerin çocuklarında daha düşük matematik dili performansı gözlenmiştir. Aritmetikte başarı elde edebilmek için matematik dilinin desteklenmesi ve bunun erken yaşlarda desteklenmesi gerektiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Kranda (2008, s. 31) beşinci sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada öğrencilerin matematiksel kelime bilgisi ile başarısı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Özellikle öğrencilerin matematik problemlerini anlama ve problemlerin çözümünde matematik dilini kullanmaları üzerine odaklanmışlardır. Araştırmalarında öğrencilerin değişime karşı dirençli olduklarını keşfetmişlerdir. Öğrenciler araştırmada sorulan

sorularda yer alan terimlerin anlamlarını hatırlamakta zorluk çekmişlerdir. Öğrencilerin matematik dilini daha iyi kullanabilmeleri için bol bol modelleme çalışmalarının ve yazılı pratiklerin yapılması önerilmiştir.

Hornburg, Schmitt ve Purpura (2018, s. 97) çalışmalarında okul öncesi öğrencilerinin aritmetik becerileri ve matematik dili arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamışlardır. Sonuçta matematik dilinin sözel sayma, birebir yazışma, sayısal tanımlama, kümelerin veya sayıların karşılaştırılması, sıralı sayılar ve hikâye problemleri dâhil olmak üzere çoğu sayısal beceri ile önemli ölçüde ilişkili olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sayısal becerilerin geliştirilmesi için matematik dilinin genel dil becerisinden çok daha önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin bu becerilerle alakalı ilerde yaşayacakları zorlukların önüne geçmek için erken çocukluk döneminde matematik dilinin öğretimine müdahale edilmesi önerisinde bulunulmuştur.

Bu bölümde problem çözme, problem kurma, işlem önceliği ve matematik diline yönelik ulusal ve uluslararası literatürde yer alan çeşitli çalışmalardan bahsedilmiştir. Bir sonraki bölümde çalışmanın yöntemine yer verilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. Yöntem

Bu bölümde araştırmanın deseni ve çalışma grubu hakkında bilgi verilmiş, veri toplama araçlarından bahsedilerek verilerin toplanması ile çözümlenmesi süreci detaylı olarak açıklanmıştır.

3.1 Araştırma Deseni

Bir araştırmada kullanılan desen araştırmacıyı araştırmanın başından son aşamasına kadar götüren bir eylem planıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s. 280). Altıncı sınıf öğrencilerinin işlem önceliğine yönelik problem çözme ve kurma becerilerini incelemeyi amaçlayan bu çalışmada verilerin toplanması, çözümlenmesi ve yorumlanmasında nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması benimsenmiştir. Nitel araştırma gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik bir sürecin izlendiği araştırma türüdür (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s. 39). Nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması Yin'e göre (2017, s. 5) güncel olan ve araştırmacı kontrolünün değişkenler üzerinde olmadığı durumlarda nasıl ve neden sorularını cevaplamak için kullanılan bir araştırma yöntemidir. Durum çalışması yaparken izlenebilecek aşamalar sekiz başlık altında sıralanabilir:

- 1) Araştırma sorularının geliştirilmesi
- 2) Araştırmanın alt probleminin geliştirilmesi
- 3) Analiz biriminin saptanması
- 4) Çalışılacak durumun belirlenmesi
- 5) Araştırmaya katılacak bireylerin seçilmesi
- 6) Verilerin toplanması ve toplanan verinin alt problemlerle ilişkilendirilmesi
- 7) Verinin analiz edilmesi ve yorumlanması
- 8) Durum çalışmasının raporlaştırılması (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s. 281).

Bu araştırmada da bahsedilen adımlar uygulanmıştır. Durum çalışması ile ilgili birçok sınıflama yapılmıştır. Yin (2017, s. 7) durum çalışmasını dörde ayırmış; bütüncül tekli durum, gömülü tekli durum, bütüncül çoklu durum, gömülü çoklu durum olarak sınıflamıştır. Bu çalışmada “Bütüncül çoklu durum çalışması” yöntemi kullanılmıştır. Çoklu durum

çalışmasının prensibi deneysel çalışmalarda yapılan tekrarlar çalışmalarına benzemektedir. Her durum dikkatlice seçilerek ve birbirleriyle benzer sonuçlar elde edilip edilmediği incelenerek her bağlamdaki durum için ayrı ayrı rapor hazırlanır, sonra karşılaştırmalı bir nihai rapor oluşturulur. Sonuçta belirlenen kısmı tekrar tekrar deneyerek değerlendirmek söz konusudur (Saban ve Ersoy, 2016, s. 139). Bütüncül çoklu durum çalışmalarında ise her bir durum kendi içinde bütüncül olarak ele alınır ve daha sonra birbirleriyle karşılaştırılır (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s. 291-292). Bu çalışmada belirlenen problem farklı açılardan ele alınmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin problem çözme ve kurma becerisi birbirinden farklı uygulamalarla değerlendirmeye tabi tutulmuş ve her bir uygulamadan elde edilen sonuçlar birbiriyle karşılaştırılarak bazı sonuçlara varılmıştır. Bu etkinliklerin içeriğine ayrıntılı bir şekilde “Veri toplama araçları” bölümünde, nasıl uygulandığına ise “Veri toplama süreci” bölümünde yer verilmiştir.

3.2 Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu 2019-2020 eğitim öğretim yılı güz döneminde Eskişehir ili Tepebaşı ilçesinde bulunan bir devlet okulunda eğitim gören ortaokul altıncı sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Her bir sınıftaki öğrencilerin matematik dersi başarı notlarına bakılmış ve diğer matematik öğretmenleriyle de görüş birliğine varılarak orta başarı seviyesinde olduğu düşünülen üç altıncı sınıf şubesiyle çalışılmıştır. Bu sınıflardan birisi ile pilot çalışma yapılmıştır. 22 öğrenci ile pilot çalışma, 44 öğrenci ile ise esas çalışma gerçekleştirilmiş olup toplam 66 öğrenci ile çalışılmıştır. Çalışma yapılan okul araştırmacının görev yaptığı okul olması sebebiyle seçilmiştir. Okul sosyo-ekonomik düzeyi düşük olan bir bölgede yer almaktadır. Okulda tam gün eğitim verilmektedir. Her sınıf seviyesinden beşer şube olmak üzere toplam 20 sınıf eğitim görmektedir. Araştırmanın çalışma grubu seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden olan amaçlı örnekleme yöntemi ile, çalışma yapılan okul ise uygun örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Patton’a (1987, Akt. Yıldırım ve Şimşek, 2011, s. 107) göre, amaçlı örnekleme zengin bir bilgiye sahip olduğu düşünülen durumların derinlemesine çalışılmasına olanak vermektedir. Örneklemin zaman, iş gücü ve para bakımından kolay ulaşılabilir birimlerden seçilmesi ise uygun örnekleme yöntemi olarak ifade edilmektedir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2019, s. 95). Bu nedenle çalışmanın uygulanması için araştırmacının görev yaptığı okul seçilmiştir. Çalışmada ayrıca amaçlı örnekleme yönteminin özelliklerine uygun olarak problem kurma ve çözme

kazanımlarının çokça yer aldığı ve işlem önceliği becerisi bağlamında öğrencilerin hazır bulunuşluklarının olması sebebiyle altıncı sınıf seviyesinde öğrencilerle çalışılmıştır.

Araştırma için Milli Eğitim Bakanlığı'ndan alınan gerekli izin belgelerine EK 1'de yer verilmiştir. Öğrenciler çalışma öncesinde uygulamanın süreci hakkında bilgilendirilmiş, uygulamanın nasıl ve neden yapılacağını içeren izin belgesi veli ve öğrencilere sunulmuş ve onayları alınmıştır. Öğrenci izin belgeleri EK 2'de, veli izin belgeleri ise EK 3'te görülmektedir. Araştırmanın uygulamaları öğrencilerin öğrenim gördüğü sınıflarında gerçekleştirilmiştir. Araştırmada öğrencilerin gerçek isimleri gizli tutularak öğrenciler Ö1, Ö2, Ö3, ... , Ö44 şeklinde kodlarla belirtilmiştir. Bir sonraki bölümde araştırmanın veri toplama süreci açıklanmıştır.

3.3 Veri Toplama Araçları

Bu bölümde araştırmada kullanılmış olan veri toplama araçlarından ayrıntılı bir şekilde bahsedilmiştir.

Altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözme ve kurma becerilerini belirlemek amacıyla nitel veri toplama araçlarından faydalanılmıştır. Nitel araştırmalarda veriler gözlem, görüşme ve doküman incelemesi olmak üzere üç yöntem kullanılarak toplanabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s. 89). Bu çalışmada veri toplama aracı olarak işlem önceliğine yönelik problem çözme ve kurma becerilerini ölçen sorular kullanılmıştır. Bunun için uzman görüşü de alınarak işlem önceliğine yönelik “Problem çözme etkinliği, Problem kurma etkinliği, Matematik dili ile ifade etme etkinliği, Verilen probleme uygun işlemi bulma etkinliği ve Verilen işleme uygun problemi bulma etkinliği” olmak üzere beş etkinlik oluşturulmuştur.

3.3.1 İşlem önceliğine yönelik problem çözme etkinliği

Matematik dersi öğretim programında altıncı sınıf seviyesinde işlem önceliği, problem kurma ve problem çözmeye ait kazanımlarda “*İşlem önceliğini dikkate alarak doğal sayılarla dört işlem yapar*”, “*Doğal sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar*”, “*İşlemler yapılırken işlem özelliklerini kullanır*” ifadelerine yer verilmiştir. Bilindiği gibi işlem önceliğinin üs alma, parantez içindeki işlemleri yapma, çarpma veya bölme, toplama veya çıkarma işlemlerini yapma şeklinde bir sırası bulunmaktadır. Üs alma ve parantez kuralları sekizinci sınıfa kadar süren kapsamlı kazanımlar olması sebebiyle bununla ilgili problemler kurmak zor olabilmektedir. Bu çalışmada işlem önceliği kurallarının kapsamını daraltıp bir kısmını incelemek

amaçlanmıştır. Bu çalışmada “Çarpma işleminin toplama ve çıkarma işlemine üstünlüğünü bilme” ve “Bölme işleminin toplama ve çıkarma işlemine üstünlüğünü bilme” becerileri incelenmeye çalışılmıştır. Çalışmanın birinci aşamasını “İşlem önceliğine yönelik problem çözme etkinliği” oluşturmuştur. Etkinliğe EK 4’te yer verilmiştir. Etkinlik için “Çarpma-toplama”, “Çarpma-çıkarma”, “Bölme-çıkarma” ve “Bölme-toplama” ikili işlemlerini barındıran işlem önceliği becerilerini ölçen dört soru oluşturulmuştur. Bu dört soru dört işlem becerisini ölçmektedir. Rutin problemler, matematik ders kitaplarında çokça yer alan dört işlem problemleri olarak bilinen problemlerdir. Uluslararası literatürde “Word problem(s)” olarak adlandırıldığı bilinmektedir (Ulu, 2011, s. 12). Tablo 3.1’de problem çözme etkinliğinde yer alan soruların içerdiği işlemler ve amaçları yer almaktadır.

Tablo 3.1

İşlem Önceliğine Yönelik Problem Çözme Etkinliğinde Yer Alan Sorular ve Amaçları

Soru	İçerdiği İşlemler	Sorunun Amacı
$2+7.5=?$	Çarpma ve toplama	Çarpma işleminin toplama işlemine üstünlüğünü bilme.
$15-4.3=?$	Çarpma ve çıkarma	Çarpma işleminin çıkarma işlemine üstünlüğünü bilme.
$8-4:2=?$	Çıkarma ve bölme	Bölme işleminin çıkarma işlemine üstünlüğünü bilme.
$4+10:2=?$	Toplama ve bölme	Bölme işleminin toplama işlemine üstünlüğünü bilme.

3.3.2 İşlem önceliğine yönelik problem kurma etkinliği

Matematik dersi öğretim programında problem kurma “Doğal sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar” şeklinde yer almaktadır.

Araştırmanın ikinci aşamasını “İşlem önceliğine yönelik problem kurma etkinliği” oluşturmuştur. Etkinliğe EK 5’te yer verilmiştir. Bu etkinlikte yer alan işlemler araştırmanın birinci aşamasındaki işlemlerle aynı olup öğrencilerin işlem önceliğine yönelik problem kurma becerilerini ölçmeyi hedeflemektedir.

3.3.3 İşlemi matematik dili ile ifade etme etkinliği

Matematik dilinin etkin kullanımı, matematiksel kavramlar ve semboller arasındaki geçişleri doğru kullanmayı sağlayarak, kavramlar ve semboller arasında kurulan ilişkiyi daha anlamlı kılar ve güçlendirir (Doğan ve Güner, 2012, s. 3; Pirie, 1998). Matematiksel kavram bilgisi ile matematik dil becerisi arasındaki ilişkiye bakıldığında Korhonen, Linnanmäki ve Aunio (2011, s. 2) tarafından matematiksel kavram bilgisi ile matematik dil becerisi arasında pozitif yönde ve anlamlı bir ilişkinin

olduğu sonucu elde edilmiştir. Araştırmanın üçüncü aşamasını oluşturan “İşlemi matematik dili ile ifade etme etkinliği”nin öğrencinin matematiksel kavram bilgisinin varlığını ve bunları doğru kullanıp kullanmadığını hem de işlemi matematik dili ile yazarken işlem sırasına dikkat edip etmediğini gözlemleyebilmemizi sağlayacağı düşünülmektedir. Bu sebeple öğrencilerin toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini işlem önceliğini dikkate alarak nasıl sıraladıkları ve bu kavramları ifade ederken nasıl bir dil kullandıklarını görmek için bu etkinliğe ihtiyaç duyulmuştur. Etkinlikte ilk iki aşamada kullanılan işlemlerin aynısı olan işlemlere yer verilmiştir. Bu etkinlikte yer alan sorular ile öğrencilerin işlemleri matematik dili ile ifade edebilme becerilerini ölçmek hedeflenmektedir. Etkinliğe EK 6’da yer verilmiştir.

3.3.4 Verilen probleme uygun işlemi bulma etkinliği

Araştırmanın dördüncü aşamasını oluşturan verilen işleme uygun problemi bulma etkinliği “Denkleştir- Eşleştir-1 Testi” olarak adlandırılmıştır. Etkinliğe EK 7’de yer verilmiştir. Bu etkinlik için bağlam temelli dört problem oluşturulmuştur. Öğrencilerden sorularda verilen probleme uygun işlemi seçenekler arasından bulabilmeleri beklenmektedir. Ayrıca her sorunun altındaki boş bırakılan kısma öğrencinin doğru bulduğu seçeneğin doğru olma gerekçesini açıklaması istenmektedir. Araştırmanın bu aşamasında öğrencilere kurulmuş bir probleme ait işlemin hangisi olduğunu buldururken işlem önceliği becerilerini ölçmek hedeflenmiştir. Seçeneklerde yer alan işlemler amaçlı şekilde oluşturulmuştur. Yanlış seçeneklere;

-İşlem önceliği kuralı göz önüne alınmamış işlem,

-İşlem önceliği dikkate alınmış fakat çıkarma işleminin sırası yanlış olan işlem,

-Problemde yer alan dört işlemde herhangi birini göz ardı etmiş olan işlem,

-Problemde yer almayan dört işlemde birini içeren işlem,

-Çarpma, bölme, toplama veya çıkarmayı yanlış veri için kullanan işlemler konularak verilen probleme ait işlemi, işlem önceliğini dikkate alarak doğru bir şekilde çözebilen öğrenciler ayırt edilmeye çalışılmıştır.

Etkinlikte yer alan açıklama kısmı ile de öğrencilerin probleme ait işlemi bulurken işlem önceliği kuralını dikkate alıp almadıklarını ve başka hangi yöntemlerle bulduklarını gözlemlemek hedeflenmiştir.

3.3.5 Verilen işleme uygun problemi bulma etkinliği

Öğrenciler için verilen bir işleme yönelik kavramları, verilenleri eksiksiz ve doğru bir şekilde yaratıcılığı da kullanarak bir problem hikâyesi inşa etmek elbette zor olabilmektedir. Bu etkinlikte öğrencilerin yeni baştan bir problem üretmeleri değil, işleme uygun doğru problemi seçeneklerde yer alan kurulmuş problemler arasından seçmeleri beklenmektedir. Çoktan seçmeli sorularda öğrenciler birçok farklı yöntemle sorunun doğru cevabını bulabilmektedirler. Bu sebeple soruların alt kısmına öğrencilerin doğru buldukları seçeneğin gerekçesini yazmaları için açıklama kısmı oluşturulmuştur.

Araştırmanın beşinci aşamasını oluşturan verilen işleme uygun problemi bulma etkinliği “Denkleştir- Eşleştir-2 Testi” olarak adlandırılmıştır. Etkinliğe EK 8’de yer verilmiştir. Bu etkinlikte ilk üç aşamada kullanılan işlemlerin aynısı yer almaktadır. Seçeneklerde ise bağlam temelli problemler yer almaktadır. Öğrencilerden sorularda verilen işlemlere uygun problemi hangi öğrencinin kurduğunu bulabilmeleri beklenmektedir. Öğrencilere işleme uygun problemi buldururken işlem önceliği becerilerini ölçmek hedeflenmiştir. Seçeneklerde yer alan problemler amaçlı şekilde oluşturulmuştur. Yanlış seçeneklere;

- İşlem önceliği kuralı göz ardı edilerek kurulmuş problem,
- İşlem önceliği kuralı göz ardı edilip işlem sırası takip edilerek kurulmuş problem,
- Verilen işlemde yer almayan dört işlemi içeren problem,
- Verilen işlemde yer alan dört işlemden herhangi birini göz ardı etmiş olan problemler kullanılarak işlem önceliğini dikkate alarak doğru şekilde kurulan problemi seçen öğrenciler ayırt edilmeye çalışılmıştır.

Ayrıca her sorunun altındaki boş bırakılan kısma öğrencinin doğru bulduğu cevabın gerekçesini açıklaması istenmektedir. Açıklama kısmı ile de öğrencilerin işleme ait problemi bulurken işlem önceliği kuralını dikkate alıp almadıklarını ve başka hangi yöntemlerle bulduklarını gözlemlemek hedeflenmiştir. Bir sonraki kısımda çalışmanın veri toplama süreci ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

3.4 Veri Toplama Süreci

Veri toplama araçları iki uzman görüşü alındıktan sonra yeniden düzenlenmiştir. Daha sonra öğrencilerin matematik dersi başarılarına göre, derslerine giren matematik öğretmenlerinin de görüşleri alınarak yine orta başarı seviyesinde olduğu düşünülen bir

altıncı sınıf şubesi ile pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmadan elde edilen verilerle etkinliklerde yer alan bir soru ve bazı açıklamalara ilişkin değişiklik yapma kararı alınmıştır. Değişiklikler pilot uygulamanın sonuçları kısmında ayrıntılı olarak anlatılmıştır. Veri toplama süreci Tablo 3.2’de özetlenmiştir.

Tablo 3.2

Veri Toplama Süreci

İşlem önceliğine yönelik problem çözme etkinliğinin uygulanması
1 hafta ara
İşlem önceliğine yönelik problem kurma etkinliğinin uygulanması
1 hafta ara
İşlemi matematik dili ile ifade etme etkinliğinin uygulanması
1 hafta ara
Verilen işleme uygun problemi bulma etkinliğinin uygulanması
1 hafta ara
Verilen probleme uygun işlemi bulma etkinliğinin uygulanması

Tablo 3.2’de görüldüğü gibi, ilk hafta öğrencilere “İşlem önceliğine yönelik problem çözme etkinliği” uygulanarak etkinlikte yer alan işlemleri çözmeleri istenmiştir. Bir hafta ara verilerek ikinci aşamaya geçilmiş ve aynı soruları içeren “İşlem önceliğine yönelik problem kurma etkinliği” uygulanarak öğrencilerden verilen işlemlere yönelik problem kurmaları istenmiştir. Bir hafta ara verilerek üçüncü aşamaya geçildiğinde öğrencilere yine aynı işlemleri içeren “İşlemleri matematik dili ile ifade etme etkinliği” uygulanmış ve öğrencilerden verilen işlemleri matematik dili ifade etmeleri istenmiştir. Bu aşamada öğrencilere toplama işleminin matematik dili ile ifadesinin bir örneği, slayt eşliğinde gösterilmiştir. Bir hafta ara verilerek dördüncü aşamaya geçildiğinde “Verilen probleme uygun işlemi seçme etkinliği” uygulanarak, öğrencilerden verilen probleme uygun işlemi seçmeleri ve seçtikleri cevabı gerekçelendirmeleri istenmiştir. Bir hafta ara verilerek son aşama olan beşinci aşamaya geçildiğinde ise “Verilen işleme uygun problemi seçme etkinliği” uygulanıp öğrencilerden verilen probleme uygun işlemi seçip seçtikleri cevabı gerekçelendirmeleri istenmiştir. Bir sonraki kısımda çalışmanın verilerin çözümlenmesi süreci ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

3.5 Verilerin Çözülmesi

Bu kısımda çalışmanın her aşamasının nasıl bir çerçeve kullanılarak analiz edildiği ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır. Çalışmada elde edilen verilerin analizinde “Tematik analiz” yöntemi kullanılmıştır. Tematik analiz, verilerin içinde olan örüntüleri (temaları) belirlemek, analiz etmek ve raporlaştırmak için kullanılan yöntemdir. Veri

kümesini (zengin) ayrıntılarla minimum düzeyde düzenler ve açıklar (Braun ve Clarke, 2006, s. 79). Tematik analiz sadece bununla kalmayıp, daha da ileri giderek araştırma konusunun birçok boyutunu da anlamlandırır (Boyatzis, 1998). Tematik analiz, bir dizi bireysel veya odak grup görüşmesi ya da çeşitli metinlerden oluşan veri seti içerisinde tekrar eden anlam örüntülerini bulmak için yapılan bir incelemeden ibarettir. Tematik analizin aşamaları şu şekilde sıralanabilir;

- 1) *Verileri tanıma*: Kodlama işlemine başlamadan önce tüm veri setinin okunması önemlidir. Çünkü okudukça zihnimizde anlamlar, kalıplar ve benzerlikler şekillenecektir.
- 2) *Araştırmacının ilk kodları üretmesi*: Bu aşama ilginç olan verilerle ilgili bir fikir listesi oluşturmakla başlar ve daha sonra ilk kodlar üretilir. Veriler anlamlı gruplar halinde düzenlenir.
- 3) *Tema arama*: Veri kümemizde birçok farklı koda sahip olduktan sonra bu aşamada temaya odaklanılır. Bu birçok kodu kapsayıcı temalar oluşturulmaya çalışılır. Geçici temalar oluşmuş olabilir.
- 4) *Temaları inceleme*: Bu aşama tasarladığımız temaların geliştirilmesini içerir. Bazı aday temaların gerçekten tema olamayacağı anlaşılabilir (Örneğin temaya ait veri çok çeşitliyse veya eksikse). Temaların ayrı ayrı temalara bölünmesi gerekebilir.
- 5) *Temaların tanımlanması ve adlandırılması*: Beşinci aşama tematik bir haritaya sahip olmakla başlar. Bu noktada analiz için sunulan temalar tanımlanıp içindeki veriler analiz edilir. Bu aşamada en önemli nokta temaların ne olduğu ve olmadığının açıkça tanımlanmasıdır.
- 6) *Raporun hazırlanması*: Altıncı aşama temalarımız tamamlandığında başlar ve raporun nihai analizini ve yazılmasını içerir. Tematik bir analizin yazımının görevi, verilerin karmaşık öyküsünü, okuyucuyu ikna edecek şekilde anlatmaktır. Analizin (veri özleri de dâhil olmak üzere yazılması) verilerin temalar içinde ve arasında anlattığı öykünün kısa, tutarlı, mantıklı, tekrarlayıcı olmayan ve ilginç bir açıklamasını sunması önemlidir (Braun ve Clarke, 2006, s. 16-24).

Bu araştırmada da uygulamalardan elde edilen tüm veriler gözden geçirilmiş ve bunun sonucunda kodlar ve temalar oluşturulmuştur. Bu temalar ışığında veriler analiz edilip raporlaştırılmıştır. İlerleyen kısımlarda çalışmada yer alan etkinliklerin her birine yönelik oluşturulan veri çözümleme sürecinden bahsedilmiştir.

3.5.1 İşlem önceliğine yönelik problem çözme etkinliği analizi

Araştırmanın ilk aşaması olan “İşlem önceliğine yönelik problem çözme etkinliği”nden elde edilen veriler “İşlem önceliğini dikkate alanlar, İşlem önceliğini dikkate almayanlar ve Boş bırakanlar” olmak üzere üç kategoride incelenmiştir. İşlem önceliğini dikkate alan öğrencilerin cevapları “Doğru çözüm ve İşlem hatası” olarak, işlem önceliğini dikkate almayan öğrencilerin cevapları ise “Yanlış çözüm ve Diğer çözüm” olmak üzere iki sınıfa ayrılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 3.3’te yer alan analiz çerçevesi dikkate alınarak sınıflandırılmıştır.

Tablo 3.3

İşlem Önceliğine Yönelik Problem Çözme Etkinliği Değerlendirme Çerçevesi

İşlem Önceliğini Dikkate Alan	
Doğru Çözüm	4.3=12, 15-12= 3
İşlem Hatası	4.3= 12, 15-12= 4
İşlem Önceliğini Dikkate Almayan	
Yanlış Çözüm	15 - 4=11, 11.3=33
Diğer çözüm	4.3= 12, 15-4=11
Boş Bırakan	

İşlem Önceliğini Dikkate Alan: Çarpma ve bölme işlemlerinin toplama ve çıkarma işlemlerine olan üstünlüğünün verilen işlemlerin çözümünde uygulanması.

Doğru çözüm: İşlem önceliği bilgisine sahip olup, işlemin hatasız bir şekilde çözülmüş olması.

İşlem hatası: İşlem önceliği bilgisine sahip olunmasına rağmen işlemi yaparken hata yapılması, işlemde yer alan verilerin gözden kaçırılması veya yanlış anlaşılması.

İşlem Önceliğini Dikkate Almayan: Çarpma ve bölme işlemlerinin toplama ve çıkarma işlemlerine olan üstünlüğünün verilen işlemlerin çözümünde uygulanmaması.

Yanlış çözüm: İşlem önceliği konusunda kavram yanılıgına sahip olup buna bağlı olarak yanlış sonuç bulunması.

Diğer çözüm: Verilen işlemde işlem önceliği kuralının tam olarak uygulanmamış olması ve cevabın farklı çözüm yollarını barındırması.

Boş Bırakan: Sorunun hiç çözülmeyip boş bırakılması veya öğrencinin kâğıdında “Yapamadım”, “Bilmiyorum”, “Anlamadım” gibi cevapların yer alması.

3.5.2 İşlem önceliğine yönelik problem kurma etkinliği analizi

Çalışmanın ikinci aşamasını oluşturan “İşlem önceliğine yönelik problem kurma etkinliği” analiz edilirken veriler “İşlem önceliğini dikkate alan öğrenciler, İşlem önceliğini dikkate almayanlar ve Boş bırakanlar” olmak üzere üç kategoride incelenmiştir.

İşlem önceliğini dikkate alan: İşleme yönelik problemin işlem önceliği kuralı dikkate alınarak kurulması.

İşlem önceliği kuralını dikkate alarak problem kuran öğrencilerin kurdukları problemler; “Problem durumu varlığı, Verilen işleme uygunluk, Bağlam durumu ve Dil/anlatım” yönünden incelenmiştir. Öğrenciler Tablo 3.4’te yer alan analiz çerçevesine göre yerleştirilmiştir.

Tablo 3.4

İşlem Önceliğine Yönelik Problem Kurma Etkinliği Değerlendirme Çerçevesi/ İşlem Önceliğini Dikkate Alanlar

	Problem Durumu	Verilen İşleme Uygunluk	Bağlam Durumu	Dil ve Anlatımı		
	Var/Yok	Uygun/ Kısmen Uygun	Var/Yok	Dil ve Anlatım Hatası Bulunuyor	Noktalama Hataları Bulunuyor	Terim/ Terminoloji Hatası Bulunuyor
İşlem Önceliğini Dikkate Alan Öğrenciler						
Toplam						

İşlem önceliğini dikkate almayan: İşleme yönelik problem kurarken işlem önceliği kuralını göz önünde bulundurulmaması.

İşlem önceliğini dikkate almayarak işleme yönelik problem kuran öğrencilerin cevapları “Problem durumu, Bağlam durumu ve Dil/anlatım” açısından sınıflandırılmıştır. Öğrenciler Tablo 3.5’te yer alan analiz çerçevesi dikkate alınarak sınıflandırılmıştır.

Tablo 3.5

İşlem Önceliğine Yönelik Problem Kurma Etkinliği Değerlendirme Çerçevesi/ İşlem Önceliğini Dikkate Almayanlar

	Problem Durumu	Bağlamı/ Hikâyesi	Dil ve Anlatım Hatası Bulunanlar		
	Var/Yok	Var/Yok	Dil ve Anlatım Hatası	Noktalama Hataları	Terim/ Terminoloji Hatası
İşlem Önceliğini Dikkate Almayan Öğrenciler					
Toplam					

Boş: Cevabı boş bırakan veya cevap kâğıdında işlemle alakası olmayan kelimelerin, cümlelerin yer alması.

İşleme yönelik problem kurma etkinliği analiz çerçevelerinde yer alan kategorilerin her birinin neyi temsil ettiği Tablo 3.6’da yer almaktadır.

Tablo 3.6

Problem Kurma Etkinliği Analiz Kategorileri

Problem Durumu
Problem Durumu Var: Problemin herhangi bir soru köküne veya ifadesine sahip olması. Problem Durumu Yok: Problemin herhangi bir soru kökü veya ifadesi içermemesi.
Verilen İşleme Uygunluk
Verilen İşleme Uygun: İşlem önceliğini dikkate alarak problemin kurulmuş olması. Verilen İşleme Kısmen Uygun: İşlem önceliğinin uygulanmış olması fakat bazı gereksiz işlemlerin veya sayılarında kurulmuş problemde yer alması.
Bağlamı/Hikayesi
Bağlamı/Hikâyesi Var: Gerçek yaşamla ilişkilendirilerek hikâyeleştirilmiş problem olması. Bağlamı/Hikâyesi Yok: Problemin bir hikâye içermemesi.
Dil ve Anlatım
Dil ve Anlatım Hatası Bulunuyor: Kurulan problemin anlatım bozukluğu içermesi veya açık anlaşılır net ifade edilmemiş olması. Noktalama Hataları Bulunuyor: Kurulan problemin noktalama hataları içermesi. Terim/Terminoloji Hatası Bulunuyor: Kurulan problemde matematiksel kavramların isimlerinin yanlış ya da farklı şekilde kullanılması.

3.5.3 İşlemi matematik dili ile ifade etme etkinliği analizi

Çalışmanın üçüncü aşamasını oluşturan “İşlemi matematik dili ile ifade etme etkinliği” analiz edilirken öğrenci cevaplarından elde edilen veriler; “İşlem önceliğini dikkate alan öğrenciler, İşlem önceliğini dikkate almayanlar ve Boş bırakanlar” olmak üzere üç kategoride incelenmiştir. İşlem önceliği kuralını dikkate alarak ve almayarak işlemi matematik dilini kullanan öğrencilerin cevapları kendi içinde değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin ifadeleri; “Dil/anlatım, Noktalama hataları ve Terim/terminoloji” yönünden incelenerek sınıflandırılmıştır. Öğrenciler kodlandırılarak Tablo 3.7’de yer alan analiz çerçevesi dikkate alınarak kategorilere yerleştirilmiştir.

Tablo 3.7

İşlemi Matematik Dili ile İfade Etme Etkinliği Analiz Çerçevesi

	Dil ve Anlatım Hatası	Noktalama Hataları	Terim/Terminoloji Hatası
İşlem Önceliğini Dikkate Alan Öğrenciler	Var/Yok	Var/Yok	Var/Yok
Toplam Öğrenci Sayısı			
İşlem Önceliğini Dikkate Almayan Öğrenciler	Var/Yok	Var/Yok	Var/Yok
Toplam Öğrenci Sayısı	Boş Bırakan		

İşlem önceliğini dikkate alan: Verilen işlemi işlem önceliği kuralını dikkate alarak matematik dili ile ifade edebilen.

İşlem önceliğini dikkate almayan: Verilen işlemi işlem önceliği kuralını dikkate almadan matematik dili ile ifade etmeye çalışan.

Boş bırakan: Cevabı hiçbir ifade içermeyen öğrenci.

Dil ve anlatım hatası var/yok: İfadenin anlatım bozukluğu veya yanlış kelimeler içermesi/içermemesi.

Noktalama hatası var/yok: İfadenin noktalama hataları içermesi/içermemesi.

Terim/terminoloji hatası var/yok: Matematiksel kavramların, terimlerin yanlış kullanılması/doğru kullanılması.

3.5.4 Verilen probleme uygun işlemi bulma etkinliği analizi

Araştırmanın dördüncü aşamasını oluşturan “Verilen probleme uygun işlemi bulma etkinliği” analiz edilirken öğrenci cevaplarından elde edilen veriler “Doğru işlemi seçen öğrenciler, Yanlış işlemi seçen öğrenciler ve Boş yanıt veren öğrenciler” olmak üzere üç kategoride incelenmiştir. Yanlış işlemi seçen öğrencilerin ise çoğunlukla hangi işlemi seçtiklerini görmek için hangi seçeneği işaretledikleri belirlenmiştir. Tablo 3.8’de verilen analiz çerçevesi dikkate alınarak öğrenciler kategorilere yerleştirilmiştir.

Tablo 3.8

Verilen Probleme Uygun İşlemi Bulma Etkinliği Analiz Çerçevesi

1.Soru	Öğrenciler	Toplam
Doğru İşlemi Seçen Öğrenciler	B	
Yanlış İşlemi Seçen Öğrenciler	A	
Boş Bırakanlar	C	
	D	

Doğru işlemi seçen öğrenciler: Verilen probleme uygun doğru işlemi seçen öğrenciler.

Yanlış işlemi seçen öğrenciler: Verilen probleme uygun olmayan işlemi seçen öğrenciler.

Boş bırakanlar: Hiçbir seçeneği işaretlememiş olan öğrenciler.

Doğru işlemi seçen öğrencilerin ise işlemi neden seçtiklerine dair açıklamaları, işlem önceliği ifadesi içerip içermemesine göre sınıflandırılmıştır. İşlem önceliği ifadesi içeren ve içermeyen açıklamalar ise kendi içerisinde “Yeterli, Kısmen Yeterli ve Yetersiz” olmak üzere analiz edilmiştir. Tablo 3.9’da yer alan analiz çerçevesi dikkate alınarak öğrenciler kategorilere yerleştirilmiştir.

Tablo 3.9

Verilen Problem Uygun İşlemi Bulma Etkinliği Doğru Cevabı Seçen Öğrencilerin Açıklamaları İçin Analiz Çerçevesi

Açıklama	İşlem Önceliği	Açıklama	Toplam
Var	İşlem Önceliği Vurgusu var	Yeterli:	
		Kısmen Yeterli:	
Yok	İşlem Önceliği Vurgusu yok	Yetersiz:	
		Yeterli:	
		Kısmen Yeterli:	
		Yetersiz:	

İşlem önceliği vurgusu var:

İşlem önceliği vurgusu olan-Yeterli açıklama: İfadesinde işlem önceliği vurgusu yer alan ve işlem sırasını ayrıntılı ve anlamlı bir şekilde açıklayan.

İşlem önceliği vurgusu olan-Kısmen yeterli açıklama: İfadesinde işlem önceliği vurgusu yer alan ve işlemin bir kısmını açıklayan veya anlatım bozuklukları içeren.

İşlem önceliği vurgusu olan-Yetersiz açıklama: İfadesinde işlem önceliği vurgusu yer alan, sadece soruda istenileni yazan, soru ile ilgili düşüncelerini yazan veya mantıksız açıklamaları olan.

İşlem önceliği vurgusu yok:

İşlem önceliği vurgusu olmayan-Yeterli açıklama: İfadesinde işlem önceliği vurgusu yer almayan fakat işlem önceliği kuralını dikkate aldığını belirten anlamlı ve mantıklı açıklamaları olan.

İşlem önceliği vurgusu olmayan-Kısmen Yeterli açıklama: İfadesinde işlem önceliği vurgusu yer almayan, işlemin bir kısmını açıklayan veya anlatım bozuklukları içeren.

İşlem önceliği vurgusu olmayan-Yetersiz açıklama: İfadesinde işlem önceliği vurgusu yer almayan, sadece soruda istenileni yazan, soru ile ilgili düşüncelerini yazan veya mantıksız açıklamaları olan.

Açıklama yok: Herhangi bir açıklaması olmayan veya “Bulamadım”, “Yapamadım” gibi açıklamalar olan.

3.5.5 Verilen işleme uygun problemi bulma etkinliği analizi

Araştırmanın beşinci aşamasını oluşturan “Verilen işleme uygun problemi bulma etkinliği” analiz edilirken öğrenci cevaplarından elde edilen veriler “Doğru problemi seçen öğrenciler, Yanlış problemi seçen öğrenciler ve Boş yanıt veren öğrenciler” olmak üzere üç kategoride incelenmiştir. Yanlış problemi seçen öğrencilerin ise çoğunlukla hangi problemi seçtiklerini görmek için hangi öğrencinin kurduğu problemi seçtikleri belirlenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 3.10’daki analiz çerçevesi dikkate alınarak sınıflandırılmıştır.

Tablo 3.10

Verilen İşleme Uygun Problemi Bulma Etkinliği Analiz Çerçevesi

1.Soru	Öğrenciler	Toplam
Doğru problemi seçen öğrenciler	Efe Ali	
Yanlış problemi seçen öğrenciler	Ayşe Emel	
Boş bırakanlar		

(Tablo 3.10’da yer alan isimler etkinlikteki birinci soruya ait seçeneklerde yer alan isimlerdir)

Doğru problemi seçen öğrenciler: Verilen işleme uygun doğru problemi seçen öğrenciler.

Yanlış problemi seçen öğrenciler: Verilen işleme uygun olmayan problemi seçen öğrenciler.

Boş bırakanlar: Hiçbir seçeneği işaretlememiş olan öğrenciler.

Doğru problemi seçen öğrencilerin problemi neden seçtiklerine dair açıklamaları ise “İşlem önceliği” ifadesi içerip içermemesine göre sınıflandırılmıştır. İşlem önceliği

ifadesi içeren ve içermeyen açıklamalar ise kendi içerisinde “Yeterli, Kısmen Yeterli ve Yetersiz” olmak üzere analiz edilmiştir. Tablo 3.11’de yer alan analiz çerçevesi dikkate alınarak öğrenciler kategorilere yerleştirilmiştir.

Tablo 3.11

Verilen İşleme Uygun Problemi Bulma Etkinliği Doğru Cevabı Seçen Öğrencilerin Açıklamaları için Analiz Çerçevesi

Açıklama	İşlem Önceliği	Açıklama	Toplam
Var	İşlem Önceliği Vurgusu var	Yeterli: Kısmen yeterli: Yetersiz:	
	İşlem Önceliği Vurgusu yok	Yeterli: Kısmen yeterli: Yetersiz:	
Yok			

İşlem önceliği vurgusu olan:

İşlem önceliği vurgusu olan-Yeterli açıklama: İfadesinde işlem önceliği vurgusu yer alan ve hangi problemi neden seçtiğini ayrıntılı ve mantıklı bir şekilde açıklayan.

İşlem önceliği vurgusu olan-Kısmen yeterli açıklama: İfadesinde işlem önceliği vurgusu yer alan fakat işlemin bir kısmını açıklayan veya dil ve anlatım hatası yapan.

İşlem önceliği vurgusu olan-Yetersiz açıklama: İfadesinde işlem önceliği vurgusu yer almayan, soruda istenileni yazmış veya mantıksız açıklamalar yapan.

İşlem önceliği vurgusu olmayan:

İşlem önceliği vurgusu olmayan-Yeterli açıklama: İfadesinde işlem önceliği vurgusu yer almayan fakat işlem önceliği kuralını dikkate aldığını belirten anlamlı ve mantıklı açıklamaları olan.

İşlem önceliği vurgusu olmayan-Kısmen yeterli açıklama: İfadesinde işlem önceliği vurgusu yer almayan, işlemin bir kısmını açıklayan veya anlatım bozuklukları içeren.

İşlem önceliği vurgusu olmayan-Yetersiz açıklama: İfadesinde işlem önceliği vurgusu yer almayan, sadece seçtiği problemin cümlesini yazan, soru ile ilgili düşüncelerini yazan veya mantıksız açıklamaları olan.

Açıklama yok: Herhangi bir açıklaması olmayan veya “Bulamadım”, “Bilmiyorum” gibi açıklamaları olan.

Bir sonraki kısımda, çalışmaya başlamadan önce uygulanana pilot çalışmanın sonuçlarına ve bu doğrultuda yapılan düzeltmelere yer verilmiştir.

3.6 Pilot Uygulama Sonuçları

Pilot uygulama araştırmanın uygulanacağı okulda orta başarı seviyesindeki 22 kişiden oluşan bir altıncı sınıf şubesinde uygulanmıştır. Beş aşamadan oluşan uygulama iki ders saatinde gerçekleştirilmiştir. İlk derste ilk üç aşamanın, ikinci derste ise dört ve beşinci aşamanın etkinlikleri uygulanmıştır. İlk aşamada “İşlem önceliğine yönelik problem çözme etkinliği” uygulanmıştır. Öğrenciler soruları incelediklerinde “İşlem önceliğine göre mi yapalım, normal mi?” gibi sorular sormuşlardır. Bu soru ve yaklaşımlardan öğrencilerin işlem önceliğini uygulanması gereken bir kural olarak değil çözüm yollarından biri olarak gördükleri anlaşılmıştır. Öğrencilere bu konuda araştırmacı tarafından herhangi bir açıklama yapılmamıştır. İkinci aşamada “İşlem önceliğine yönelik problem kurma etkinliği” uygulanmıştır. Bu aşamada öğrencilere problem kurmanın ne demek olduğu ve bir problemin nasıl kurulacağına dair herhangi bir bilgi verilmemiştir. Pilot çalışmada birinci aşamada problemi işlem önceliğini dikkate alarak çözen bazı öğrencilerin problemi kurarken işlem önceliğini dikkate almadığı görülmüştür. Öğrencilerin çoğunlukla “Yandaki işlemin cevabı kaçtır?”, “Yandaki işlemde parantez nereye konulur?”, “Bu işlemin sonucu bir asal sayı mıdır?” gibi bağlam içermeyen soru ifadeleri ürettikleri görülmüştür. Ayrıca bazı öğrencilerin “15 lirası olan bir öğrenci 4×3 lirasını kaybetmiş ise geriye kaç lirası kalmıştır?” şeklinde işlemin içinde yer alan sayıları beraber kullanarak problem kurdukları görülmüştür. Üçüncü aşama olan “İşlemleri matematik dili ile ifade etme” etkinliğinde öğrencilere öncelikle işlemi matematik dili ile ifade etmeye yönelik örneklerin yer verildiği bir sunum hazırlanmıştır. Sunumda yer alan soruların öğrencilere işlem önceliğini kullanılacağını sezdirmemek amacıyla tek işlem barındırması uygun görülmüştür. Slaytlar etkinlik uygulanmadan önce öğrencilere sunulmuştur. Bu örneklerde öğrencilere işlem önceliği içermeyen toplama ve çarpma işlemlerinin matematik dili ile ifadesi slayt eşliğinde gösterilmiştir. Sunumun ekran görüntüsü Şekil 3.1’de görülmektedir.

İşlem	Matematik dili ile ifadesi
$2+3=?$	İkinin üç fazlası kaçtır?

Şekil 3.1. Pilot Uygulama Matematik Dili Sunumu

Ancak öğrencilerin neredeyse tamamı sunumda yer verilmeyen ancak uygulamada yer alan bölme işleminin matematik dili ile ifadesine yönelik de örnek istemişlerdir. Bu sebeple esas uygulamada sadece toplamının matematik dili ile ifade edilmesine yönelik örnek verilmesi kararlaştırılmıştır. Matematik dili ile ifade etmede öğrencilerin en çok bölme işlemini ifade etmede zorlandıkları görülmüştür. Öğrenciler bölme işlemini ifade ederken “Bölüğü, Bölüsü” gibi ifadeler kullanmışlardır. Öğrencilerin en çok çıkarma ve bölme içeren işlemleri matematik dili ile ifade edemedikleri görülmüştür. Dördüncü aşama olan “Verilen probleme uygun işlemi seçme etkinliği” ne geçildiğinde ise öğrencilerden sıklıkla “Açıklama kısmına ne yazacağız?” soruları gelmiştir. Öğrencilerin bu aşamada problem kurma aşamasına göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Birçoğu problemin cevabı ile seçeneklerin cevaplarından uyumlu olanı seçmeye çalışmıştır. Açıklama kısmına ise neden doğru olduğuna yönelik açıklama yapmak yerine “Çünkü doğru cevap budur” gibi ifadeleri yazmayı tercih ettikleri görülmüştür. Beşinci aşama olan “Verilen işleme uygun olan problemi seçme etkinliği” ne geçildiğinde ise öğrenciler bazı sorularda şıkların aynı olduğunu iddia edip sonra aynı olmadığını fark etmişlerdir. Yine bu bölümde de açıklama kısmını genelde boş bıraktıkları ya da “Çünkü uygun cevap budur”, “Çünkü doğru cevap budur” gibi cevaplar verdikleri görülmüştür. Öğrencilerin bu aşamada çıkarma ve bölme işlemine ait problemi bulurken genelde aynı yanlış seçeneğe yöneldikleri fark edilip doğru seçenekteki problem esas uygulama için daha açıklayıcı şekilde yeniden yazılmıştır. Düzeltme yapılan soru aşağıdaki Şekil 3.2’de görülmektedir.

<p>10 – 4: 2 =?</p> <p>Mehmet, Ozan, Elif ve İlke isimli öğrencilerden hangisi bu işleme uygun doğru problemi kurmuştur?</p>
<p>Mehmet: Bir doğum günü partisinde süsleme için 10 balon kullanılmıştır. Partinin ilerleyen saatlerinde 4 balon patlamıştır. Daha sonra ev sahibi 2 balon daha şişirip süs için kullanmıştır. Son durumda partide kaç balon bulunmaktadır?</p>
<p>Ozan: Ali’nin cüzdanında 10 lira parası vardır. Bu paranın 4 lirasını okulda kaybetmiştir. Kalan parasının yarısına ise simit aldığına göre, Ali’nin cüzdanında kaç lira parası kalmıştır?</p>
<p>Elif: Mehmet’in toplam 10 bilyesi vardır. Mehmet aynı renkteki 4 bilyesinin yarısını arkadaşı Ali’ye vermiştir. Mehmet’in geriye toplam kaç bilyesi kalmıştır?</p>
<p>İlke: Ezgi marketten 10 yumurta satın almıştır. Ezgi eve geldiğinde yumurtaların 4’ünün kırık olduğunu fark etmiştir. Sağlam yumurtaların yarısı ile de kek yapmıştır. Ezgi kek yapmak için kaç yumurta harcamıştır?</p>

Şekil 3.2. Pilot Uygulama Sonucunda Düzeltilen Soru

Elif isimli öğrencinin kurduğu problem “Mehmet’in toplam 10 bilyesi vardır. Mehmet bu bilyeler arasından aynı renkteki 4 bilyesinin yarısını arkadaşı Ali’ye vermiştir. Mehmet’in geriye toplam kaç bilyesi kalmıştır?” şeklinde değiştirilmiştir.

Genel olarak bakıldığında pilot uygulamada etkinlikler arka arkaya yapıldığı için öğrencilerin bu uygulamaların içeriğinin işlem önceliği konusunda olduğunun farkına vardıkları ve bu sebeple her aşamada işlem önceliğine göre yapıp yapmayacaklarını sordukları düşünülmektedir. Esas uygulamada etkinlikler birer hafta arayla yapılarak pilot çalışmada yaşanan bu durumun önüne geçilmeye çalışılmıştır. Benzer şekilde öğrencilerin ön uygulamada bazı soruları boş bırakmaları üzerine esas uygulama yapılırken hiçbir soruyu boş bırakmamaları yönünde açıklama yapılmıştır. Bir sonraki kısımda araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğinden bahsedilmiştir.

3.7 Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Sonuçların inandırıcılığı, bilimsel araştırmanın en önemli kriterlerinden biri olarak kabul edilir. Geçerlik ve güvenirlilik bu yönüyle araştırmalarda sıklıkla yer alan iki ölçüttür (Başkale, 2016, s. 23). Geçerlik, testin bireyin ölçülmek istenen özelliğini diğer özelliklerle karıştırmadan ne derece doğru ölçtüğüyle ilgilidir (Büyüköztürk vd., 2019, s. 121). Crocker ve Algina (1986) ise belli bir özelliği ölçmek amacıyla yapılan ölçmelerin aynı bireyler üzerinde benzer şartlarda tekrar edilebilirliği olarak tanımlamıştır (Büyüköztürk vd., 2019, s. 112). Nitel araştırmalarda bir çalışmanın geçerlik ve güvenirliliğini artırmak için inandırıcılık, aktarılabilirlik, tutarlık ve teyit edilebilirlik gibi birtakım yöntemler mevcuttur (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s. 265).

İnandırıcılık: Bir araştırmanın bilimsel olarak kabul edilebilmesi için araştırma sürecinin ve sonuçlarının açık, tutarlı ve başka araştırmacılar tarafından teyit edilebilir olması gerekmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s. 265). Lincoln ve Guba (1985) inandırıcılığın başarılabilmesi için uzman incelemesi, derinlik odaklı veri toplama, çeşitleme, katılımcı teyidi gibi stratejileri önermiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s. 269). Bu bağlamda bu araştırmada veri kaynakları çeşitlendirilmiş, problem çözme ve kurma becerilerini ölçmek amacıyla farklı etkinlikler uygulanmıştır. Ayrıca araştırmada kullanılan uygulamaların amaca hizmet etme derecesi alan uzmanları (Matematik alan uzmanları, Matematik öğretmeni) tarafından kontrol edilmiş ve onların görüşleri doğrultusunda yeniden düzenlenmiştir. Esas uygulamalara geçilmeden önce pilot çalışma yapılmış ve pilot çalışma sonuçları doğrultusunda etkinlikler revize edilmiştir.

Aktarılabirlik: Lincoln ve Guba (1985) nicel araştırmaların temel amaçlarından biri olan “genelleme” kavramının nitel araştırmadaki karşılığını “aktarılabirlik” şeklinde ön plana çıkarmışlardır. Aktarılabirlik araştırma sonuçlarının benzer durumlar için doğrudan genellenemeyeceği fakat sonuçların uygulanabilirliğine dair geçici yargılara ulaşılabileceği anlamına gelir (Yıldırım ve şimşek, 2011, s. 270). Erlandson ve diğerleri (1993) araştırma sonuçlarının “aktarılabirliğini” arttırmak için iki yöntem önermektedir. Bunlar; ayrıntılı betimleme ve amaçlı örneklemedir (Yıldırım ve şimşek, 2011, s. 270). Bu araştırmada da amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırma süresince uygulanan etkinlikler esnasında yaşanan her şey ayrıntılar atlanmadan kaydedilmiş ve elde edilen veriler herhangi bir yorum katılmadan aktarılmıştır.

Tutarlık: Tutarlık incelenmesi stratejisinin amacı araştırmaya dışardan bir gözle bakılması ve araştırmacının baştan sona gerçekleştirdiği etkinliklerde tutarlı davranıp davranmadığını ortaya çıkarmayı amaçlar. Bir araştırmada tutarlık veri toplama araçlarının oluşturulması, verilerin toplanması ve analizi aşamalarında önem kazanmaktadır (Yıldırım ve şimşek, 2011, s. 272). Bu çalışmada da veri toplama araçları oluşturulurken alan uzmanlarının görüşleri alınmıştır. Verilerin analizi sürecinde sıra dışı cevaplar ve açıklamalar bir matematik ğretmeni ve iki matematik alan uzmanı tarafından değerlendirilmiş ve araştırmacının yorumlarıyla tutarlı olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca verilerin zmlenme sürecinde, farklı türden problem zmlerinin analizi değerlendirme çerçevelerine göre araştırmacı ve bir alan uzmanı olmak üzere iki kodlayıcı tarafından yapılmıştır. Kodlayıcılar arası güvenirlik hesabında “Görüş birliği / (Görüş birliği+ Görüş ayrılığı) x 100” formülü (Miles ve Huberman, 1994, s. 84) kullanılmış ve iki kodlayıcı arası güvenirlik %86 olarak hesaplanmıştır. Kodlayıcılar arasında tartışılarak uzlaşı sağlanmıştır.

Teyit Edilebilirlik: Teyit edilebilirlik ile nitel araştırmacıdan ulaştığı sonuçları topladığı verilerle sürekli teyit etmesi ve bu kapsamda okuyucuya mantıklı açıklama sunması beklenir. Ayrıca araştırmanın katılımcılarının açık bir şekilde tanımlanması, veri toplama ve analiz sürecinin ayrıntılı bir şekilde anlatılması gerekmektedir (Yıldırım, şimşek ve 2011, s. 272). Bu çalışmada katılımcıların tanıtımı, veri toplama ve analiz süreçleri detaylı bir şekilde aktarılmıştır. Ayrıca çalışmadan elde edilen sonuçlar başka çalışmalarla desteklenmiştir.

Araştırmanın amacına ve yöntemine uygun olarak oluşturulan bulgulara bir sonraki bölümde yer verilmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. Bulgular

Bu bölümde “Problem çözme etkinliği, Problem kurma etkinliği, Matematik dili ile ifade etme etkinliği, Probleme uygun işlemi bulma etkinliği ve İşleme uygun problemi bulma etkinliği” olmak üzere çalışmada yapılan beş etkinlikten elde edilen bulgular paylaşılmıştır.

4.1 Problem Çözme Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular

Problem çözme etkinliğinde yer alan dört sorudan elde edilen öğrenci cevaplarının analizi Tablo 4.1’de görülmektedir.

Tablo 4.1

Problem Çözme Etkinliğine İlişkin Bulgular

Problem Çözme Etkinliği	İşlem Önceliğini Dikkate Alan		İşlem Önceliğini Dikkate Almayan		Boş Bırakan
	Doğru Çözüm	İşlem Hatası	Yanlış Çözüm	Diğer Çözüm	
1) $2+7.5=?$	29	-	13	2	-
2) $15-4.3=?$	28	-	14	2	-
3) $10-4:2=?$	28	1	13	2	-
4) $6+9:3=?$	25	3	13	3	-

Toplama ve çarpma işlemlerini içeren birinci sorudan elde edilen bulgulara bakıldığında, öğrencilerin çoğunluğunun işlem önceliğini dikkate alarak yani önce çarpma sonra toplama işlemini yaparak soruyu hatasız bir şekilde çözdüğü görülmektedir. Diğer sorulara kıyasla en çok doğru çözüm bu soruda yapılmıştır. Yanlış çözüm kategorisinde yer alan öğrencilerin işlem önceliğini dikkate almadığı yani önce toplama sonra çarpma işlemini yaparak yanlış çözüm buldukları görülmüştür. İşlem önceliğini dikkate alıp işlem hatası veya dikkatsizlik yapan öğrenci bulunmamaktadır. Birinci soruyu hiçbir öğrenci boş bırakmamıştır. Bu soruda Ö1 ve Ö12 kodlu iki öğrenci diğer çözüm kategorisine girecek yanıtlar vermişlerdir. Diğer çözüm kategorisinde yer alan Ö1 kodlu öğrenci birinci soruda işlem önceliği kuralını uygulamaya çalışıp önce çarpma işlemini daha sonra toplama işlemini yapmış fakat doğru cevaba ulaşamamıştır. Çünkü işlemi iki parça gibi düşünerek 7 ile 5’i çarptıktan sonra üzerine 2’yi eklemek yerine, 2 ve 7’nin toplamını eklemiştir. Ö1 kodlu öğrencinin cevabı Şekil 4.1’de görülmektedir.

İşlem	Çözümü
1) $2 + 7 \cdot 5 = ?$	$\begin{array}{r} 35 \\ + 9 \\ \hline 44 \\ + 2 \\ \hline 46 \end{array}$

Şekil 4.1. İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Diğer Çözüm (Ö1)

Ö12 kodlu öğrenci de yine işlemi iki ayrı parça gibi düşünüp 2 ve 7'yi toplamış, 7 ve 5'i çarpmış ve başka işlem yapmayarak sonuca ulaşamamıştır. Ö12 kodlu öğrencinin birinci soruya verdiği cevap Şekil 4.2'de görülmektedir.

İşlem	Çözümü
1) $2 + 7 \cdot 5 = ?$	$\begin{array}{r} 2 \quad 7 \\ + 7 \quad 35 \\ \hline 9 \quad 35 \end{array}$

Şekil 4.2. İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Diğer Çözüm (Ö12)

Çıkarma ve çarpma işlemlerini içeren ikinci sorudan elde edilen verilere bakıldığında yine öğrencilerin çoğunluğunun işlem önceliğini dikkate aldığı yani önce çarpma sonra çıkarma işlemini yaparak soruyu hatasız bir şekilde çözdüğü görülmektedir. Yanlış çözüm kategorisinde yer alan öğrenciler önce çıkarma işlemini sonra çarpma işlemini yaparak işlem önceliğini dikkate almamış ve yanlış sonuç bulmuşlardır. En çok yanlış çözümün bu soruda yapıldığı görülmektedir. İşlem hatası içeren çözüm görülmemiştir. Ö1 ve Ö12 kodlu iki öğrencinin ise diğer kategorisinde yer alacak çözümleri bulunmaktadır.

Çıkarma ve bölme işlemlerini içeren üçüncü sorudan elde edilen verilere bakıldığında öğrencilerin çoğunluğu işlem önceliğini dikkate almış yani önce bölme sonra çıkarma işlemini yaparak soruyu hatasız bir şekilde çözmüştür. Yanlış çözüm kategorisinde yer alan öğrencilerin ise önce çıkarma sonra bölme işlemini yapmaya çalışarak işlem önceliğini dikkate almadığı ve soruyu yanlış çözdükleri görülmüştür. Ö37 kodlu öğrenci işlem önceliğini dikkate almış fakat işlem hatası yaptığı için doğru çözüme ulaşamamıştır. Ö1 ve Ö12 kodlu iki öğrenci işlemi iki parça halinde algılayarak diğer çözüm kategorisine yerleştirilmiştir. Bu soruda Ö37 kodlu öğrenci aslında önce bölme

sonra çıkarma işlemini yapmaya çalışarak işlem önceliği kuralını doğru uygulamış fakat dikkatsizlik yaparak bölme işlemi yerine çarpma işlemi yapmış ve sonucu yanlış bulmuştur. Ö37 kodlu öğrencinin cevabı Şekil 4.3'te yer almaktadır.

<p>3) $10 - (4 : 2) = ?$</p> <p>$10 - 8$</p>	<p>$\begin{array}{r} 10 \\ - 8 \\ \hline 2 \end{array}$</p>
--	--

Şekil 4.3. İşlem Önceliğini Dikkate Alan/İşlem Hatası (Ö37)

Toplama ve bölme işlemlerini içeren dördüncü sorudan elde edilen verilere bakıldığında öğrencilerin çoğunluğunun önce bölme sonra toplama işlemini yaparak işlem önceliğini dikkate aldığı ve soruyu hatasız şekilde çözdüğü görülmüştür. Yanlış çözüm kategorisinde yer alan öğrencilerin önce toplama sonra bölme işlemini yaparak yanlış çözüm buldukları görülmüştür. Bu soruda doğru çözüm sayısının en az olduğu ve işlem hatası yapan öğrenci sayısının en fazla olduğu görülmektedir. Ö20, Ö37, Ö35 kodlu üç öğrenci işlem önceliğini dikkate almış fakat işlem hatası yaparak yanlış çözüm bulmuştur. Ö6 kodlu öğrenci ise dördüncü soruda önce toplama sonra bölme işlemini yaparak yanlış çözüm yapmıştır. Ö6'nın çözümü Şekil 4.4'te yer almaktadır.

<p>4) $6 + 9 : 3 = ?$</p>	<p>$6 + 9 = \frac{15}{3}$</p> <p>$\frac{15}{3} = 5$</p>
--------------------------------------	---

Şekil 4.4. İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Yanlış Çözüm (Ö6)

Ö1, Ö3 ve Ö12 kodlu üç öğrenci ise işlemi iki parça halinde çözdüğü için diğer çözüm kategorisine alınmıştır. Ö3 kodlu öğrencinin diğer çözüm kategorisinde yer alan cevabı Şekil 4.5'te görülmektedir. İşlem önceliğini dikkate alıp işlem hatası yapan Ö20, Ö35 ve Ö37 kodlu üç öğrenci ise bölme işlemini yanlışlıkla çarpma gibi düşünüp yanlış çözüm bulmuştur.

İşlem	Çözümü
1) $2 + 7 \cdot 5 = ?$	$ \begin{array}{r} 35 \\ + 9 \\ \hline 44 \\ + 2 \\ \hline 46 \end{array} $

Şekil 4.5. İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Diğer Çözüm (Ö3)

Genel olarak bakıldığında araştırmanın birinci aşamasını oluşturan problem çözme etkinliğinde öğrencilerin yarısından fazlası işlem önceliğini dikkate almıştır. En çok başarıyı toplama ve çarpma işlemlerini içeren soruda göstermişlerdir. En çok yanlışa düşülen soru ise çıkarma ve çarpma işlemlerini içeren sorudur. Soruların tamamında işlem hatasından kaynaklanan yanlış çözümün çok az olduğu görülmüştür. İşlem hatası yapan birkaç öğrenci ise bölme ve toplama içeren soruda bölmeyle alakalı yanılığa düşmüştür. Öğrencilerin işlem önceliğini dikkate alarak problem çözme aşamasında başarılı oldukları söylenebilir.

4.2 Problem Kurma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın ikinci aşamasını oluşturan işlem önceliğine yönelik problem kurma etkinliğinden elde edilen bulgular Tablo 4.2’de yer almaktadır.

Tablo 4.2

Problem Kurma Etkinliğine İlişkin Bulgular

Problem Kurma Etkinliği	İşlem Önceliğini Dikkate Alan	İşlem Önceliğini Dikkate Almayan	Boş Bırakan
1) $2+7 \cdot 5=?$	17	24	2
2) $15-4 \cdot 3=?$	13	27	3
3) $10-4:2=?$	13	27	3
4) $6+9:3=?$	13	23	7

Etkinlikten elde edilen bulgulara göre verilen işleme yönelik problem kurma etkinliğinde tüm sorularda işlem önceliğini dikkate almayarak problem kurmaya çalışan öğrenci sayısı, dikkate alan öğrencilerden fazla çıkmıştır. Öğrenciler tarafından en çok çıkarma/çarpma ve çıkarma/bölme işlemlerini içeren iki ve üçüncü sorularda problem kurarken işlem önceliğinin dikkate alınmadığı görülmüştür. İşlem önceliğinin en çok dikkate alındığı sorunun toplama ve çarpma işlemlerini içeren birinci soru olduğu

görülmektedir. Ö1 kodlu öğrenci işlemlere yönelik problem kurmak yerine işlemin çözümünü yapmış ve öğrencinin cevapları değerlendirilmemiştir.

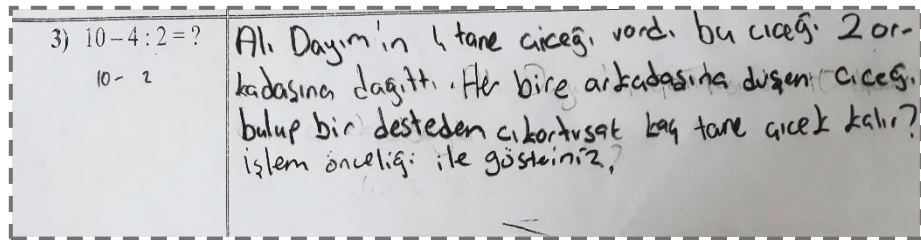
Problem kurma etkinliğinin analiz çerçevesi dikkate alınarak işlem önceliğini dikkate alan öğrencilerin kurdukları problemler Tablo 4.3'te görüldüğü gibi “Problem durumu, Verilen işleme uygunluk, Bağlam durumu ve Dil/anlatım” durumlarına göre sınıflandırılmıştır.

Tablo 4.3

İşlem Önceliğini Dikkate Almayan Öğrencilerin Kurdukları Problemlere İlişkin Bulgular

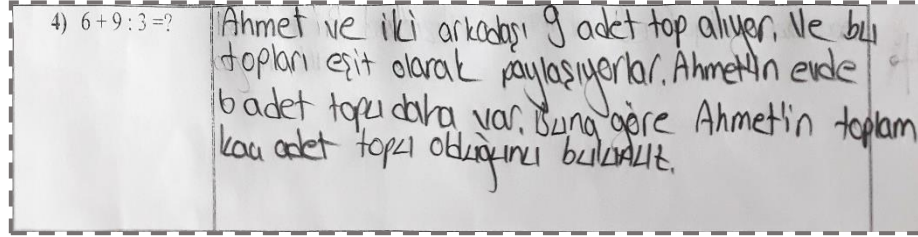
Problem Kurma Etkinliği Sorular	Problem Durumu		Verilen İşleme Uygunluk		Bağlamı/ Hikâyesi		Dil ve Anlatımı		
	Var	Yok	Uygun	Kısmen Uygun	Var	Yok	Dil ve Anlatım Hataları Bulunuyor	Noktalama Hataları Bulunuyor	Terim/ Terminoloji Hatası Bulunuyor
2+7.5=?	17	-	13	4	17	-	12	11	-
15-4.3=?	13	-	11	2	13	-	6	8	-
10-4:2=?	13	-	11	2	12	1	8	6	-
6+9:3=?	13	-	10	3	13	-	9	7	2

Problem durumuna bakıldığında dört soruda da işlem önceliğini dikkate alan öğrencilerin tamamının kurdukları problemlerde yazdıkları ifadelerin problem durumu içerdiği görülmüştür. Öğrencilerin kurdukları problemlerin bazılarında “İşlem önceliği” ifadesini kullandıkları görülmüştür. Problemlerin sonunda soru cümlesi olarak “İşlem önceliğine göre çözünüz.”, “Bunun için hangi işlem önceliğinin yapılması gerekir?” gibi ifadeler görülmüştür. Ö11 kodlu öğrencinin “10-4:2=?” işlemine yönelik cevabı Şekil 4.6’da görülmektedir. Ö11 işlem önceliğini dikkate alarak problem kurmuştur. Kurduğu problem soru ifadesi içermektedir. Problemin sonuna “İşlem önceliği ile gösteriniz.” cümlesi yer almaktadır.



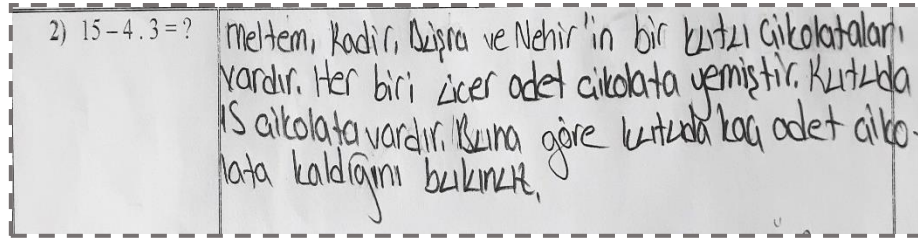
Şekil 4.6. İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Problem Durumu Olan İfade (Ö11)

Verilen işleme uygunluğa bakıldığında işlem önceliğini dikkate alan öğrencilerin büyük çoğunluğunun verilen işleme uygun problem kurdukları görülmüştür. Verilen işleme uygun problem en çok toplama ve çarpma işlemi içeren soruda, en az ise bölme ve toplama işlemi içeren soruda kurulmuştur. “ $15-4.3=?$ ” işlemine yönelik uygun yani doğru problem kuran öğrenci Ö42’nin cevabı Şekil 4.7’de görülmektedir.



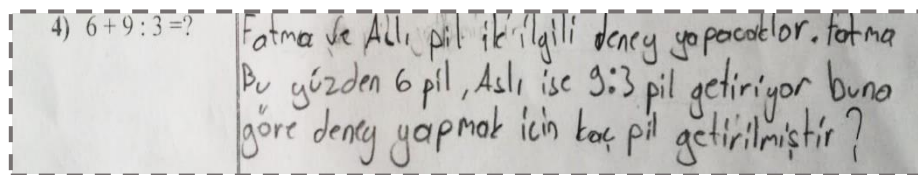
Şekil 4.7. İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Verilen İşleme Uygun Problem (Ö42)

Verilen işleme uygun doğru probleme örnek teşkil eden Ö42’nin “ $6+9:3=?$ ” işlemine yönelik cevabı ise Şekil 4.8’de görülmektedir.



Şekil 4.8. İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Verilen İşleme Uygun Problem (Ö42)

Ayrıca işleme yönelik uygun problem kuran öğrencilerden bazıları işlem önceliğini dikkate almış fakat her bir veri için ayrı ayrı hikâye kurmayıp işlemin kendisini yazmayı tercih ettikleri görülmüştür. Örneğin “9:3 tane pili var, 4.3 kadar kalemi var.” gibi yanıtlara rastlanmıştır. Ö8 kodlu öğrencinin bu duruma örnek teşkil eden “ $6+9:3=?$ ” sorusuna yönelik cevabı Şekil 4.9’da görülmektedir. Ö8’in “9:3” ile ilgili bölmeye dair herhangi bir ifade kullanmadığı görülmektedir.



Şekil 4.9. İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Verilen İşleme Uygun Problem (Ö8)

İşlem önceliğini dikkate alan öğrencilerin kurdukları problemlere verilen işleme uygunluk bağlamında bakıldığında az sayıda öğrencinin işleme kısmen uygun problem kurduğu görülmektedir. Bu öğrencilerden bazıları işlem önceliğini dikkate almış fakat problemde gereksiz veriye yer vermiştir. Ö11 kodlu öğrenci “ $2+7.5=?$ ” işlemine yönelik kurduğu problemde 7 ile 5’i çarpmış ve 2’yi eklemiş fakat problemin başında “7 tane topu vardı.” diyerek gereksiz veri kullandığı için yazmış olduğu problem kısmen uygun kategorisinde yer almıştır. Ö11’in kurmuş olduğu problem Şekil 4.10’ da yer almaktadır.

1) $2+7.5=?$ Mustafa'nın 7 tane oyuncak vardı. Dedesi oyuncaklarının 5 tane daha oyuncak aldı. Annesi Mustafa'ya doğum günü hediyesi 2 tane oyuncak aldı. Mustafa'nın kaç tane oyuncak olduğunu gösteren işlem önceliğini yapın mı?

$7.5+2=?$

Şekil 4.10. İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Verilen İşleme Kısmen Uygun Problem

Verilen işleme kısmen uygun problem kuran öğrencilerden bazılarının ise işlemin bir kısmını çözerek sonucu veri olarak kullanıp problem kurdukları görülmüştür. Bu duruma örnek teşkil eden Ö23 kodlu öğrenci “ $15-4.3=?$ ” sorusunu çözerken 4 ve 3 sayılarının çarpımıyla ilgili hikâye kurmadan bu sayıların çarpımı olan 12 sayısını kullanarak problem kurmuştur. Ö23’ün cevabı Şekil 4.11’de görülmektedir.

2) $15-4.3=?$ Sila Kardeşleriyle birlikte lunaparkta 15 tane bilet alıncak. Kardeşi 12 tane bilet harcar Silaya kaç bilet kalır?

$15-12=?$

Şekil 4.11. İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Verilen İşleme Kısmen Uygun Problem (Ö23)

İşlem önceliğini dikkate alan öğrencilerin kurdukları problemlerin bağlam durumuna bakıldığında bir, iki ve dördüncü sorularda işlem önceliğini dikkate alan öğrencilerin tamamının bağlam içeren problem kurdukları görülmüştür. Üçüncü soruda sadece Ö29 kodlu öğrencinin işlem önceliğini dikkate alarak bağlam içermeyen bir problem kurduğu görülmüştür. Ö29’un cevabı Şekil 4.12’de görülmektedir.

3) $10 - 4 : 2 = ?$	Dördün yarisı 10'dan kaç ebsiktir? $4 : 2 = 2$ $10 - 2 = 8$ $\underline{\quad}$
---------------------	---

Şekil 4.12. İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Bağlam İçermeyen Problem (Ö29)

Bağlam içeren probleme sahip öğrencilerin bazılarının problemde yer alan verilerin her birine yönelik hikâye oluşturmadıkları görülmüştür. Örneğin Ö23 kodlu öğrencinin “ $15 - 4 : 3 = ?$ ” işlemine yönelik kurduğu probleme bakıldığında soruda yer alan 4 ve 3 sayılarıyla alakalı hikâye bulunmamaktadır. Bu sayıların çarpımları olan 12 sayısı ile ilgili “12 bilet” ifadesi kullanılmıştır (Bkz. Şekil 4.11). Aynı şekilde Ö8 kodlu öğrencinin “ $6 + 9 : 3 = ?$ ” işlemine yönelik kurduğu probleme bakıldığında problemde yer alan 9 ve 3 sayıları için ayrı ayrı hikâye oluşturmayıp “9:3 pıl” ifadesinin kullanıldığı görülmektedir (Bkz. Şekil 4.13).

İşlem önceliğini dikkate alan öğrencilerin kurdukları problemler dil ve anlatım yönünden incelendiğinde elde edilen bulgulara göre bu öğrencilerin hemen hemen yarısının dil ve anlatım hatalarının olduğu görülmüştür. En çok dil ve anlatım hatasına toplama ve çarpma işlemlerini içeren birinci soruda rastlanmıştır. Bu dil ve anlatım hatalarının genelde problemde neyi sormak istediklerini net ifade edememe, kelimeleri yanlış ifade etme, anlatım bozuklukları ve veriler arasında tutarsızlık gibi hatalar olduğu görülmüştür. Örneğin Ö41 kodlu öğrenci “ $6 + 9 : 3 = ?$ ” işlemine yönelik işlem önceliğini dikkate alarak uygun problem kurmuş fakat bir kafesteki tavşan sayısını sormak yerine toplam tavşan sayısını sorarak dil ve anlatım hatası yapmıştır. Ö41 kodlu öğrencinin cevabı Şekil 4.13’te yer almaktadır.

4) $6 + (9 : 3) = ?$	3 adet tavşanı üçer kafese koyuyoruz. Üzerine 6 tavşan daha koyuyoruz. Buna göre toplam tavşanların sayısı kaçtır?
----------------------	--

Şekil 4.13. İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Dil ve Anlatım Hatası Olan Problem (Ö41)

İşlem önceliğini dikkate alarak dil ve anlatım hatası yapan öğrencilerden Ö31 kodlu öğrencinin “ $10 - 4 : 2 = ?$ ” işlemine yönelik kurduğu problem Şekil 4.14’te yer

almaktadır. Ö31'in problemi kurarken hikâyesine bilye paylaşım ile başlayıp araba almakla devam ederek dil ve anlatım hatası yaptığı görülmüştür.

3) $10 - (4 : 2) = ?$
 $10 - 2 = 8$

Ayşe ve Ali'nin 4 bilyesi var. Her ikisine eşit şekilde veriliyor, Ali 10 tl'ye araba alacaktır. Buna göre kaç tl biriktirmesi gerekir?

Şekil 4.14. İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Dil ve Anlatım Hatası Olan Problem (Ö31)

Ö31 kodlu öğrenci “ $6+9:3=?$ ” işlemine yönelik kurduğu problemde ise işlem önceliğine uygun doğru problemi kurmuş fakat kahvaltılık ücretini sorarken kişi başına düşen kahvaltılık ücretini sorduğunu belirtmeyerek dil ve anlatım hatası yapmıştır.

4) $6 + (9 : 3) = ?$
 $6 + 3 = 9$

Aslı, Ayşe, Anıl olmak üzere 3 arkadaş 9tl kişi başına düşen para sayısı kadar kahvaltılık yapacaklardır. Paraları yetmediği için her biri 6tl daha eklerse yiyecekleri kahvaltılık ne kadardır?

Şekil 4.15. İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Dil ve Anlatım Hatası Olan Problem (Ö31)

İşlem önceliğini dikkate alan öğrencilerin kurdukları problemlerdeki noktalama hatalarına bakıldığında öğrencilerin hemen hemen yarısında noktalama hatasına rastlanmıştır. Öğrencilerin genelde özel isimlerin eklerini kesme işareti ile ayırmadığı, soru cümlesi içeren problemlerin sonuna soru işareti koymadığı, biten cümlenin sonuna nokta koymadığı ve noktadan sonra büyük harfle başlamaya dikkat etmediği görülmüştür.

İşlem önceliğini dikkate alan öğrencilerin kurdukları problemlerin terim/terminoloji hataları incelendiğinde sadece Ö43 ve Ö33 kodlu iki öğrencinin dördüncü soruda terim/terminoloji hatasının bulunduğu görülmüştür. Diğer sorularda ise terim/terminoloji hatası yapan öğrenciye rastlanmamıştır. Ö43 kodlu öğrenci “ $6+9:3=?$ ” işleminde $9:3$ için “9’un 3’e bölünüşü” ifadesini kullanarak bölme işlemini yanlış ifade etmiştir. Ö43’ün cevabı Şekil 4.16’da yer almaktadır.

$4) 6+9:3=?$ $9:3=3$ $6+3=9$	alinin 9 tane kâğıttopu vardı. bunların 3'e bölünüşü kâğıttopu esimıştır bu duruma kızan ali kalan kâğıttoplarını küçültüp tekrar kabını kâğıttopu yapmıştır. Buna göre Alinin en başta kaç tane kâğıttopu esimıştır.
------------------------------------	---

Şekil 4.16. İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Terim Terminoloji Hatası Olan Problem (Ö43)

Ö33 kodlu öğrencinin “ $6+9:3=?$ ” işlemine yönelik problemi incelendiğinde ise 9’u 3’e bölerek 6 ile topladığı yani işlem önceliğini dikkate aldığı görülmektedir. Fakat “ $9:3$ ”ü, “9’un yarısı” diye ifade ederek terim terminoloji hatası yapmıştır. Ö33’ün dördüncü soruya yönelik cevabı Şekil 4.17’de görülmektedir.

$4) 6+9:3=?$ $6+3=9$	Cebimde 6 TL vardı yede 9 TL’nin yarısı vardı 0 Parayı da cebime attım TOPLAMDA kaç TL’em oldu?
-------------------------	---

$6+9:3$
 $6+3=9$

Şekil 4.17. İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Terim Terminoloji Hatası Olan Problem (Ö33)

İşlem önceliğini dikkate almadan problem kuran öğrencilerin problemleri “Problem durumu varlığı, Bağlamı/hikâyesi ve Dil/anlatım” yönünden incelenerek sınıflandırılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.4’te yer almıştır.

Tablo 4.4

İşlem Önceliğini Dikkate Almayan Öğrencilerin Kurdukları Problemlerinin Analizi

Problem Kurma Etkinliği Sorular	Problem Durumu		Bağlamı/ Hikâyesi		Dil ve Anlatım Hataları Bulunuyor	Dil ve Anlatımı	
	Var	Yok	Var	Yok		Noktalama Hataları Bulunuyor	Terim/ Terminoloji Hatası Bulunuyor
1) $2+7.5=?$	23	1	19	5	18	20	2
2) $15-4.3=?$	26	1	24	3	22	20	2
3) $10-4:2=?$	26	1	23	4	23	20	-
4) $6+9:3=?$	22	1	19	4	22	22	-

İşlem önceliğini dikkate almayan öğrencilerin kurdukları problemlerin problem durumuna bakıldığında tüm sorularda sadece Ö24 kodlu öğrencinin soru ifadesi içermeyen problem kurduğu görülmüştür. Ö24 kodlu öğrencinin bu duruma örnek teşkil eden “ $2+7.5=?$ ” işlemine yönelik cevabı Şekil 4.18’de yer almaktadır.

1) $2+7.5=?$	Alinin 2 elması vardır Ayşemi 7 elması vardır Ayşe alige almaları 7 elmasıdır. Ahmet emcadı Alinin Ayşenin ağacından 5 kasa almaları $2+7.5=45$ tımdıma
--------------	--

Şekil 4.18. İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Problem Durumu İçermeyen İfade (Ö24)

Ayrıca işlem önceliğini dikkate almayan öğrencilerden problem durumu var diye değerlendirilen bazı problemlerde “İşlem önceliğine göre yapınız.” ifadesine rastlanmıştır. Bu duruma örnek olan Ö16’nın “ $15-4.3=?$ ” işlemine yönelik kurduğu problem Şekil 4.19’da verilmiştir.

2) $15-4.3=?$	Ali Bin 15 TL sivar bunları 4 tane harcadı Arkadaşı ise Kolon Paranın 3 katını ekledi buna göre kaç Para vardın işlem önceliğine göre yapın
---------------	---

Şekil 4.19. İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/ Problem Durumu İçeren İfade (Ö16)

İşlem önceliğini dikkate almayan öğrencilerin kurdukları problemlerin bağlam durumuna bakıldığında bu öğrencilerin büyük çoğunluğunun bağlam içeren problemler kurdukları görülmüştür. Bağlam içermeyen problemlere bakıldığında genelde işlem verildikten sonra “Yandaki işlemi çözünüz.”, “Bu işlemin cevabı kaçtır?”, “Bu soru nasıl çözülür?” gibi ifadelerle rastlanmıştır. Ö15 kodlu öğrencinin “ $10-4:2=?$ ” işlemine yönelik kurduğu problemde işlem önceliğine yönelik bir ifade bulunmamakta ve kurduğu problem bağlam içermemektedir. Ö15 kodlu öğrencinin cevabı Şekil 4.20’de yer almaktadır.

3) $10-4:2=?$	$10-4:2=?$ Bu işlemi nasıl çözelim?
	1. $4:2=2$
	2. $10-2=8$

Şekil 4.20. İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Bağlam İçermeyen Problem (Ö15)

Ö10 kodlu öğrencinin “ $15-4.3=?$ ” işlemine yönelik kurduğu probleme bakıldığında ise işlem önceliğini dikkate almayan ve bağlam içermeyen problem kurulduğu görülmektedir. Ö10 kodlu öğrencinin cevabı Şekil 4.21’de yer almaktadır.

2) $15-4.3=?$	$15-4$ işleminin 3 ile çarpımının sonucu kaçtır?
---------------	--

Şekil 4.21. İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Bağlam İçermeyen Problem (Ö10)

İşlem önceliğini dikkate almayarak bağlam içermeyen problem kuran öğrencilerin bazılarının sadece isim kullanarak bağlam oluşturulmaya çalıştıkları, sorudaki verilerle alakalı hikâye oluşturmadıkları görülmüştür. Şekil 4.22’de Ö22 kodlu öğrencinin “ $10-4:2=?$ ” işlemine yönelik kurduğu problem yer almaktadır. Ö22 sadece Yusuf ismini kullanarak problem kurmuş işlemde yer alan 10, 4 ve 2 sayılarına yönelik hikâye oluşturmamıştır.

3) $10-4:2=?$	$10-4:2$ işleminde Yusuf her gün kaç TL almaktadır?
---------------	---

Şekil 4.22. İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Bağlam İçermeyen Problem (Ö22)

İşlem önceliğini dikkate almayan öğrencilerin dil ve anlatım hatalarına bakıldığında bu öğrencilerin büyük çoğunluğunun önemli hatalarının olduğu görülmüştür. Bulgulara göre en çok dil ve anlatım hatası çıkarma ve bölme işlemlerini içeren üçüncü soruda yapılmıştır. Dil ve anlatım hatalarının genellikle soruda istenileni tam ifade edememekten veya verilerin neyi anlattığının belirtilmemesinden kaynaklanmıştır. Bu durumlara örnek teşkil eden Ö26 kodlu öğrencinin “ $15-4.3=?$ ” işlemine yönelik kurduğu problem Şekil 4.23’te görülmektedir. Ö26 “Parası ise 33 TL”

derken neyin parasının 33 TL olduğunu açıklamamış, ayrıca marul ile elmanın kaç kg alındığından ve satış fiyatının ne kadar olduğundan bahsetmeyerek dil ve anlatım hatası yapmıştır.

2) $15 - 4.3 = ?$	Fatma hanım Cuma günü Pazara gitmiştir. Pazara den aldığı marul ve elma almıştır. Parası ise 33 TL dir. buna göre kaç TL harcamıştır?
-------------------	---

Şekil 4.23. İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Dil ve Anlatım Hatası Olan Problem (Ö26)

Şekil 4.24'te Ö7 kodlu öğrencinin " $2 + 7.5 = ?$ " işlemine yönelik kurduğu problem görülmektedir. Ö7'nin işlem önceliğini dikkate almadığı ve "Annesi Ali'nin 5 katı yaşındadır." demek yerine "5 katındadır." diyerek neyin beş katı olduğunu tam ifade edememiş olduğu, dil ve anlatım hatası yaptığı bulgusuna ulaşılmıştır.

1) $2 + 7.5 = ?$	Alinin kardeşi 2 yaşındadır. Ali ise 5 yaş büyüktür. Annesi, Alinin 5 katındadır. buna göre yaşlarının toplam kaçtır?
------------------	---

Şekil 4.24. İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Dil ve Anlatım Hatası Olan Problem (Ö7)

Dil ve anlatım hatalarına örnek teşkil eden örneklerden biri olan Ö22 kodlu öğrencinin " $6 + 9 : 3 = ?$ " işlemine yönelik kurduğu problem Şekil 4.25'te yer almaktadır. Ö22 kurduğu problemde "hangi sayılar önce yapılacaktır?" derken isteneni tam olarak ifade edememiştir.

4) $6 + 9 : 3 = ?$	$6 + 9 : 3$ işleminde hangi sayılar önce yapılacaktır? Aşağıda gösteriniz.
--------------------	--

Şekil 4.25. İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Dil ve Anlatım Hatası Olan Problem (Ö22)

Öğrencilerin genelinde dil ve anlatım hatalarında paylaşım ifadesini yanlış kullandıkları görülmüştür. Arkadaşlar aralarında paylaştılar derken eşit şekilde mi yoksa farklı bir oranla mı paylaşıldığının belirtilmediği görülmüştür. Ayrıca katı ifadesini kullanırken neyin katı olduğunun çoğu zaman belirtilmediğine rastlanmıştır. “Geriyeye kaç kaldı?” derken problemde neyin kalanının sorulduğunun belirtilmediği görülmüştür.

İşlem önceliğini dikkate almayan öğrencilerin kurdukları problemlerde terim/terminoloji hataları incelendiğinde bir ve ikinci soruda ikişer öğrencinin terim terminoloji hatası yaptığı görülmektedir. Ö12 kodlu öğrencinin çarpma işlemini birinci soruda sadece “Çarpma” diyerek kullandığını, ikinci soruda ise “Çarpmış” ifadesini kullanarak terim terminoloji hatası yaptığı görülmüştür. Ö12 kodlu öğrencinin “15-4.3=?” işlemine yönelik kurduğu problem Şekil 4.26’da yer almaktadır. Üç ve dördüncü soruda ise terim/terminoloji hatası yapan öğrenciye rastlanmamıştır.

2) 15-4.3=?

Emre 15 tane bisküvüğü kalmış 4 tane may ve suyu çarpmış 3 tedelesi almış bu onun sonucu kaçtır?

15	4	12
- 4	4	11
11	12	23

Şekil 4.26. İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Terim, Terminoloji Hatası İçeren Problem (Ö12)

İşlem önceliğini dikkate almayan öğrencilerin kurdukları problemlerde noktalama hatalarına bakıldığında bu öğrencilerin büyük çoğunluğunun noktalama hatasının olduğu görülmüştür. Bu noktalama hataları işlem önceliğini dikkate alan öğrencilerin hatalarına benzer hatalardır. Ö16 kodlu öğrencinin “10-4:2=?” işlemine yönelik kurduğu problem incelendiğinde işlem önceliğinin dikkate alınmadığı görülmektedir. Noktalama hataları incelendiğinde özel ismin kesme işareti ile ayrılmadığı, biten cümlemin ardından küçük harfle başladığı, soru cümlesinin sonuna soru işareti konulmadığı, “da” ekinin ayrı yazılmadığı, özel ismin büyük harfle başlamadığı görülmektedir. Ö16’nın noktalama hatalarına örnek teşkil eden cevabı Şekil 4.27’de yer almaktadır.

3) $10 - 4 : 2 = ?$	Yusuf 10 TL'sinin 4 lirasını harcadı. Para'nın yarısını da arkadaşına borç verdi. Yusuf'un kaç lirası kaldı, işlem önceliğini göze alarak yapın.
---------------------	--

Şekil 4.27. İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/ Noktalama Hatası İçeren Problem (Ö16)

Öğrencilerin işlemlere yönelik kurdukları problemlerin tamamı incelendiğinde sekiz öğrencinin gerçek yaşama uygun olmayan problemler kurdukları görülmüştür. Ö24 kodlu öğrencinin topların kesilerek bölünmesinden bahsettiği için gerçek yaşama uygun olmayan problem kurduğu değerlendirilmiş ve aşağıda Şekil 4.28'de verilmiştir.

4) $6 + 9 : 3 = ?$	Kaçınım altı toplayınca 9 topladılar ve toplarını keşif kesilince önce bölme. $6 + 9 = 15$ $15 : 3 = 5$
--------------------	--

Şekil 4.28. İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/ Gerçek Yaşama Uygun Olmayan (Ö24)

Öğrencilerin gerçek yaşama uygun olmayan ifadelerinden bazıları şu şekildedir;

- “Kürşat'ın 9:3 kadar arabası vardı...”
- “Mehmet 4:2 kadar kitap okumuştur...”
- “Buğra babasından 3 tane 4 TL almıştır...”

Araştırmanın ikinci aşaması olan işlem önceliğine yönelik problem kurma etkinliğinde öğrencilerin çoğunluğu işlem önceliği kuralını dikkate almayarak problem kurmuştur. Yani araştırmanın bu aşamasında başarısız olunduğu söylenebilir. En çok çıkarma/çarpma ve çıkarma/bölme işlemlerini içeren sorularda işlem önceliği kuralının dikkate alınmadığı görülmüştür. İşlem önceliğini dikkate alan ve almayan öğrencilerin problemleri ayrı ayrı incelendiğinde ise “Dil/anlatım, Noktalama, Terim/terminoloji, Problem durumu ve Bağlam durumu” konularında işlem önceliğini dikkate alan öğrencilerin daha başarılı olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin en çok terim/terminoloji ve dil/anlatım konularında çarpma ve bölme işlemlerini ifade ederken zorlandıkları görülmüştür.

4.3 Matematik Dili ile İfade Etme Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın üçüncü aşamasını oluşturan işlemleri matematik dili ile ifade etme etkinliğinden elde edilen bulgular Tablo 4.5'te yer almaktadır.

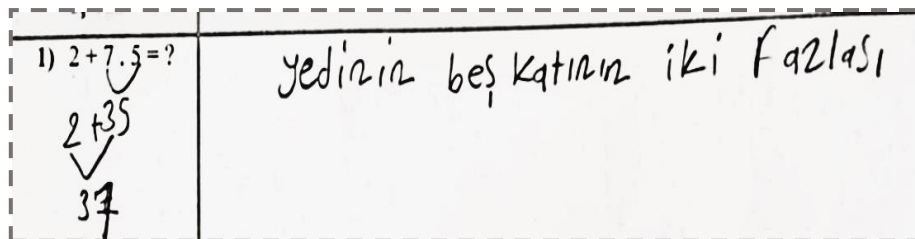
Tablo 4.5

Matematik Dili İle İfade Etme Etkinliğine İlişkin Bulgular

Matematik Dili ile İfade Etme Etkinliği	İşlem Önceliğini Dikkate Alan	İşlem Önceliğini Dikkate Almayan	Boş Bırakan
1) $2+7.5=?$	20	22	-
2) $15-4.3=?$	6	35	1
3) $10-4:2=?$	7	34	1
4) $6+9:3=?$	18	23	1

Birinci ve dördüncü soruda verilen işlemi işlem önceliğini dikkate almadan ve işlem önceliğini dikkate alarak matematik dili ile ifade eden öğrenci sayıları birbirine yakın çıkmıştır. Diğer taraftan çıkarma ve bölme işlemlerini içeren iki ve üçüncü sorularda öğrencilerin büyük çoğunluğunun işlem önceliğini dikkate almadan matematik dilini kullanmaya çalıştıkları görülmüştür. Genel olarak bakıldığında tüm sorularda matematik dilini kullanırken işlem önceliğini dikkate almayan öğrencilerin, dikkate alan öğrencilerden fazla olduğu görülmüştür.

Soruyu boş bırakan öğrencilere bakıldığında birinci soruda cevabı boş bırakan öğrenci olmayıp ikinci, üçüncü ve dördüncü sorularda birer öğrenci herhangi bir yanıt vermemiştir. Ö1 ve Ö17 kodlu öğrenciler ise işlemi matematik dili ile ifade etmek yerine işlemin çözümünü yaptıkları için cevapları değerlendirilmemiştir. Ayrıca bir, üç ve dördüncü sorularda dokuzar öğrencinin ikinci soruda ise on bir öğrencinin işlemi matematik dili ile ifade ederken soru ifadesi kullanmadığı görülmüştür. Bu duruma örnek teşkil eden Ö33 kodlu öğrencinin birinci soruya verdiği cevap Şekil 4.29'da görülmektedir.



Şekil 4.29. Ö33/İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Soru İfadesi Olmayan Cevap

İşlem önceliğini dikkate alan öğrencilerin ifadeleri “Dil/anlatım, Noktalama hataları ve Terim/terminoloji” bağlamında incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 4.6’da yer almaktadır.

Tablo 4.6

İşlem Önceliğini Dikkate Alan Öğrencilerin Cevaplarının Analizi

Matematik Dili ile İfade Etme Etkinliği	Dil ve Anlatım Hatası		Noktalama Hataları		Terim/Terminoloji Hatası	
	Var	Yok	Var	Yok	Var	Yok
Sorular						
1) $2+7.5=?$	8	12	9	11	-	20
2) $15-4.3=?$	5	1	6	-	-	6
3) $10-4:2=?$	7	1	7	1	1	7
4) $6+9:3=?$	10	7	10	7	6	11

Tablo 4.6’da görüldüğü gibi işlem önceliğini dikkate alarak işlemi matematik dili ile ifade eden öğrencilerden bir ve dördüncü soruda dil ve anlatım hatası olan ve olmayan öğrencilerin sayılarının birbirine yakın olduğu fakat bölme çıkarma işlemlerini içeren iki ve üçüncü soruda öğrencilerin neredeyse tamamının dil ve anlatım hatası yaptığı görülmektedir.

Noktalama hatalarına bakıldığında iki ve üçüncü soruda hiç noktalama hatası yapan öğrenci yokken, bir ve dördüncü soruda noktalama hatası yapan ve yapmayan öğrenci sayılarının yakın olduğu görülmektedir. Terim/terminoloji hatalarına bakıldığında ise bir ve ikinci soruda hata yapan öğrenci yokken çıkarma ve bölme işlemlerini içeren üç ve dördüncü soruda terim/terminoloji hatalarına rastlanmıştır.

İşlem önceliğini dikkate almayarak işlemi matematik dili ile ifade etmeye çalışan öğrencilerin cevapları sınıflandırılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.7’de görülmektedir.


Tablo 4.7

İşlem Önceliğini Dikkate Almayan Öğrencilerin Cevaplarının Analizi

Matematik Dili ile İfade Etme Etkinliği	Dil ve Anlatım Hatası		Noktalama Hataları		Terim/Terminoloji Hatası	
	Var	Yok	Var	Yok	Var	Yok
Sorular						
1) $2+7.5=?$	11	11	17	5	3	19
2) $15-4.3=?$	24	11	22	13	10	25
3) $10-4:2=?$	26	7	20	13	16	17
4) $6+9:3=?$	18	6	15	9	16	8

İşlem önceliğini dikkate almayan öğrencilerin birinci soru dışında yarıdan fazlasının dil ve anlatım hatası yaptığı görülmektedir. Bu öğrencilerin en çok çıkarma ve

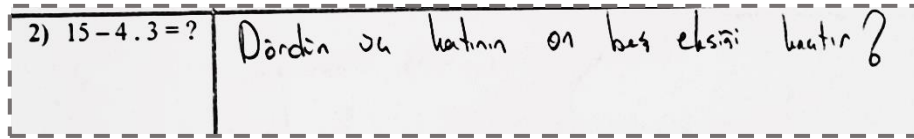
bölme işlemlerini içeren iki ve üçüncü soruda dil ve anlatım hatalarının olduğu görülmektedir. İşlem önceliğini dikkate almayan öğrencilerin neredeyse tamamı “15–4.3=?” işlemini matematik dili ile ifade ederken “Dördün üç katının on beş eksiği kaçtır?” diyerek dil ve anlatım hatası yapmışlardır. Ö35’in bu durumu örnekleyen cevabı Şekil 4.30’da yer almaktadır.



2) 15-4.3=?	Dördün üç katının on beş eksiği kaçtır?
-------------	---

Şekil 4.30. İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Dil ve Anlatım Hatası İçeren (Ö35)

Benzer şekilde “10–4:2=?” işlemini matematik dili ile ifade ederken “Dördün yarısının 10 eksiği kaçtır?” diyerek dil ve anlatım hatası yapmışlardır. Yani öğrencilerin çıkarma işlemi yaparken eksilen sayının ve çıkan sayıdan önce ifade edileceğini bilmediği görülmektedir. Ö34’ün bu duruma örnek teşkil eden cevabı Şekil 4.31’de yer almaktadır. Toplama ve çarpma işlemleri değişme özelliğine sahip olduğu için bu işlemleri içeren sorularda öğrencilerin daha az yanıldıkları görülmüştür.



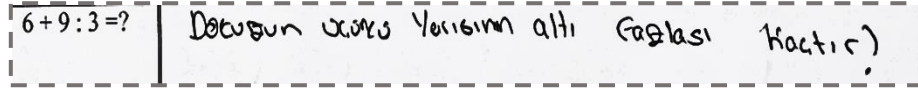
2) 15-4.3=?	Dördün üç katının on beş eksiği kaçtır?
-------------	---

Şekil 4.31. İşlem Önceliğini Dikkate Almayan/Dil ve Anlatım Hatası İçeren (Ö34)

İşlem önceliğini dikkate almadan işlemi matematik dili ile ifade etmeye çalışan öğrencilerin noktalama hatalarına bakıldığında yarından fazlasının ifadelerinde noktalama hatalarına rastlanmıştır. Terim/ terminoloji hatalarına bakıldığında ise en çok bölme ve çıkarma işlemleri içeren üç ve dördüncü soruda terim/terminoloji hatalarının olduğu görülmüştür.

İşlem önceliğini dikkate alarak ve almayarak işlemi matematik dili ile ifade etmeye çalışan öğrencilerin geneline bakıldığında hem dil/anlatım hatası hem de terim/terminoloji hataları bağlamında en çok çıkarma ve bölme işlemi içeren sorularda hata yapıldığı görülmektedir. Öğrencilerin 4:2 işlemi için “Dördün iki bölü, Dördün iki parçası, Dördün iki bölümü, Dördün iki yarısı, Dördün iki bölüsü, Dördün iki farkı” gibi ifadeler kullandıkları görülmüştür. 9:3 işlemi için ise “Dokuzun üç bölü, Dokuzun üç

parçası, Dokuzun üç bölümü, Dokuzun üç yarısı, Dokuzun üç bölüsü, Dokuzun üçüncü yarısı” gibi ifadeler kullandıkları görülmüştür. Bazı öğrencilerin 9:3 işlemini ifade ederken “Yarısı” terimini kullanmaya çalıştıkları görülmüştür. Ö43’ün bu duruma örnek teşkil eden cevabı Şekil 4.32’de görülmektedir.



6+9:3=? | Dokuzun ucunu Yarısının altı Fazlası Kactır.)

Şekil 4.32. İşlem Önceliğini Dikkate Alan/Terim ve Dil Anlatım Hatası İçeren (Ö43)

Çıkarma işlemini ifade ederken ise “Eksisi, Azı” gibi ifadeler kullandıkları görülmüştür. Ayrıca sayılara gelen iyelik eklerini (9’un, 8’in gibi) kullanmayarak dil ve anlatım hatası yapan öğrenci cevaplarına rastlanmıştır.

Araştırmanın üçüncü aşamasını oluşturan matematik dili ile ifade etme etkinliğinde yer alan dört soruda da öğrencilerin çoğunluğunun işlemleri matematik dili ile ifade ederken işlem önceliğini dikkate almadığı ortaya çıkmıştır. Özellikle çıkarma ve bölme işlemlerini içeren sorularda büyük çoğunluğun işlem önceliğini dikkate almadığı görülmüştür. Terim/terminoloji ve dil/anlatım hatalarında da çıkarma ve bölme işlemlerini ifade etmede zorlandıkları göze çarpan bir bulgu olarak ortaya çıkmıştır.

Ayrıca işlem önceliğini dikkate alarak matematik dilini doğru kullanan öğrencilerin, işlem önceliğini dikkate almayan öğrencilere nispeten terim/terminoloji, dil/anlatım ve noktalama hataları bağlamında daha az yanılıklarının olduğu görülmüştür. Bulgular ışığında öğrencilerin işlemleri işlem önceliğini dikkate alarak matematik dili ile ifade etmede başarısız oldukları söylenebilir.

4.4 Verilen Probleme Uygun İşlemi Bulma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın dördüncü aşamasını oluşturan verilen probleme uygun işlemi bulma etkinliğinde; ilk aşamada oluşturulan işlem önceliğine yönelik dört soruyu anlatan dört problem oluşturulmuştur. Bu problemler aşağıda yer almaktadır.

- Ali’nin kumbarasında 2 lirası vardır. Babası bir hafta boyunca Ali’ye kumbarasına atması için her gün 5’er lira para vermiştir. Bir haftanın sonunda Ali’nin kumbarasında toplam kaç lirası vardır?
- Bir satıcının 15 litre zeytinyağı vardır. Satıcı zeytinyağından her gün 3’er litre satış yapmıştır. Satıcının elinde 4 günün sonunda satılmamış kaç litre zeytinyağı kalmıştır?

- Ahmet'in evi ile market arası mesafe 4 km, evi ile okul arası mesafe ise 10 km'dir. Belediye Ahmet'in evi ile market arasındaki yolun yarısını asfaltlamıştır. Buna göre, Ahmet'in evi ile okulu arasında asfaltlanmamış kaç km yol kalmıştır?

Bu dört probleme ait işlemi bulma etkinliğinden elde edilen bulgular Tablo 4.8'de yer almaktadır.

Tablo 4.8

Verilen Probleme Uygun İşlemi Bulma Etkinliği Analizi

Verilen probleme uygun işlemi bulma etkinliği	Doğru işlemi seçen öğrenciler	Yanlış işlemi seçen öğrenciler				Boş bırakanlar
		Seçeneklere Dağılımı		Toplam		
Soru	30	A-10	C-1	D-3	14	-
Soru	18	A-15	B-7	D-3	25	1
Soru	21	B-6	C-1	D-8	15	8
Soru	27	A-3	C-6	D-5	14	3

Tablo 4.8'de verilen bulgulara bakıldığında öğrenciler en çok toplama ve çarpma işlemlerini içeren birinci probleme ait işlemi doğru seçmişlerdir. En çok yanlış seçimi çarpma ve çıkarma işlemlerini içeren ikinci soruda yaptıkları görülmüştür. Birinci soruyu hiçbir öğrenci boş bırakmazken, en çok boş yanıtta çıkarma ve bölme işlemlerini anlatan üçüncü problemde rastlanmıştır. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin en çok bölme ve çıkarma işlemlerini anlatan problemlere ait işlemleri bulurken zorlandıkları söylenebilir.

Yanlış işlemi seçen öğrencilerin en çok hangi seçeneği tercih ettiklerine bakıldığında birinci soruda en çok A seçeneğini tercih ettikleri görülmektedir. A seçeneğini seçen öğrencilerin bir hafta boyunca 5 lira harçlık alan Ali'nin parasını hesaplarken “ $5.2+7$ ” seçeneğini seçerek verilenleri yanlış işlemlerde kullandıkları görülmektedir. İkinci soruda araştırmanın üçüncü aşaması olan matematik dili ile ifade etme etkinliğinde olduğu gibi çıkarma işleminde eksilen ve çıkanın sırasını karıştırdıkları için en çok A seçeneğini tercih etmişlerdir. Üçüncü soruda öğrenciler en çok D seçeneğini tercih etmişlerdir. Üçüncü problemde 4 km olan yolun yarısı asfaltlanacağı için dördü ikiye bölmeleri gerekirken “ $10-4.2$ ” işlemi seçerek bölme işlemi çarpma ile karıştırdıkları görülmektedir. Dördüncü soruda ise en çok D seçeneğini tercih eden öğrenciler, 9 litre sütü 3'er litrelik şişelere paylaştırırken “ $6+9+3$ ” seçeneğini seçerek birinci soruda olduğu gibi verilenleri yanlış işlemlerde kullanmış ve bölme işlemi göz ardı etmişlerdir.

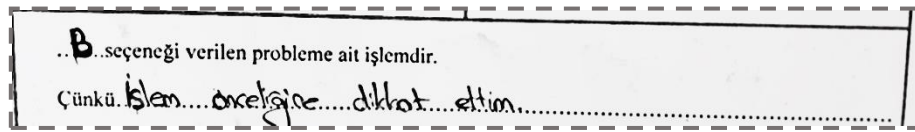
Verilen probleme ait doğru işlemi seçen öğrencilerin hangi işlemi seçtiklerinin nedenine dair açıklamaları, işlem önceliği vurgusu içerip içermemesine göre sınıflandırılmıştır. İşlem önceliği içeren ve içermeyenler ise kendi aralarında “Yeterli, Kısmen Yeterli, Yetersiz” olmak üzere yeterlilik derecelerine göre analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 4.9’da yer almaktadır.

Tablo 4.9

Verilen Probleme Uygun Doğru İşlemi Seçen Öğrenci Açıklamalarının Analizi

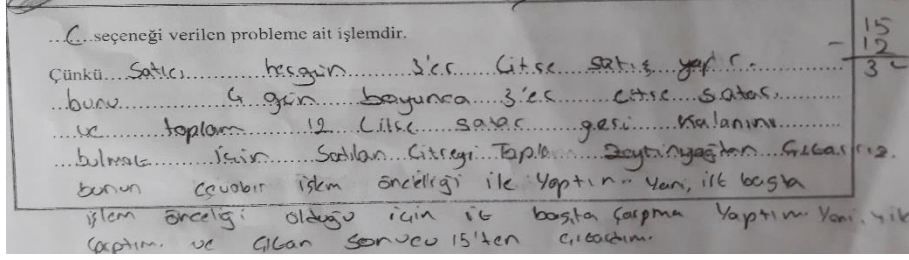
Probleme Uygun İşlemi Bulma	Açıklama var						Açıklama Yok
	İşlem Önceliği Vurgusu Var			İşlem Önceliği Vurgusu Yok			
	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yetersiz	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yetersiz	
Soru	3	1	2	8	3	13	-
Soru	3	-	1	8	-	5	1
Soru	2	-	-	5	4	9	1
Soru	2	-	1	9	4	10	1

Tablo 4.9’da yer verilen bulgulara bakıldığında probleme ait doğru işlemi bulan öğrencilerin büyük çoğunluğunun açıklamasında işlem önceliğinden bahsetmediği görülmüştür. Açıklaması işlem önceliği vurgusu içeren öğrencilere bakıldığında bir kısmının işlemi seçme gerekçesini ayrıntılı bir şekilde açıklayamadığı, sadece “İşlem önceliğine göre yaptım”, “İşlem önceliğini düşündüm.” gibi ifadeler yazdıkları görülmüştür. Bu öğrenciler “İşlem önceliği vurgusu içeren/Yetersiz ifade” grubuna alınmışlardır. Ö41’in bu durumu örnekleyen cevabı Şekil 4.33’te görülmektedir.



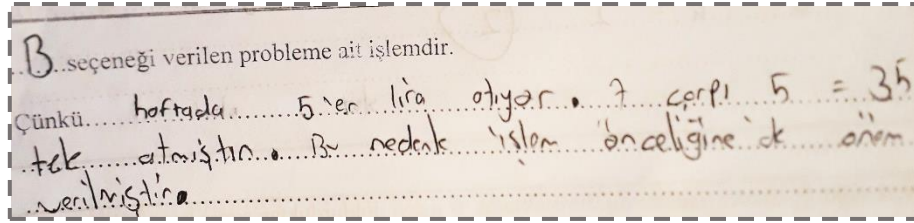
Şekil 4.33. Doğru İşlemi Seçen/İşlem Önceliği Vurgusu İçeren /Yetersiz Açıklama (Ö41)

Doğru işlemi seçen öğrenciler arasında açıklamasında hem işlem önceliği vurgusuna yer veren hem de işlemi neden seçtiğini ayrıntılı bir şekilde açıklayan öğrencilerin yok denecek kadar az olduğu görülmüştür. Tablo 4.9’da görüldüğü gibi bir ve ikinci soru için üç, üç ve dördüncü soru için iki öğrenci işlem önceliği vurgusu içeren yeterli ifadeye sahiptir. Ö43’ün bu duruma örnek teşkil eden cevabı Şekil 4.34’te görülmektedir.



Şekil 4.34. Doğru İşlemi Seçen/İşlem Önceliği Vurgusu İçeren Yeterli Açıklama (Ö43)

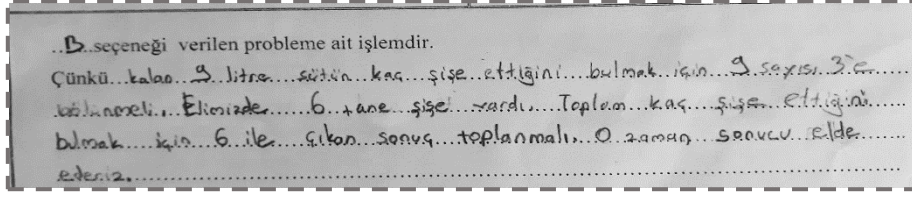
Açıklamasında işlem önceliği vurgusu yer alan öğrenciler arasında sadece bir öğrenci ifadesinde işlem önceliğinden bahsetmiş fakat verilen problemde yer alan işlemin sadece bir kısmından bahsettiği için “Kısmen yeterli” açıklama kategorisine alınmıştır. Ö40’ın bu durumu örnekleyen birinci soruya ait cevabı Şekil 4.35’te verilmiştir.



Şekil 4.35. Doğru İşlemi Seçen/İşlem Önceliği Vurgusu İçeren/ Kısmen Yeterli Açıklama (Ö40)

Açıklamasında işlem önceliği vurgusuna yer vermeyen öğrencilere bakıldığında çoğunluğunun açıklamalarının yetersiz olduğu görülmüştür. En çok yetersiz açıklama toplama ve çarpma işlemlerini içeren birinci problem ve ardından bölme ve toplama işlemlerini içeren dördüncü problemde yer almaktadır. Yetersiz açıklamalardan bazılarında “Bana mantıklı gelen bu seçenektir.”, “Bana yakın gelen buydu.” gibi ifadeler yer almaktadır. Bazı yetersiz açıklamaya sahip öğrencilerin ise problemin çözümünü açıklamak yerine problemde ne istendiğini açıkladığı görülmüştür. Bir kısmının ise işleme dair mantıklı olmayan açıklamalar içerdiği görülmüştür.

Açıklamasında işlem önceliği vurgusuna yer vermeyen yeterli açıklamaya sahip öğrencilerin, işlem önceliğinden bahsetmediği fakat probleme ait işlemi ayrıntılı ve anlaşılır şekilde açıkladıkları görülmüştür. Ö9’un bu durumu örnekleyen cevabı Şekil 4.36’da görülmektedir.



Şekil 4.36. Doğru İşlemi Seçen/ İşlem Önceliği Vurgusu İçermeyen Yeterli Açıklama (Ö9)

Açıklamasında işlem önceliğine yer vermeyen öğrencilerden yeterli açıklamaya sahip olan öğrencilerin sayısının üçüncü soruda en az olduğu görülmektedir. Bölme çıkarma işlemlerini anlatan üçüncü soruda yeterli ifadenin sayıca en az olması dikkat çekici bir bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğrenci cevaplarına bakıldığında diğer aşamalarda olduğu gibi eksilen ve çıkanın sırasını doğru ifade etmede zorluk yaşadıkları görülmüştür.

Doğru işlemi seçip açıklaması olmayan öğrencilere bakıldığında, bu öğrencilerin açıklama kısmını boş bıraktıkları, soruyla alakası olmayan semboller kullandıkları veya “Bilmiyorum”, “Yapamadım”, “Bu soru zor” gibi ifadeler kullandıkları görülmüştür.

Öğrenci cevaplarında bazı şıkların aynı olduğunu anlatan ifadelere rastlanmıştır. Bazı öğrenciler “ $2+7.5$ ” işlemi ile “ $7+2.5$ ” işleminin aynı olduğunu iddia ederek bu şıkları elediklerini ifade etmişlerdir. Öğrenciler tarafından uygulama esnasında da araştırmacıya bu tür sorular yöneltilmiştir. Buradan hareketle bu öğrenciler için işlem sırasının öneminin olmadığını söyleyebiliriz.

Araştırmanın dördüncü aşamasından elde edilen bulgular öğrencilerin en çok çıkarma ve çarpma işlemini anlatan probleme ait işlemi bulurken zorlandıklarını göstermektedir. En çok doğru yanıtı ise toplama ve çarpma işlemlerini içeren problemde verdikleri görülmüştür. Öğrencilerin hemen hemen yarısının ve bazı sorularda yarıdan fazlasının probleme ait doğru işlemi seçtiği göz önüne alındığında öğrencilerin verilen probleme ait işlemi çoktan seçmeli testten bulmada başarılı oldukları söylenebilir.

Öğrencilerin çoğu probleme ait işlemi nasıl bulduklarını ifade ederken hem zorlanmakta hem de gerekçe olarak işlem önceliğinden bahsetmemektedirler. Öğrencilerin seçimlerine dair açıklama yapmayı; soruda istenileni yazmak veya soruyla alakalı düşüncelerini yazmak olarak algıladıkları görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin açıklama yaparken de bölme ve çıkarma işlemlerini ifade etmede zorlandıkları görülmüştür.

4.5 Verilen İşleme Uygun Problemi Bulma Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın beşinci aşamasını oluşturan verilen işleme uygun problemi bulma etkinliğinden elde edilen bulgular Tablo 4.10’da yer almaktadır.

Tablo 4.10.

Verilen İşleme Uygun Problemi Bulma Etkinliği Analizi

Verilen İşleme Uygun Problemi Bulma Etkinliği Soruları	Doğru Problemi Seçen Öğrenciler	Yanlış Problemi Seçen Öğrenciler				Boş
		Seçeneklere Dağılımı			Toplam	
2+7.5	14	5(Ali)	18(Ayşe)	7(Emel)	30	-
15-4.3	24	15(Melih)	2(Sinan)	3(Fatih)	20	-
10-4:2	21	6(Mehmet)	10(Ozan)	7(İlke)	23	-
6+9:3	18	10(Simge)	8(Derya)	4(Berkay)	22	4

Tablo 4.10’ da yer alan isimler “Verilen işleme uygun problemi bulma” etkinliğindeki soruların seçeneklerindeki isimlerdir.

Tablo 4.10 incelendiğinde, dördüncü aşamada çıkan bulguların tam tersi olarak çarpma ve çıkarma işlemlerini içeren işleme ait doğru problemi seçen öğrenci sayısının sayıca en çok olduğu görülmektedir. Daha sonra en çok çıkarma ve bölme işlemlerini içeren üçüncü işleme ait problemi seçerken başarı sağladıkları görülmektedir. Öğrenciler en çok yanlış seçimi toplama ve çarpma işlemlerini içeren soruya ait problemi bulurken yapmışlardır. İkinci soru dışında yanlış cevap sayılarının doğru cevap sayılarından fazla olduğunu göz önüne alırsak öğrencilerin işleme ait problemi seçmede başarısız olduklarını söyleyebiliriz.

Yanlış problemi seçen öğrencilerin çoğunlukla hangi problemlere yöneldiklerine bakıldığında ise “2+7.5” işleminde yanlış problemi seçenlerin büyük çoğunluğunun Ayşe isimli öğrencinin kurduğu, çözümü önce toplama sonra çarpma işlemi içeren problemi seçtiği görülmüştür. Yanlış problem seçen öğrencilerin ikinci soruda büyük çoğunluğunun Melih isimli öğrencinin kurduğu probleme yöneldiği görülmüştür. İkinci soruda “15-4.3” işlemi için çıkarma, çarpma ve toplama işlemlerini içeren probleme yöneldikleri ve toplama işleminin verilen işlemde yer olmadığını göz ardı ettikleri görülmüştür. Üçüncü soruda “10-4:2” işlemine göre “4 lirasını kaybetti.” ve “Yarısı” ifadelerini görünce Ozan isimli öğrencinin kurduğu probleme yönelmişlerdir. Fakat Ozan’ın kurduğu problemin toplama işlemi de içeren bir problem olduğunu fark edememişlerdir. Dördüncü soruyu yanlış yapan öğrencilere bakıldığında ise “6+9:3” işlemine yönelik önce toplama sonra çarpma işlemlerini yapmayı gerektiren problemi kuran Simge’yi seçtikleri görülmüştür.

Verilen işleme uygun doğru problemi seçen öğrencilerin seçtikleri probleme yönelik açıklamaları işlem önceliği vurgusu bağlamında analiz edilmiştir. Açıklaması işlem önceliği vurgusu içeren ve içermeyen öğrencilerin ifadeleri ise “Yeterli, Kısmen yeterli ve Yetersiz” olmak üzere sınıflandırılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.11’de yer almaktadır.

Tablo 4.11

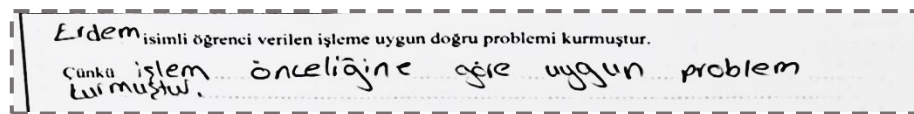
Verilen İşleme Uygun Doğru Problemi Seçen Öğrenci Açıklamalarının Analizi

İşleme Uygun Problemi Bulma	Açıklama Var						Açıklama Yok
	İşlem Önceliği Vurgusu Var			İşlem Önceliği Vurgusu Yok			
	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yetersiz	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yetersiz	
1) $2+7.5=?$	-	-	3	2	1	8	-
2) $15-4.3=?$	4	-	5	2	2	11	-
3) $10-4:2=?$	1	-	8	1	1	10	-
4) $6+9:3=?$	1	-	6	2	-	7	2

Verilen işleme yönelik doğru problemi seçen öğrencilerin çoğunluğunun açıklamalarında işlem önceliği vurgusuna yer vermedikleri görülmüştür. Açıklamasında işlem önceliği yer alan öğrencilerin ifadelerine bakıldığında yeterli ifadenin sayıca çok az olduğu görülmektedir. Birinci soruda hiç yeterli ifadeye rastlanmamıştır. Yeterli açıklamalar en çok çarpma ve çıkarma işlemlerini içeren soruda çıkmıştır.

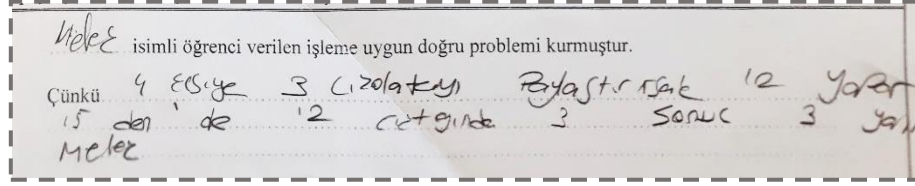
İşlem önceliği vurgusu içeren ifadelere bakıldığında kısmen yeterli açıklamaya sahip öğrencinin olmadığı görülmektedir.

Açıklamasında sadece işlem önceliği ifadesine yer veren yani yetersiz açıklaması olan öğrencilerin en çok “ $10-4:2$ ” işlemine yönelik açıklamalarda, daha sonra “ $6+9:3$ ” işlemine yönelik açıklamalarda yetersiz kaldıkları görülmüştür. Bu öğrencilerin bir kısmının “İşlem önceliğine göre düşündü.”, “İşlem önceliğine uyan budur.” gibi ifadeler dışında başka bir açıklamaya yer vermedikleri bazılarının ise bu ifadelere ek olarak seçimlerine dair mantıksız açıklamalarının olduğu görülmüştür. Ö42 kodlu öğrencinin işlem önceliği vurgusu içeren yetersiz açıklaması Şekil 4.37’de yer almaktadır.



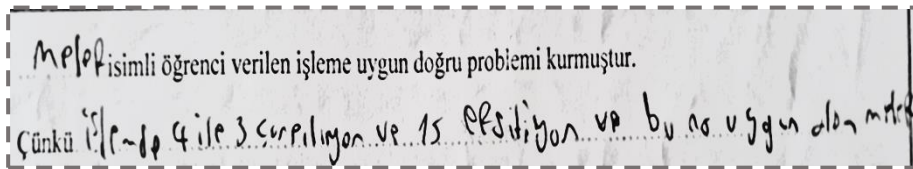
Şekil 4.37. Doğru İşlemi Seçen/İşlem Önceliği Vurgusu İçeren/ Yetersiz Açıklama (Ö42)

Verilen işleme ait doğru problemi seçen fakat açıklamasında işlem önceliği ifadesine yer vermeyen öğrencilerin açıklamalarına bakıldığında yeterli ifadenin çok az olduğu görülmektedir. Ö18 kodlu öğrenci ifadesinde işlem önceliğinden bahsetmemiş fakat işlem önceliğini dikkate alarak doğru problemi nasıl seçtiğini düzgün bir şekilde açıklayabilmiştir. Ö18 kodlu öğrencinin işlem önceliği vurgusu içermeyen yeterli açıklaması Şekil 4.38’de yer almaktadır.



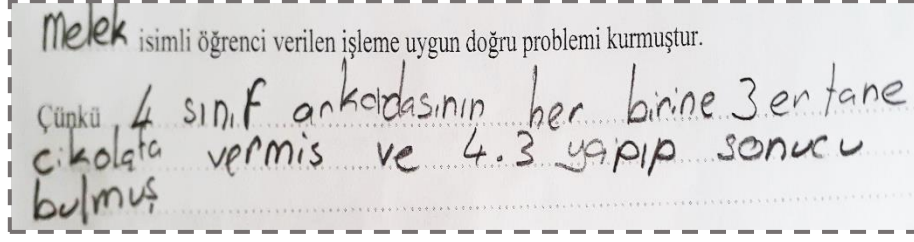
Şekil 4.38. Doğru Problemi Seçen /İşlem Önceliği Vurgusu İçermeyen/Yeterli Açıklama (Ö18)

Açıklamasında işlem önceliği vurgusu içermeyen öğrencilerden iki öğrencinin kısmen yeterli açıklaması bulunmaktadır. Ö16 kodlu öğrenci “15–4.3” işlemine dair açıklamalarında önce çarpma sonra çıkarmadan bahsetmiş fakat çıkarma işlemini yanlış ifade ettiği için kısmen yeterli açıklama grubunda yer almıştır. Ö16 kodlu öğrencinin bu duruma örnek teşkil eden cevabı Şekil 4.39’da görülmektedir.



Şekil 4.39. Doğru Problemi Seçen /İşlem Önceliği Vurgusu İçermeyen/Kısmen Yeterli Açıklama (Ö16)

İşlem önceliği vurgusu içermeyen kısmen yeterli açıklamalardan bir diğeri Ö14 kodlu öğrenciye aittir. Ö14 kodlu öğrencinin açıklamasında işlem önceliği vurgusu yer almamaktadır. “15–4.3” işlemine yönelik açıklamasını yaparken 4 ve 3 üç çarpımından bahsedip 15’ten çıkarmadan bahsetmediği için ifadesi kısmen yeterli açıklama grubunda yer almıştır. Ö14’ün bu durumu örnekleyen cevabı Şekil 4.40’ta görülmektedir.



Şekil 4.40. Doğru Problemi Seçen /İşlem Önceliği Vurgusu İçermeyen/Kısmen Yeterli Açıklama (Ö14)

Açıklamasında işlem önceliği vurgusu içermeyen öğrencilerin açıklamalarında yetersiz açıklamalar çoğunluktadır. Yetersiz açıklamaların en çok “15-4.3” daha sonra ise “10-4:2” işlemine dair açıklamalardan oluştuğu görülmektedir.

Araştırmanın beşinci aşamasını oluşturan verilen işleme ait problemi bulma etkinliğinde ikinci soru dışında yanlış problemi seçen öğrenci sayısının, doğru problemi seçen öğrenci sayısından fazla olduğu göz önüne alındığında öğrencilerin başarısız oldukları söylenebilir. En çok doğru yanıt çıkarma ve çarpma işlemlerini içeren soruda verilirken en az doğru yanıt toplama ve çarpma işlemlerini içeren soruda verilmiştir. Dördüncü aşamada bu durumun tam tersi görülmüştür. Yanlış seçenekleri tercih eden öğrencilerin ise işlem sırasını göz önüne almayıp aceleci davranarak işlemde çıkarma varsa “Kaybetti” ifadesinin yer aldığı seçeneğe veya işlemde ikiye bölme varsa doğrudan “Yarısı” ifadesinin olduğu seçeneğe yöneldikleri görülmüştür.

Doğru işlemi seçen öğrencilerin açıklamalarına bakıldığında dördüncü aşama ile benzer şekilde ifadesinde işlem önceliği ifadesini kullanmayan öğrencilerin, kullanan öğrencilerden fazla olduğu görülmüştür. İfadesinde hem işlem önceliği ifadesini kullanan hem de seçimini mantıklı ve anlaşılır şekilde açıklayan öğrenci sayısı çok azdır. Bu aşamada da öğrencilerin seçimlerini açıklamakta güçlük çektikleri görülmektedir. Öğrenciler genelde soruda istenileni yazmayı açıklama yapmak olarak algılamaktadırlar. Öğrencilerin daha çok çıkarma ve bölme işlemini ve çıkarma ve çarpma işlemini içeren işlemlere ait problemi neden seçtiklerini açıklamakta güçlük çektikleri görülmektedir. Çalışmanın bir sonraki bölümünde elde edilen bulgular ışığında varılan sonuç, tartışma ve önerilere yer verilmiştir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde elde edilen bulgulara dayalı olarak çıkarılan sonuçlara, sonuçların alanyazınla karşılaştırılması ile oluşan tartışmalara ve araştırmanın sonucundan hareketle oluşan önerilere yer verilmiştir.

5.1 Sonuç

Bu araştırmada, ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin işlem önceliğine yönelik becerileri çok boyutlu olarak incelenmiş ve elde edilen veriler analiz edilerek bazı sonuçlara ulaşılmıştır.

Araştırma boyunca öğrencilere beş ayrı etkinlik uygulanmıştır. Bunlardan ilki problem çözme etkinliği olup dört sorudan oluşmaktadır. Bu sorular dört işlemde, bölme ve çarpma işlemlerinin toplama ve çıkarma işlemlerine olan üstünlüğünü bilme becerisini ölçme amacıyla hazırlanmıştır. Öğrencilerin cevaplarından elde edilen bulgular incelendiğinde dört soruda da öğrencilerin yarıdan fazlasının işlem önceliği kuralını dikkate alarak doğru çözüm yaptıkları görülmüştür. Buradan hareketle öğrencilerin işlem önceliğine yönelik problem çözüme başarılı oldukları söylenebilir. Her bir sorunun doğru ve yanlış çözülme oranlarının birbirine yakın olduğu belirlenmiştir. Yanlış çözüm kategorisinde yer alan öğrencilerin çoğunluğunun işlemleri önceliğe göre değil sırayı takip ederek bulmaya çalıştıkları için yanlış yaptıkları görülmüştür. Çarpma/toplama ve çarpma/çıkarma içeren sorularda işlem önceliğini dikkate alıp işlem hatasından kaynaklanan yanlış çözüme sahip öğrenci yoktur. Bölme işlemini içeren sorularda ise işlem önceliğini dikkate alan fakat işlem hatasından kaynaklı yanlış cevaplar bulan öğrenciler olduğu görülmüştür. Bu işlem hatalarının bölmeyi yanlış yapmak veya bölme işlemini çarpma işlemi olarak algılamak gibi işlem hataları olduğu tespit edilmiştir. Diğer çözüm kategorisindeki öğrenciler ise soruda verilen işlemi iki parça halinde gibi düşünüp tek bir sonuç elde etmeyerek ayrı ayrı işlemler yaptıkları görülmüştür. Genel olarak öğrencilerin işlem önceliğine yönelik problem çözme becerilerinin iyi olduğu söylenebilir.

Araştırmanın ikinci aşamasını ilk aşamada kullanılan işlemlere uygun problem kurma etkinliği oluşturmaktadır. Öğrenci cevaplarından elde edilen bulgulara göre öğrencilerin yarıdan fazlasının işlem önceliğini dikkate almadan problem kurduğu

görülmüştür. En çok çıkarma/çarpma ve çıkarma/bölme işlemlerini içeren sorularda işlem önceliği kuralına uymadan problem kurmaya çalıştıkları belirlenmiştir. İşlem önceliği kuralının en çok dikkate alındığı soru ise toplama/çarpma işlemlerini içeren sorudur.

İşlem önceliğini dikkate alan öğrencilerin kurdukları problemlere bakıldığında tamamının soru ifadesi veya “Bulunuz”, “Yapınız” gibi ifadeler içerdiği görülmüştür. Verilen işleme uygunluğuna bakıldığında işlem önceliğini dikkate alan öğrencilerin yarıdan fazlasının problemlerinin verilen işleme uygun olduğu belirlenmiştir. Verilen işleme kısmen uygun problem kuran öğrencilerin gereksiz veri kullandığı veya verilen işlemin bir kısmını çözüp sonucu kullanarak problem kurduğu tespit edilmiştir. Ayrıca işlem önceliğini dikkate alan öğrencilerin neredeyse tamamı bağlam içeren problemler kurmuştur fakat bazı öğrencilerin problemde yer alan verilerin her biri ile ilgili bağlam oluşturmadığı bu verileri sadece sayı veya işlem şeklinde ele aldığı görülmüştür. Dil ve anlatım hatalarına bakıldığında işlem önceliğini dikkate alan öğrencilerin yarıdan fazlasının kurduğu problemlerde dil ve anlatım hatası olduğu tespit edilmiştir. Bu hataların problemde istenenin tam olarak ifade edilememesi, anlatım bozuklukları, problemin hikâyesinde kullanılan veriler arasındaki uyumsuzluklar gibi hatalar olduğu görülmüştür. Yine işlem önceliğini dikkate alan öğrencilerin hemen hemen yarısının kurdukları problemlerde noktalama hatalarına rastlanmıştır. Öğrencilerin genelde problemin sonuna soru işareti koyma, cümle sonuna nokta koyma, kesme işaretleri ve büyük harfin kullanımı noktasında zorluk yaşadıkları belirlenmiştir. İşlem önceliğini dikkate alan öğrencilerin kurdukları problemlerde terim terminoloji hatasının ise yok denecek kadar az olduğu görülmüştür.

Problem kurma etkinliğinde işlem önceliğini dikkate almayan öğrencilerin problemleri incelendiğinde, öğrencilerin tamamına yakınının soru ifadesi içeren problemler kurduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin çoğunluğu bağlamı olan problemler oluşturmuştur. Bazı öğrencilerin kurduğu problemlerde verileri doğru kullanmayıp, anlam bütünlüğünü sağlamadan ve verilere ait herhangi bir hikâye oluşturmadan sadece problemde isim kullanarak bağlam oluşturmaya çalıştıkları belirlenmiştir. İşlem önceliğini dikkate almayan öğrencilerin problemlerinin çoğunda dil ve anlatım hatalarının olduğu görülmüştür. Bu hataların isteneni ifade edememek, anlatım bozukluğu, yanlış ifade etme gibi hatalar olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bu öğrencilerin büyük çoğunluğunun ifadelerinde noktalama hatalarına rastlanmıştır. Terim terminoloji hatası ise yok denecek kadar azdır.

Problem kurma etkinliğinden elde edilen bulgulara genel olarak bakıldığında öğrencilerin çoğunluğunun problem olma özelliğine uyan problemler kurdukları görülmüştür. Dil ve anlatım hatalarının genellikle problemde istenileni ifade edememe ve anlatım bozukluklarından kaynaklandığı tespit edilmiştir. Ayrıca dil/anlatım ve terim/terminoloji hataları genelde çıkarma ve bölme içeren sorularda yaşanmıştır. Öğrencilerin genelinin problem kurarken noktalama işaretlerine dikkat etmediği fakat terim terminoloji hatalarının yok denecek kadar az olduğu görülmüştür. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin işlem önceliği kuralını dikkate alarak problem kurma noktasında başarısız oldukları söylenebilir. Fakat işlem önceliğini dikkate alarak problem kuran öğrencilerin dikkate almadan problem kuran öğrencilere göre dil/anlatım, noktalama hataları, bağlam durumu ve problem durumu konularında daha başarılı oldukları görülmüştür.

Araştırmanın üçüncü aşamasını oluşturan işlemleri matematik dili ile ifade etme etkinliğinde toplama işlemi içeren birinci ve dördüncü sorularda işlem önceliğini dikkate alan ve almayan öğrenci sayıları birbirine yakınken çıkarma işlemi içeren ikinci ve üçüncü soruda öğrencilerin neredeyse tamamına yakınının işlem önceliğini dikkate almadığı görülmüştür. Aslında çıkarma işlemi içeren ikinci ve üçüncü soruda öğrencilerin büyük çoğunluğu önce çarpma veya bölme işlemini sonra çıkarma işlemini matematik dili ile ifade etmeye çalışmışlardır. Fakat bu öğrenciler çıkarma işlemini ifade ederken eksilen ve çıkan sayılardan önce çıkan sonra eksileni yazdıkları için işlem önceliğini dikkate almayan kategorisine alınmışlardır.

İşlem önceliğini dikkate alan öğrencilerin dikkate almayan öğrencilere nispeten dil/anlatım, noktalama hatası ve terim/terminoloji konularında daha az hata yaptıkları görülmüştür. Dil ve anlatım hatalarına bakıldığında öğrencilerin en çok bölme işlemini ifade ederken dil ve anlatım hatası yaptıkları görülmüştür. Bölme işlemi içeren soruların cevaplarında “İki bölüğü, İki bölüsü, İki yarısı, İki parçası, Üçüncü yarısı” gibi ifadelerle sıkça rastlanmıştır. Bazı öğrencilerin üçe bölmeyi ifade ederken yarısı ifadesini kullandıkları görülmüştür. Çıkarma işlemini ifade ederken ise “Eksisi, Azı” gibi ifadeleri kullandıkları belirlenmiştir. Çıkarma işleminde eksilen ile çıkan sayıları doğru sırada ifade edemeyerek dil ve anlatım hatası yapmışlardır. Öğrencilerin toplama ve çarpma işlemleri değişme özelliğine sahip oldukları için bu işlemleri içeren soruları ifade ederken zorlanmadıkları görülmüştür. Bazı öğrenciler ise işlemi matematik dili ile ifade ederken soru ifadesi kullanmadığı için dil ve anlatım hatası yapmışlardır.

Öğrencilerin noktalama hatalarına bakıldığında genelde soru ifadesi kullanıp soru işareti koymama, cümleye küçük harfle başlama, biten cümlenin ardından küçük harfle başlama, yazı şeklinde yazılan sayıların eklerini kesme işareti ile ayırma, sayı şeklinde yazılan sayıların eklerini kesme işareti ile ayırmama, iki basamaklı sayıları bitişik yazma gibi hatalarının olduğu görülmüştür. Terim/terminoloji hatalarına bakıldığında ise dil ve anlatım hatalarında olduğu gibi en çok çıkarma ve bölme işlemi için kullanılan terimlerde hata yapıldığı tespit edilmiştir.

Araştırmanın üçüncü aşamasından elde edilen bulgulara bakıldığında öğrencilerin işlem önceliğini dikkate alarak matematik dili ile ifade etmede başarısız oldukları söylenebilir. Özellikle bölme ve çıkarma işlemlerine ilişkin “Bölümü, Eksiği” gibi terimleri ifade etmede başarısız oldukları görülmüştür. Aynı şekilde bölme ve çıkarma içeren sorularda sıklıkla dil ve anlatım hatası yaptıkları belirlenmiştir.

Araştırmanın dördüncü aşaması olan verilen probleme uygun işlemi bulma etkinliğinden elde edilen bulgulara göre öğrencilerin yarıdan fazlasının probleme ait doğru işlemi buldukları görülmüştür. Buradan hareketle problem kurma ve matematik dili ile ifade etme etkinliklerine nispeten çoktan seçmeli testte daha başarılı oldukları söylenebilir. Öğrencilerin en çok çarpma ve çıkarma işlemlerini anlatan probleme ait işlemi seçerken zorlandıkları görülmüştür. Bu problemde matematik dili ile ifade etme etkinliğinde olduğu gibi çıkarma işleminde eksilen ve çıkanın sırasını karıştırdıkları için yanlış seçeneğe yöneldikleri görülmüştür. Öğrencilerin ağırlıklı olarak hangi yanlış seçeneklere yöneldiklerine bakıldığında işlem önceliği kuralını göz ardı eden işlemlere yöneldikleri değerlendirilebilir. Ayrıca bölme işlemi çarpma işlemi ile karıştırarak yanlış işlemleri seçtikleri tespit edilmiştir.

Doğru işlemi seçen öğrencilerin işlemi seçme nedenine dair açıklamalarına bakıldığında çoğunun işlem önceliğinden bahsetmediği görülmüştür. Açıklamasında işlem önceliği vurgusuna çok az öğrenci yer vermiştir. Hem işlem önceliğinden bahsedip hem de işlemi neden seçtiğini ayrıntılı olarak açıklayan öğrencinin yok denecek kadar az olduğu görülmüştür. Açıklamasında işlem önceliği vurgusu yer almayan öğrencilere bakıldığında ise çoğunun açıklamasının yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bu öğrencilerden bazıları işlemin bir kısmını açıklamış, bazıları “Bana mantıklı gelen seçenek buydu.”, “Bana bu seçenek yakın geldi.” gibi ifadeler kullanmıştır. Bir kısmının açıklama olarak sadece problemin ne istediğinden bahsettiği görülmüştür. Açıklaması boş cevap kategorisinde yer alan öğrencilerin ise çoğunun “Çünkü doğru cevap bu seçenek.” gibi ifadelerle yer vermiş veya açıklama kısmını tamamen boş bırakmışlardır.

Araştırmanın dördüncü aşamasında dört problemde de öğrencilerin yarıdan fazlasının probleme ait doğru işlemi seçebildikleri göz önüne alındığında başarılı oldukları söylenebilir. Ayrıca yetersiz açıklamaların sayısına bakıldığında öğrencilerin seçimlerine dair açıklama yapma noktasında sorun yaşadıkları görülmüştür. Probleme ait işlemi seçme ve işlemin gerekçesini açıklama konusunda göze çarpan zorluğun çıkarma ve bölme işlemleri konusunda yaşandığı söylenebilir.

Araştırmanın son aşamasını oluşturan verilen işleme uygun problemi bulma etkinliğinde çıkarma ve çarpma işlemlerini içeren ikinci soru dışında diğer soruların tümünde yanlış problemi seçen öğrenci sayısı doğru problemi seçen öğrenci sayısından fazla çıkmıştır. En çok yanlışın toplama ve çarpma işlemlerini içeren soruda yapıldığı en az yanlışın ise dördüncü aşamanın tam tersine çıkarma ve çarpma işlemlerinde yapıldığı görülmüştür. Yanlış problemi seçen öğrencilerin verilen işlemdeki işlem önceliği kuralına bağlı kalmayarak kurulan problemleri seçtikleri görülmüştür. Bazı seçenekler soruda verilen işlemlere ek olarak farklı işlemler de içermektedir. Öğrenciler bunu göz ardı ederek verilen işlemde yer alan “Katı, Fazlası, Yarısı” gibi ifadeleri görüp doğrudan yanlış seçeneğe yönelmişlerdir.

Doğru problemi seçen öğrencilerin problemi seçme nedenine dair açıklamalarına bakıldığında öğrencilerin çoğunluğunun işlem önceliğinden bahsetmediği görülmüştür. Açıklamasında hem işlem önceliğinden bahsedip hem de problemi neden seçtiğini açık ve anlaşılır şekilde açıklayan öğrenci yok denecek kadar azdır. İşlem önceliği vurgusuna sahip olan ve olmayan öğrencilerin her ikisinde de en çok yetersiz açıklama bölme ve çıkarma işlemi içeren soruda çıkmıştır. Öğrencilerin geneli seçimlerine dair açıklamaları yaparken zorlanmaktadırlar. Ayrıca yine çıkarma ve bölme işlemlerinin ifadesinde zorlandıkları tespit edilmiştir.

Araştırmanın beş aşamasına birden bakıldığında öğrencilerin işlem önceliğini dikkate alarak problem çözmede başarılı, problem kurmada ve matematik dili ile ifade etmede başarısız oldukları sonuçlarına ulaşılmıştır. Öğrenciler verilen bir işleme yönelik işlem önceliğini dikkate alarak problem kuramadıkları gibi verilen işleme ait problemi seçenekler arasından bulmada da zorlanmışlardır. Fakat verilen probleme ait işlemi seçenekler arasından bulurken başarılı oldukları belirlenmiştir. Buradan öğrencilerin sözel ifadeye ait işlemi bulmada, işleme ait sözel ifadeyi bulmaktan daha başarılı oldukları söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin verilen işleme uygun problem kurmada oldukça zorlanırken, bu işleme ait problemi seçenekler arasından bulmada daha başarılı oldukları görülmüştür. Tüm bunlara ek olarak işlem önceliğini dikkate alan öğrencilerin

noktalama hatası, terim, dil/anlatım, bağlam durumu gibi birçok incelenen konuda işlem önceliğini dikkate almayan öğrencilere nispeten daha başarılı olması da çalışmadan elde edilen önemli sonuçlar arasındadır. Bir sonraki bölümde araştırmanın sonuçlarının literatürde yer alan benzer veya farklı çalışmalarla karşılaştırılmasına yönelik yapılan tartışmaya yer verilmiştir.

5.2 Tartışma

Bu çalışmada altıncı sınıf öğrencilerinin işlem önceliğine yönelik problem çözme ve problem kurma becerileri incelenmiştir. Bu bölümde çalışmada elde edilen sonuçlar literatür ışığında tartışılmıştır.

Alanyazın incelendiğinde öğrencilerin problem çözme ve kurma becerilerini kümeler, kesirler ve dört işlem, geometri, aritmetiksel işlemler gibi çeşitli bağlamlarda inceleyen birçok çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin işlem önceliğine yönelik problem çözme becerilerinin iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fakat Yenilmez ve Çoksöyler (2018, s. 164) çalışmalarında öğrencilerin işlemleri çözerken işlem sırası konusunda oldukça fazla yanlışlığa düştükleri sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmada neredeyse aşamaların hepsinde öğrencilerin bazılarının işlem önceliği kuralını bilse de işlemin ifade edilmiş sırasını bilmediği için yanlış cevaplar verdiği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada çarpma ve çıkarma işlemi içeren soruda çarpmanın önce çıkarmanın sonra yapılıp çıkarma işleminde eksilen ve çıkanın doğru sırada yazılmadığı için yanlış cevaba ulaşılması göze çarpan bir sonuç olarak yer almıştır. Yenilmez ve Çoksöyler de (2018, s. 161) çalışmalarında benzer şekilde öğrencilerin işlemlerin öncelik sırasını bilse de, yazılış sırasını dikkate almadan önceliği olan işlemi öne alıp yapmaya çalıştıkları için hatalı sonuçları buldukları sonucuna ulaşmışlardır. Glidden (2008, s. 130) öğretmen adayları ile Headlam (2013, s. 128) ve Tabak (2019, s. 363) ise öğrencilerle yaptıkları araştırmalarda en çok karşılaşılan hatanın işlem önceliği kurallarından biri olan “soldan sağa” hesaplama yönteminde olduğunu bulmuşlardır. Bahsi geçen çalışmalar bu araştırma ile benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmada Çetinkaya ve Soybaş (2018, s. 169), Dinç (2018, s. 2) ve Türnüklü vd.’nin (2017, s. 467) ve Tabak’ın (2019) çalışmalarında olduğu gibi öğrencilerin işlem önceliğine yönelik problem kurma becerilerinin zayıf olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fakat Ev-Çimen ve Yıldız (2018, s. 325) çalışmalarında bu çalışmadan farklı olarak öğrencilerin problem kurma becerilerinin beklenenden iyi seviyede olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır.

Bu çalışmada öğrencilerin işlem önceliğine yönelik problem kurma sürecinde problem çözmeye nazaran daha çok zorluk yaşadıkları görülmüştür. Problem çözmeye nazaran belirgin şekilde daha başarılı oldukları görülmüştür. Bunar (2011, s. 5) çalışmasında bu çalışmadan farklı olarak öğrencilerin problem kurmada, problem çözmeden daha başarılı oldukları sonucuna ulaşmıştır. Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soylu (2015, s. 751) ise çalışmalarında öğrencilerin hem problem çözme hem de problem kurmada başarılı olamadıkları sonucuna ulaşmıştır. Cai ve Hwang (2002) Çinli ve Amerikalı öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerini karşılaştıran çalışmalarında Çinli öğrencilerin problem çözme ve kurma becerileri arasında güçlü bir ilişki olduğunu ortaya koyarken, Amerikalı öğrencilerde aynı durumun geçerli olmadığını bulmuşlardır.

Bu çalışmada problem kurma etkinliklerinde işlem önceliğini dikkate alma konusunda başarılı olan öğrencilerin dikkate almayanlara nispeten noktalama hataları, dil/anlatım ve terim/terminoloji konularında da daha az hatalarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Onkun-Özgür de (2018, s. 1) çalışmasında problem kurma etkinliklerinde kurulan problemler dilbilgisi hataları bakımından incelendiğinde akademik başarıları yüksek öğrencilerin daha az hatalı problemler kurabildikleri sonucuna ulaşmıştır.

Bu çalışmada altıncı sınıf öğrencilerinin problem kurma becerileri işlem önceliği bağlamında incelenmiştir. Literatüre bakıldığında;

Yenilmez ve Çoksöyler (2018, s. 164) çalışmasında öğrencilerin matematiksel ifadeye uygun problem kurmada güçlük çektiği, problem durumlarında hangi işlemin daha önce yapılacağına karar veremedikleri ve problem durumuna uygun matematiksel ifadeyi yazamadıkları sonuçlarına ulaşmıştır. Bu çalışmada da öğrencilerin verilen işleme yönelik problem kurarken zorlandıkları ve çoğunluğunun işlem önceliğini dikkate almadan problem kurmaya çalıştıkları sonuçlarına ulaşılmıştır. Fakat bu çalışma verilen probleme uygun işlemi seçenekler arasından bulmada öğrencilerin çoğunluğunun başarılı olması yönüyle farklılık göstermektedir.

Öçal vd. (2018, s. 184) çalışmasında öğrencilerin problem kurma becerilerinde işlem önceliğinden kaynaklı hataların oldukça düşük düzeyde kaldığı ve bununla birlikte problem kurmada başarısız olan öğrencilerin en fazla güçlüğü aritmetiksel ifadelerdeki sayı ve işlemleri yansıtacak uygun problemler oluşturmada yaşadıkları sonuçlarına ulaşmışlardır. Bu çalışmada da öğrencilerin işlemde yer alan sayıları kullanarak problem kurmada güçlük çektikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ancak bu çalışma öğrencilerin

çoğunluğunun problem kurarken işlem önceliğini dikkate almaması yönüyle farklılık göstermektedir.

Çalışmada ortaya çıkan sonuçlardan biri öğrencilerin işlemleri matematik dili ile ifade etmede zorlanmalarındır. Akarsu-Yakar ve Yılmaz (2017, s. 296) ve Yenilmez ve Bağdat'ın (2014, s. 631) çalışmalarında ortaya çıkan sonuçlardan biri öğrencilerin matematik dilini kullanmadaki yetersizlikleri olması sebebiyle bu çalışmayla benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmada öğrencilerin işlemi matematik dili ile ifade ederken ve işleme yönelik problem kurarken dil ve anlatım hatalarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu hataları işlem önceliğini dikkate almayan öğrencilerin daha da fazla yaptığı görülmüştür. Ev-Çimen ve Yıldız (2018, s. 344) çalışmalarında bu çalışmaya benzer olarak öğrencilerin kurduğu problemlerin çoğunun dil ve anlatım yönünden hatalı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Arıkan ve Ünal'da (2013, s. 305) çalışmalarında öğrencilerin çoğunluğunun dil kullanımından kaynaklı problem kuramadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Bu çalışmada öğrencilerin çoğunluğunun işlemlere yönelik problem kurarken ve işlemleri matematik dili ile ifade ederken imla hataları yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin araştırmanın dört ve beşinci aşamasında tercih ettikleri seçeneklerin gerekçesini açıklarken kendilerini ifade edemedikleri, doğru cevabı bulsalar bile bunun nedenini mantıklı bir şekilde açıklayamadıkları görülmüştür. Dinç (2018, s. 2) problem kurmayla ilgili çalışmasında öğrencilerin düşündüklerini ifade etmede ve yazım kurallarına uymada sorun yaşadıkları sonuçlarına ulaşılmıştır.

Bu çalışmada öğrencilerin çıkarma ve bölme işlemlerine dair problem kurarken ve matematik dili ile ifade ederken toplama ve çarpma işlemlerine nispeten daha fazla zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Tertemiz'in (2017, s. 19) çalışmasında öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemi matematik cümlelerine yönelik problem kurmada çarpma ve bölme işlemi matematik cümlelerine yönelik problem kurmadan daha başarılı oldukları görülmüştür. Öğrencilerin bölme işleminde zorlanmaları yönünden çalışmalar benzerlik göstermektedir. Öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalardan Işık (2011, s. 231) adayların kesirleri bölmeye yönelik problemleri kurmada, Işık, Kar, Işık ve Albayrak ise (2012, s. 190) adayların kalanlı bölme işlemine yönelik problem kurmada zorlandıkları sonuçlarına ulaşılmıştır.

Bu araştırmanın ikinci aşaması olan işleme yönelik problem kurmada, dördüncü ve beşinci aşama olan çoktan seçmeli test aşamalarına göre daha fazla zorlanmışlardır. Ünal (2013) çalışmasında öğrencilerin çoktan seçmeli soruları cevaplama oranının açık

uçlu soruları cevaplama oranlarından fazla olduğu sonuçlarına ulaşmıştır. Öğrencilerin doğru cevaba gerekirse şıkları tek tek deneyerek bile olsa bulabildiklerinden bahsetmiştir. Bu araştırmanın çoktan seçmeli test aşamalarında öğrencilerin seçimlerine dair gerekçelerine bakıldığında “Şıkların her birini deneyerek cevabı buldum” açıklamasına sıkça rastlanmıştır.

Bu çalışmada öğrencilerin verilen probleme ait işlemi bulmada, verilen işleme ait problemi bulmadan daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Akkan, Çakıroğlu ve Güven (2009, s. 42) çalışmalarında problem durumuna uygun bir denklem oluşturmada, denklem durumuna uygun bir problem kurmaya göre daha yeterli olduğu sonucunu bulmuşlardır.

İlerleyen bölümde araştırmanın sonuçlarından hareketle oluşturulan; araştırmacılara, uygulayıcılara ve öğretim programına yön vereceği düşünülen önerilere yer verilmiştir.

5.3 Öneriler

Altıncı sınıf öğrencilerinin işlem önceliğine yönelik problem çözme ve kurma becerilerinin incelendiği bu çalışmada elde edilen bulgular ve sonuçlar doğrultusunda araştırmacılara uygulayıcılara ve öğretim programına yönelik öneriler aşağıdaki biçimde sıralanabilir.

Araştırmacılara öneriler;

- Bu çalışma altıncı sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Aynı çalışma farklı sınıf seviyeleri için yapılabilir. Katılımcı sayısı artırılarak nicel desenli çalışmalar gerçekleştirilebilir. Ya da eylem araştırması, öğretim deneyi, tasarım araştırmaları gibi nitel araştırma desenleri ile öğrencilerin işlem önceliğine ilişkin problem kurma becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalar yapılabilir.
- Bu çalışmada işlem önceliğine yönelik etkinlik formları temel veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Bu durum araştırmanın bir sınırlılığı olarak da nitelendirilebilir. Daha derinlemesine çalışmalarla öğrencilerle klinik görüşmeler gerçekleştirilerek, sınıf ortamı gözlemlenerek veri çeşitliliği sağlanabilir.
- Araştırma süreci beş hafta ile sınırlı olup beş etkinlikle beş aşamada gerçekleştirilmiştir. İşlem önceliğine yönelik problem kurma becerileriyle

alakalı daha farklı ve sayıca fazla etkinliklerle daha uzun sürece yayılmış araştırmalar gerçekleştirilebilir.

- Bu araştırma toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin işlem önceliğini ölçen sorular ile gerçekleştirilmiştir. Daha farklı çalışmalar parantez, s işlem önceliği kurallarını da içeren ve daha fazla işlem içeren sorularla gerçekleştirilebilir. Ayrıca işlem önceliğini ölçen sorular; ondalık sayılar, negatif tamsayılar, üslü ve köklü sayılarla da hazırlanıp araştırma yapılabilir.

Uygulayıcılara neriler;

- Öğrencilerin bir kısmı işlem önceliğine yönelik problemleri zzerken işlemi iki parça gibi, örneğin $2+7.5$ işlemini $2+7$ ve 7.5 işlemlerinin birleşimi şeklinde değerlendirmektedir. Öğrencilerin ilkokuldan itibaren çoklu işlemleri yeterince deneyimlememeleri, bu durumun altında yatan sebeplerden biri olabilir. Öğrenciler $3+4+5$; $9-3-2$; $2.3.4$ gibi çoklu işlemleri deneyimleyerek, işlemi bir bütün olarak düşünmeleri sağlanabilir.
- Bu çalışmada öğrencilerin çoğu “Soruyu işlem önceliği ile mi zeceğiz?” şeklinde birtakım sorular yneltilmişlerdir. Öğrenciler işlem önceliği konusunu dört işlem problemlerinden ayrı bir konu olarak ele almakta, işlem önceliği kurallarının sadece “İşlem nceliği” konusu ile sınırlı olduğunu düşünmektedirler. O yüzden öğretmenler özellikle farklı konularda işlem önceliğini içeren problemlere daha sık yer vererek öğrencilerin bu yanılığlarının önüne geçebilirler.
- Araştırmada ğrencilerin verilen işleme yönelik problem kurarken zorlandıkları fakat “Verilen işleme ait problemi” ve “Verilen probleme ait işlemi” seçenekler arasından seçmeleri istendiğinde daha başarılı oldukları görülmüştür. Öğrencilerin çoktan seçmeli teste alışkın oldukları için bu başarıyı gösterdikleri düşünülebilir. Bunu aşmak için matematik derslerinde serbest problem kurma etkinliklerine daha fazla yer verilebilir.
- Öğrencilerin problem kurarken, örneğin 4.3 işlemi için “3’n 4 katı” şeklinde bir problem kurmak yerine “ 4.3 lirası” ya da işlemi kendileri hesaplayarak “ 12 lirası” gibi işlemler yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin burada problem kurarken bazı işlemleri bir arada kullanarak ya da işlemin bir kısmının sonucunu kullanarak hikâye oluşturdukları yani her bir veriye ait ayrı ayrı

hikâye oluşturmadaıkları sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre matematik derslerinde öğrencilerle işleme yönelik problem kurma çalışmalarına ağırlık verilebilir.

- Öğrenci cevaplarında gerçek hayata uygun olmayan ifadeler kullanarak kurulan problemler olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bunun için matematik derslerinde problem kurmanın son adımı olarak, kurulan problemin mantığa uygun olup olmadığı tartışılabilir, gerçek hayata uygun olmayan problem örnekleri verilerek bu konuda öğrencilerin farkındalıkları artırılabilir.
- Öğrencilere verilen ödevlerde konuyu pekiştirici alıştırmaların yanı sıra, problem kurmaya yardımcı olması açısından yaratıcılıklarını artıracak günlük hayattan etkinlikler verilebilir.
- Matematik dilinin ne demek olduğunu öğrencilerin hiçbirinin bilmiyor olması sebebiyle matematik dilinin önemi ve ne anlama geldiği öğrencilere öğretmenler tarafından açıklanabilir. Ayrıca alt seviye sınıflardan itibaren dört işlem için kullanılan terimler üzerinde fazlaca durularak yanlış kullanımların önüne geçilebilir.
- Bu çalışmada öğrenciler bir işlemi matematik dili ile ifade ederken bölme işlemi için “Bölüğü, Bölüsü, İki yarısı, Üç yarısı, Üçüncü yarısı”, çıkarma işlemi için ise “Eksisi, Azı” gibi hatalı ifadeler kullandıkları, görülmüştür. Problem kurma çalışmalarında öğrencilerin işlemleri matematik dili ifade etmelerine yönelik etkinliklere yer verilebilir. Özellikle çıkarma ve bölme işlemlerinin matematik dili ile ifadesi üzerinde durulabilir.
- Bu çalışmada öğrencilerin bir kısmının 15-4.3 işlemi 4’ün 3 katının 15 eksiği biçiminde ifade etmeleri, çıkarma işleminde eksilen ve çıkan sayının ifade ediliş sırasını bilmediklerini ya da önemsemediklerini göstermiştir. Bu sebeple özellikle ilkokuldan itibaren çıkarma işleminin ifade edilişinin üzerinde önemle durulabilir.
- Öğrencilerin işlemleri matematik dili ile ifade etme noktasındaki eksikliklerini gidermek için matematik dersinde çözülen işlemlerin aynı zamanda matematik dili ile ifade edilmesi sağlanabilir. Böylece terim terminoloji hatalarının da önüne geçilmesi sağlanabilir. Özellikle çıkarma ve bölme işlemi ile ilgili terim terminoloji ve anlatım hatalarının önüne geçmek için bu işlemleri içeren problem ve işlemlerin çözümüne ağırlık verilebilir.

- Öğrencilere soruların cevaplarını mantıklı bir şekilde açıklayabilmeleri için matematik derslerinde sorulara verdikleri cevapları gerekçelendirmeleri istenebilir. Öğrenciler buna alıştırlarsa kendilerini zamanla daha iyi ifade edebilirler.

Öğretim programına yönelik öneriler;

- Öğrencilerle problem çözme, kurma ve matematik dili ile ifade etme etkinlikler sonrasında becerilerini derinlemesine analiz etmek için farklı çalışmalar yapılabilir. Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2018, s. 58) işlem önceliğine yönelik tek kazanım “*M.6.1.1.2. İşlem önceliğini dikkate alarak doğal sayılarla dört işlem yapar.*” şeklindedir. Bu ders kapsamında öğrencilere yalnızca işlem önceliği kuralları anlatılmaktadır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar öğrencilerin işlem önceliğine yönelik problem kurmada zorlandıklarını göstermiştir. O nedenle matematik öğretim programında “İşlem önceliğine yönelik problem kurma” ya yönelik bir kazanım eklenmesi önerilebilir. Ayrıca bu kazanımlara ayrılan süre artırılabilir.
- Matematik dili öğretim programında “iletişim” becerisi altında yer almaktadır. Bu nedenle ders kitaplarında dört işlem ve işlem önceliği öğretiminde matematik diline yönelik etkinliklere yer verilebilir.

KAYNAKÇA

- Akarsu-Yakar, E. ve Yılmaz, S. (2017). 7. sınıf öğrencilerinin cebire yönelik gerçek yaşam durumlarını matematiksel ifadelere dönüştürme sürecindeki matematiksel dil becerileri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 292-310.
- Akay, H. (2006). *Problem kurma yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akay, H., Soybaş, D. ve Argün Z. (2006). Problem kurma deneyimleri ve matematik öğretiminde açık-uçlu soruların kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 129-146.
- Akkan, Y., Çakıroğlu, Ü. ve Güven, B. (2009). İlköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin denklem oluşturma ve problem kurma yeterlilikleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 41-55.
- Albayrak, M., A., İpek, S. ve Işık, C. (2006). Temel işlem becerilerinin öğretiminde problem kurma-çözme çalışmaları. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 1-11.
- Altun, M. (2012). *Matematik öğretimi* (17. Baskı). Bursa: Alfa Aktüel Kitabevi.
- Arıkan, E. ve Ünal, H. (2013). İlköğretim 2. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 305-325.
- Arslan, Ç. (2002). *İlköğretim yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri üzerine bir çalışma* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Aydoğan-Belen, N. (2018). *İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin kullandıkları matematiksel dilin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ordu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ordu.
- Baki, A. ve Güç, F. A. (2014). Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin devirli ondalık gösterimle ilgili kavram yanılgıları. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitim Dergisi*. 5(2), 176-206.
- Başkale, H. (2016). Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenilirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1), 23-28.

- Baykul, Y. (2014). *Ortaokulda matematik öğretimi (5-8. Sınıflar), Yeni programa uygun geliştirilmiş* (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bilen, M. (1999). *Plandan uygulamaya öğretim*, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Blando, J. A., Kelly, A. E., Schneider, B. R., & Sleeman, D. (1989). Analyzing and modeling arithmetic errors. *Journal of Research in Mathematics Education*, 20(3), 301-308.
- Boyatzis, R. E. (1998). *Transforming qualitative information: Thematic analysis and code development*. London and New Delhi: Sage Publications.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.
- Bunar, N. (2011). *Altıncı sınıf öğrencilerinin kümeler, kesirler ve dört işlem konularında problem kurma ve çözme becerileri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2019). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (26. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Cai, J., & Hwang, S. (2002). Generalized and generative thinking in US and Chinese students' mathematical problem solving and problem posing. *The Journal of Mathematical Behavior*, 21(4), 401-421.
- Calabrese, J., Kopparla, M., & Capraro, M. M. (2020). Examining young children's multiplication understanding through problem posing. *Educational Studies*, 1-16. doi: 10.1080/03055698.2020.1740976
- Crespo, S., & Sinclair, N. (2008). What makes a problem mathematically interesting? Inviting prospective teachers to pose better problems. *Journal Mathematics Teacher Education*, 11, 395-415.
- Çakmak, Z., Çetin, Ö. ve Bekdemir, M. (2013). Sekizinci sınıf öğrencilerinin istatistik konusundaki matematiksel dil becerilerine ilişkin değişkenlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *İlköğretim Online*, 15(2), 299-317.
- Çalikoğlu - Bali, G. (2003). Matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde dile ilişkin görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 19-25.
- Çetinkaya, A. ve Soybaş, D. (2018). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 11(1), 169-200.
- Çıldır, S. ve Sezen, N. (2011). A study on the evaluation of problem posing skills in terms of academic success. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 2494-2499.

- Deringöl, Y. (2006). *İlköğretimde matematik problemlerin çözmeyi öğretmede yeni yaklaşımlar* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Dinç, B. (2018). *Yedinci sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam durumlarına uygun problem kurma becerilerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Doğan M. ve Güner, P. (2012). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik dilini anlama ve kullanma becerilerinin incelenmesi*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri. Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Ekici, B. ve Demir, M. K. (2018). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin dört işlem problemlerini çözerken yaptıkları matematiksel hatalar. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 14(1), 61-80.
- Ekinci, O. ve Bal, A. P. (2019). 2018 yılı liseye geçiş sınavı (LGS) matematik sorularının öğrenme alanları ve yenilenmiş Bloom taksonomisi bağlamında değerlendirilmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(3), 9-18.
- English, L. (1997a) Promoting a problem-posing classroom, *Teaching Children Mathematics*, 3, 172-179.
- English, L. D. (1997b). The development of fifth-grade children's problem-posing abilities. *Educational Studies in Mathematics*, 34(3), 183-217.
- English, L. D. (1998). Children's problem posing within formal and informal contexts. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(1), 83-106.
- Ersoy, Y. (2003). *Matematik okuryazarlığı-II: Hedefler, geliştirilecek yetiler ve beceriler*. <http://www.matder.org.tr> adresinden 2 Mart 2020 tarihinde erişilmiştir.
- Esty, W. W. (1992). Language concepts of mathematics. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 14(4), 31-55.
- Ev-Çimen, E ve Yıldız, Ş. (2018). Altıncı sınıf öğrencilerinin sütun grafiğine uygun problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48, 325-354.
- Glidden, P. L. (2008). Prospective elementary teachers' understanding of order of operations. *School Science and Mathematics*, 108(4), 130-136.
- Gonzales, N. A. (1998). A blueprint for problem posing. *School Science and Mathematics*, 94(2), 78-85.

- Gökkurt, B. Örnek T., Hayat, F. ve Soylu, Y. (2015). Öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 751-774.
- Gunnarsson, R., Sönnnerhed, W. W., & Hernell, B. (2016). Does it help to use mathematically superfluous brackets when teaching the rules for the order of operations?. *Educational Studies in Mathematics*, 92(1), 91-105.
- Headlam, C. (2013). *An investigation into children's understanding of the order of operations* (Unpublished doctoral dissertation. Plymouth University, Plymouth, UK.
- Holmes, E. E. (1995). *New directions in elementary school mathematics: Interactive teaching and learning*. Englewood Cliffs, N.J. : Merrill.
- Hornburg, C. B., Schmitt, S. A., & Purpura, D. J. (2018). Relations between preschoolers' mathematical language understanding and specific numeracy skills. *Journal of Experimental Child Psychology*, 176, 84-100.
- Işık, C. (2011). İlköğretim matematik öğretmenleri adaylarının kesirlerde çarpma ve bölmeye yönelik kurdukları problemlerin kavramsal analizi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 231-243.
- Işık, C. ve Kar, T. (2012). 7. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine kurdukları problemlerin analizi. *İlköğretim Online*, 11(4), 1021-1035.
- Işık, C., Kar, T., Işık, A. ve Albayrak, M. (2012). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin doğal sayılarda kalanlı bölme işlemine yönelik problem kurma ve çözme becerilerinin araştırılması*. 11. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu'nda sunulan bildiri, Rize.
- Işık, A., Çiltaş, A. ve Kar, T. (2012). Problem kurma temelli öğretimin farklı sayı algılamasına sahip 6. sınıf öğrencilerin problem çözme başarılarına etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 2(4), 71-80.
- İlgün, Ş., Elmas, S. ve Küçük, S. (2017). Aritmetik işlemlerinde öncelik sırası. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi* 12(23), 253-270.
- Jamison, R. E. (2000). Learning the language of mathematics. *Language and Learning Across the Disciplines*, 4(1), 45-54.
- Joseph, K. N. (2014). *College students' misconceptions of the order of operations*. Fredonia, NY: Department of Mathematical Sciences, State University of New York.

- Keşan, C., Kaya, D. ve Güvercin, S. (2010). The effect of problem posing approach to the gifted student's mathematical abilities. *International Online Journal of Educational Science*, 2(3), 677-687.
- Kilpatrick, J. (1987). Problem formulating: Where do good problems come from? In A.H. Schoenfeld (Ed.), *Cognitive Science and Mathematics Education* (pp. 123-148). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbau.
- Kopparla, M., Bicer, A., Vela, K., Lee, Y., Bevan, D., Kwon, H., ..., & Capraro, R. M. (2019). The effects of problem-posing intervention types on elementary students' problem-solving. *Educational Studies*, 45(6), 708-725.
- Korhonen, J., Linnanmäki, K., & Aunio, P. (2011). Language and mathematical performance: a comparison of lower secondary school students with different level of mathematical skills. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 56(3), 333-344.
- Korkmaz, E. ve Gür, H. (2006). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin belirlenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 65-74.
- Köroğlu, H., Kaynak, M. ve Narlı S. (2000). *Matematikte problem kurma ve problem çözme*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, Ankara, Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü.
- Kranda, J. (2008). *Precise mathematical language: Exploring the relationship between student vocabulary understanding and student achievement*. Retrieved January 20, 2020 from <http://digitalcommons.unl.edu/mathmidsummative/7/>.
- Leung, S. S. (1993). *The relation of mathematical knowledge and creative thinking to the mathematical problem posing of prospective elementary school teachers on tasks differing in numerical information content* (Unpublished doctoral dissertation). University of Pittsburg, Pittsburg.
- Lowrie, T. (1999). Free problem posing: Year 3/4 students constructing problems for friends to solve, In J. Truran & K. Truran (Eds) *Making a Difference*. (pp. 328-335. Panorama, South Australia: Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Mestre, J. P. (1991). Learning and instruction in pre-college physical science. *Physics Today*, 44, 56-62.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded source book*. Sage Publication.

- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2005). *İlköğretim matematik dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2009). *Ortaokul matematik dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Basımevi.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Matematik dersi (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Basımevi.
- Morgan, C. T. (1995). *Psikolojiye giriş* (10. Baskı). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Psikoloji Bölümü Yayınları.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA20191-1502.
- Nixon-Ponder, S. (2001). *Using problem–posing dialogue in adult literacy education*. Retrieved September 1, 2016 from <http://literacy.kent.edu/Oasis/Pubs/0300-8.htm>
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2004). *Learning for tomorrow's world: First results from PISA 2003*. Paris, France: OECD Publications.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2004). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Onkun-Özgür, E. (2018). *Yedinci sınıf öğrencilerinin sütun ve daire grafiğine uygun problem kurma becerilerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Otterburn, M. K., & Nicholson, A. R. (1976). The language of CSE mathematics. *Mathematics in School*, 5, 18-20.
- Öçal, M. F., İpek, A. S., Özdemir, E. ve Kar, T. (2018). Ortaokul öğrencilerinin aritmetiksel ifadelerle yönelik problem kurma becerilerinin işlem önceliği bağlamında incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 170-191.
- Öksüz, C. (2009). İşlem sırasının kavratılması, *İlköğretim Online*, 8(2), 306-312.
- Özgen, K., Aydın, M., Geçici, M. E. ve Bayram, B. (2017). Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(2), 323-351.
- Özgen, K. (2013). Problem çözme bağlamında matematiksel ilişkilendirme becerisi: Öğretmen adayları örneği. *Educational Sciences*, 8(3), 323-345.

- Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 179-190.
- Pesen, C. (2008). *Matematik öğretimi* (4. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Pirie, S. E. B. (1998). Crossing the gulf between thought and symbol-language as stepping stones. *Language and Communication in the Mathematics Classroom*, NCTM Publication.
- Purpura, D. J., & Reid, E. E. (2016). Mathematics and language: Individual and group differences in mathematical language skills in young children. *Early Childhood Research Quarterly*, 36, 259-268.
- Reys, R. E., Suydam, M. N., Lindquist, M. M., & Smith, N. L. (1998). *Helping Children Learn Mathematics*. (5th Edition). Needham Heights: Allyn & Bacon.
- Saban, A. ve Ersoy, A. (2016). *Eğitimde nitel araştırma desenleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition and sense – making in mathematics, In D. Grouws (Ed) *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning*. (pp. 334–370). New York: Mac Millian.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19–28.
- Silver, E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *International Reviews on Mathematical Education*, 29(3), 75-80.
- Stoyanova, E. (2000). Empowering students' problem solving via problem posing: The art of framing "Good" questions. *Australian-Mathematics-Teacher*, 56(1), 33-37.
- Stoyanova, E., & Ellerton, N. F. (1996). A frame work for researching to students' problem posing in school mathematics. In P. Clarkson (Ed.), *Technology in mathematics education* (pp. 518-525). Melbourne: Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Swings, S., & Peterson, P. (1988). Elaborative and integrative thought processes in mathematics learning. *Journal of Educational Psychology*, 80(1), 54-66.
- Şengül-Akdemir, T. ve Türnüklü, E. (2017). Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin açılar ile ilgili problem kurma süreçlerinin incelenmesi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports and Science Education*, 6(2), 17-39.

- Tabak, S. (2019). 6th, 7th and 8th grade students' misconceptions about the order of operations. *International Journal of Educational Methodology*, 5(3), 363-373. <https://doi.org/10.12973/ijem.5.3.363>
- Tertemiz, N. I. (2017). İlkokul öğrencilerinin dört işlem becerisine dayalı kurdukları problemlerin incelenmesi. *Journal of Turkish Educational Sciences*, 15(1), 1-25.
- Tertemiz, N. I. ve Sulak, S. E. (2013). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 12(3), 713-729.
- Toluk- Uçar, Z. (2009). Developing pre-service teachers understanding of fractions through problem posing. *Teaching and Teacher Education*, 25(1), 166-175.
- Türnüklü, E., Aydoğdu, M. Z. ve Ergin, A. S. (2017). 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda problem kurma çalışmalarının incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(24), 467-486.
- Uça, S. (2010). *Matematik öğretiminde işlem sırasının kavratılmasında yeni bir yaklaşım: Mnemoni* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Ulu, M. (2011). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemlerde yaptıkları hataların belirlenmesi ve giderilmesine yönelik bir uygulama* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ünal, Z. (2013). *7. sınıf öğrencilerinin geometri öğrenme alanında matematiksel dil kullanımlarının incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Van de Walle, J. (1989). *Elementary School Mathematics*. New York: Longman.
- Varol, F. ve Kubanç, Y. (2012). Öğrencilerin dört işlemde yaşadıkları yaygın aritmetik güçlükler. *Electronic Turkish Studies*, 7(1), 2067-2074.
- Wallace, F. H., & Clark, K. K. (2005). Reading stances in mathematics: Positioning students and texts. *Action in Teacher Education*, 27(2), 68-79.
- Yenilmez, K. ve Bağdat, O. (2014). *Yedinci sınıf öğrencilerinin tam sayılarla işlemler konusundaki öğrenme güçlükleri*. Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi'nde sunulan bildiri, İstanbul.
- Yenilmez, K. ve Çoksöyler, A. (2018) Altıncı sınıf öğrencilerinin işlem önceliği konusunda karşılaştığı zorluklar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 155-166.
- Yenilmez, K. ve Uygan, C. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının doğal sayılarda çarpma işleminin öğretimine yönelik sembol-problem-model bağlamında geliştirdikleri

etkinliklerin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 283-292.

Yıldırım, C. (2000). *Matematiksel düşünme*. İstanbul: Remzi Kitabevi.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldızlar, M. (2001). *Matematik problemlerini çözebilme yöntemleri*. Ankara: Eylül Yayınevi.

Yin, R. K. (2017). *Durum çalışması araştırması uygulamaları*. (Çev. Günbayı, I.), 3.Baskıdan Çeviri, Ankara: Nobel Yayınları.

Zazkis, R., & Rouleau, A. (2018). Order of operations: On convention and met-before acronyms. *Educational Studies in Mathematics*, 97(2), 143-162.

EKLER

Ek Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
EK 1	Araştırma İzin Belgesi	98
EK 2	Öğrenci İzin Belgesi	102
EK 3	Veli İzin Belgesi	103
EK 4	İşlem Önceliğine Yönelik Problem Çözme Etkinlik Formu (1. Aşama)	104
EK 5	İşlem Önceliğine Yönelik Problem Kurma Etkinlik Formu (2. Aşama)	105
EK 6	İşlemleri Matematik Dili ile İfade Etme Etkinlik Formu (3. Aşama)	106
EK 7	Verilen Probleme Uygun İşlemi Bulma ve Açıklama Etkinlik Formu (4. Aşama)	107
EK 8	Verilen İşleme Uygun Problemi Bulma ve Açıklama Etkinlik Formu (5. Aşama)	109
EK 9	İşlem Önceliğine Yönelik Problem Çözme Etkinliği Değerlendirme Çerçevesi	112

EK 1
Araştırma İzin Belgesi



T.C.
ESKİŞEHİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 12377788-604.01.02-E.22142328
Konu : Araştırma İzni

08.11.2019

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi:30/10/2019 tarih ve 123918 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ayşe BAĞDAT'a ait Araştırma Projesi Müdürlüğümüz Araştırma ve Sosyal Etkinlik İzinleri İnceleme Komisyonu tarafından değerlendirilmiş ve Valiliğimizce uygun görülmüş olup, Araştırma Değerlendirme Formu ile Valilik Oluru ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinize arz ederim.

Murat SERTSÖZ
İl Millî Eğitim Müdür V.

EKLER :
1-Araştırma Değerlendirme Formu
2-Valilik Oluru

BELGENİN ASLI
ELEKTRONİK İMZALIDIR
7 Ocak 2020 21:19:20...
Önder ÜLKE
Memur

Büyükdere Mah. Atatürk Biv. No:247 ESKİŞEHİR
Elektronik Ağ: www.eskisehir.meb.gov.tr
e-posta: bilgiedinme26@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: S.A.YILDIZ Bil.İşl.
Tel: (0 222) 239 72 00/355
Faks: (0 222) 239 39 22

Du evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 84b5-ee3-3efd-aa56-9669 kodu ile teyit edilebilir.

EK 1 (Devam)
Araştırma İzin Belgesi



T.C.
ESKİŞEHİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 12377788-604.01.02-E.22064273
Konu : Araştırma İzni

07/11/2019

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 30/10/2019 tarih ve 123918 sayılı yazısı.

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ayşe BAĞDAT'ın "İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin İşlem Önceliğine Yönelik Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tezi kapsamındaki uygulama çalışması Müdürlüğümüz Araştırma ve Sosyal Etkinlik İzinleri İnceleme Komisyonu tarafından değerlendirilmiş ve uygulanmasında sakınca görülmediği bildirilmiştir.

Müdürlüğümüzce de uygun görülmüş olan, İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin İşlem Önceliğine Yönelik Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi konulu araştırma çalışmasının, 2019-2020 eğitim öğretim yılı içerisinde ve eğitim öğretimi aksatmamak kaydıyla, ilimiz Tepebaşı ilçesinde bulunan Şehit Mutlu Yıldırım Ortaokulunda uygulanmasını takdirlerinize arz ederim.

Murat SERTSÖZ
İl Millî Eğitim Müdür V.

O L U R
.../11/2019

Akın AĞCA
Vali a.
Vali Yardımcısı

Büyükdere Mah. Atatürk Bldv. No:247 ESKİŞEHİR
Elektronik Ağ: www.eskisehir.meb.gov.tr
e-posta: bilgiedinme26@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için:S.A.YILDIZ Bil.İşl.
Tel:(0 222) 239 72 00/355
Faks:(0 222) 239 39 22

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 3fc3-f3d4-314d-81bb-81ac kodu ile teyit edilebilir.

EK 1 (Devam)
Araştırma İzin Belgesi



ARAŞTIRMA SAHİBİNİN

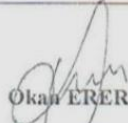
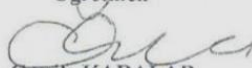
Adı Soyadı	Ayşe BAĞDAT
Kurumu / Üniversitesi	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Araştırma Yapılacak Eğitim Kurumu ve Kademesi	Eskişehir Tepebaşı Şehit Mutlu Yıldırım Ortaokulu
Araştırmanın Konusu	İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin İşlem Önceliğine Yönelik Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi
Üniversite / Kurum Onayı	Var
Araştırma / Proje / Ödev / Tez Önerisi	Yüksek Lisans Tezi
Veri Toplama Araçları	1. İşlem Önceliğine Yönelik Problem Çözme ve Kurma Testi (1 sayfa) 2. Denkleştir Eşleştir 1 Testi(1 sayfa) 3. Denkleştir Eşleştir 2 Testi(1 sayfa) 4.Uygulama Sonrası Görüşme Formu (3 sayfa)
Görüş İstenecek Birimler	

KOMİSYON GÖRÜŞÜ

İlgi: Millî Eğitim Bakanlığı'nın 22.08.2017 tarih ve 12607291 sayılı 2017/25 Nolu Genelge Kapsamında Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri Genelgesi. Genelgenin ilgili maddeleri gereğince yapılan incelemede 2019-2020 öğretim yılını aksatmayacak şekilde uygulanmasında sakınca yoktur.	
Komisyon Kararı	KABUL (oybirliği ile)
(Varsa) Muhalif Üyenin Adı ve Soyadı	Gerekçesi :

KOMİSYON

07/11/2019


Okan ERER
Öğretmen

Cemile KARALAR
Öğretmen


Gülseren TOPUZ
Öğretmen

Ayşe AYDIN AÇKURT
Öğretmen

Büyükdere Mah. Atatürk Blv. No:247 ESKİŞEHİR
Elektronik Ağ: www.eskisehir.meb.gov.tr
e-posta: bilgiedinme26@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Özel Büro
Tel : (0 222) 239 72 00/355
Faks: (0 222) 239 39 22

EK 1 (Devam)
Araştırma İzin Belgesi



T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı



Sayı : 81922757-302.08.01-E.131041
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı (Ayşe BAĞDAT)

14/11/2019

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : Eskişehir Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğünün 08/11/2019 tarihli ve 22142328 sayılı yazısı.

Enstitünüz, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, İlköğretim Matematik Eğitimi tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ayşe BAĞDAT'ın " Altıncı Sınıf Öğrencilerinin İşlem Önceliğine Yönelik Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi" konulu çalışmasının **uygun görüldüğü** hakkındaki ilgi yazı ekte gönderilmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Rifat EDİZKAN
Rektör a.
Rektör Yardımcısı

Ek: 4 Sayfa

Bu evrak 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na göre elektronik olarak imzalanmıştır. Evrak doğrulama adresi:
<https://ebysnetm.ogu.edu.tr/Home/Dogrulama/d22ebe27-886c-4613-8e31-c6d90093c5c9>

Adres	: Meselik Kampüsü PK:26480 Odunpazarı	Ayrıntılı Bilgi	: Seyfi ÖNER - Bilgisayar İşletmeni
Telefon	: 0222 2292201-5128	Faks	: 0222 239 3767
E-Posta	: seyoner@ogu.edu.tr	Elektronik Ağ	: http://oidb.ogu.edu.tr/
		KEP Adresi	: esk.osmangaziunirek@hs01.kep.tr

EK 2
Öğrenci İzin Belgesi

Sevgili Öğrenci,

Bu araştırma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Programında yürütmekte olduğum yüksek lisans tez çalışmamı kapsayan bilimsel araştırma projesidir. Araştırmada ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin işlem önceliğine yönelik problem kurma becerilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

Araştırma 2019 – 2020 eğitim ve öğretim yılında altıncı sınıf öğrencileriyle problem çözme ve kurma konuları içine alan dersi kapsamaktadır. Araştırma kapsamındaki uygulamaların yaklaşık beş hafta süreceği tahmin edilmektedir. Bu araştırmaya katılacak altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözme ve kurma becerileri beş farklı türde etkinlik uygulanarak incelenecektir.

Bu araştırmaya katılacak öğrenciler gönüllülük ilkesine bağlı olarak seçilecek olup öğrenciler dilediklerinde araştırmanın herhangi bir aşamasında çekilme hakkına sahiptirler.

Bu projeye katılmak istiyorsanız lütfen aşağıdaki izin belgesini doldurunuz. İlginize teşekkür ederim.

Ayşe BAĞDAT

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

İZİN BELGESİ

Yukarıda açıklanan araştırma kapsamında gerçekleştirilecek derslerde katılımcı olarak bulunmayı onayladığımı beyan ederim.

Adı Soyadı:

İmza:

EK 3
Veli İzin Belgesi

Sayın Öğrenci Velisi,

Bu araştırma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Programı'nda yürütmekte olduğum yüksek lisans tez çalışmamı kapsayan bilimsel araştırma projesidir. Araştırmada altıncı sınıf öğrencilerinin işlem önceliğine yönelik problemleri çözme ve kurma becerilerini incelemek amaçlanmaktadır.

Araştırmanın 2019 – 2020 öğretim yılında altıncı sınıf öğrencileri ile yürütülmesi planlanmaktadır. Araştırma kapsamındaki uygulamaların yaklaşık beş hafta süreceği tahmin edilmektedir. Tüm bu uygulamalarla öğrencilerin problem çözme ve kurma becerileri detaylı incelenecek ve değerlendirilecektir. Ayrıca bu araştırma kapsamı dışında hiçbir kişi ya da kurumla kesinlikle paylaşılmayacaktır.

Velisi olduğunuz öğrencinin projeye katılmasını istiyorsanız lütfen aşağıdaki izin belgesini doldurunuz. İlginize teşekkür ederim.

Ayşe BAĞDAT

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

İZİN BELGESİ

Yukarıda açıklanan araştırma kapsamında gerçekleştirilecek derslerde velisi olduğum öğrencinin katılımcı olarak bulunmasını onayladığımı beyan ederim.

Adı Soyadı:

İmza:

EK 4

İşlem Önceliğine Yönelik Problem Çözme Etkinlik Formu (1. Aşama)

Sevgili Öğrenciler,

Size verilen süre içerisinde aşağıda yer alan işlemleri çözünüz. Etkinlik dört sorudan oluşmaktadır.

Başarılar dileriz.

İşlem	Çözümü
1) $2 + 7 \cdot 5 = ?$	
2) $15 - 4 \cdot 3 = ?$	
3) $10 - 4 : 2 = ?$	
4) $6 + 9 : 3 = ?$	



TEŞEKKÜR EDERİZ...

EK 5

İşlem Önceliğine Yönelik Problem Kurma Etkinlik Formu (2. Aşama)

Sevgili Öğrenciler,

Size verilen süre içerisinde aşağıda yer alan her bir işleme uygun problem kurunuz. Etkinlik dört sorudan oluşmaktadır.

Başarılar dileriz.

İşlem	İşleme yönelik kurulan problem
1) $2 + 7 \cdot 5 = ?$	
2) $15 - 4 \cdot 3 = ?$	
3) $10 - 4 : 2 = ?$	
4) $6 + 9 : 3 = ?$	



TEŞEKKÜR EDERİZ...

EK 6

İşlemleri Matematik Dili ile İfade Etme Etkinlik Formu (3. Aşama)

Sevgili Öğrenciler,

Size verilen süre içerisinde aşağıda yer alan işlemleri “**matematik dili ile ifade ediniz**”. Bir işlemin nasıl matematik dili ile ifade edileceği öğretmen tarafından slayt eşliğinde gösterilecektir. Etkinlik dört sorudan oluşmaktadır.

Başarılar dileriz...

İşlem	İşlemin Matematik Dili İle İfadesi
$2 + 7 \cdot 5 = ?$	
$15 - 4 \cdot 3 = ?$	
$10 - 4 : 2 = ?$	
$6 + 9 : 3 = ?$	



TEŞEKKÜR EDERİZ...

EK 7

Verilen Probleme Uygun İşlemi Bulma ve Açıklama Etkinlik Formu (4. Aşama) Denkleştir Eşleştir Testi-1

Sevgili Öğrenciler,

Aşağıda problemler yer almaktadır. Problemin çözümüne karşılık gelen doğru işlemin hangi seçenekte yer aldığına karar verip, neden o kararı verdiğinizi açıklayınız. Etkinlik dört sorudan oluşmaktadır.

Başarılar dileriz...

1) Ali'nin kumbarasında 2 lirası vardır. Babası bir hafta boyunca Ali'ye kumbarasına atması için her gün 5'er lira para vermiştir. Bir haftanın sonunda Ali'nin kumbarasında toplam kaç lirası vardır?

A) $5 \cdot 2 + 7$

B) $2 + 7 \cdot 5$

C) $7 + 5 + 2$

D) $7 + 2 \cdot 5$

.....seçeneği verilen probleme ait işlemidir.

Çünkü.....

.....

2) Bir satıcının 15 litre zeytinyağı vardır. Satıcı zeytinyağından her gün 3'er litre satış yapmıştır. Satıcının elinde 4 günün sonunda satılmamış kaç litre zeytinyağı kalmıştır?

A) $3 \cdot 4 - 15$

B) $15 \cdot 3 - 4$

C) $15 - 4 \cdot 3$

D) $15 - 4 - 3$

.....seçeneği verilen probleme ait işlemidir.

Çünkü.....

.....

EK 7 (Devam)

Verilen Probleme Uygun İşlemi Bulma ve Açıklama Etkinlik Formu (4. Aşama)
Denkleştir Eşleştir Testi-1

3)Yanda

görüldüğü gibi,
Ahmet'in evi
ile market arası
mesafe 4 km,



evi ile okul arası mesafe ise 10 km'dir. Belediye Ahmet'in evi ile market arasındaki yolun yarısını asfaltlamıştır. Buna göre, Ahmet'in evi ile okulu arasında asfaltlanmamış kaç km yol kalmıştır?

A) $10 - 4 : 2$

B) $10 + 4 : 2$

C) $10 - 4 - 2$

D) $10 - 4 . 2$

.....seçeneği verilen probleme ait işlemdir.

Çünkü.....

.....

4) Bir sütçü sağdığı sütleri şişelere doldurmaktadır. 6 şişeyi doldurduktan sonra kovada kalan 9 litre sütü ise 3'er litrelik şişelere eşit şekilde doldurmuştur. Sütçünün elinde toplam kaç şişe sütü vardır?

A) $9 - 6 : 3$

B) $6 + 9 : 3$

C) $6 + 9 + 3$

D) $9 + 6 : 3$

.....seçeneği verilen probleme ait işlemdir.

Çünkü.....

.....



TEŞEKKÜR EDERİZ...

EK 8

Verilen İşleme Uygun Problemi Bulma ve Açıklama Etkinlik Formu (5. Aşama) Denkleştir Eşleştir Testi-2

Sevgili Öğrenciler,

Aşağıda işlemler yer almaktadır. İşlemi ifade eden doğru problemi hangi öğrencinin kurduğunu bularak nedenini açıklayınız. Etkinlik dört sorudan oluşmaktadır.

Başarılar dileriz...

$$2 + 7 \cdot 5 = ?$$

Ali, Ayşe, Emel, Efe isimli öğrencilerden hangisi bu işleme uygun doğru problemi kurmuştur?

Ali: Fatma kitabının 5 sayfasını okumuştur. Bir hafta boyunca günde 2'şer sayfa daha okursa toplamda kitabının kaç sayfasını okumuş olur?

Ayşe: Ahmet 2 yaşındadır abisinin yaşı Ahmet'in yaşının 7 fazlasının 5 katı ise, Ahmet'in abisi kaç yaşındadır?

Emel: Sibel marketten tanesi 7 lira olan çikolatalardan 5 tane alırsa ve kasada 2 lira indirim uygulanırsa markete kaç lira ödemesi gerekir?

Efe: Ekildiğinde boyu 2 cm olan bir çiçek, haftada 5 cm uzamaktadır. 7 hafta sonunda çiçeğin boyu kaç cm olmuştur?

.....isimli öğrenci verilen işleme uygun doğru problemi kurmuştur.

Çünkü.....

$$15 - 4 \cdot 3 = ?$$

Melek, Melih, Sinan ve Fatih isimli öğrencilerden hangisi bu işleme uygun doğru problemi kurmuştur?

Melek: Seda 4 sınıf arkadaşının her birine 3'er çikolata vermiştir. Seda'nın başlangıçta 15 çikolatası olduğuna göre kendisine kaç çikolata kalmıştır?

Melih: Bir otobüste 15 kişi yolculuk yapmaktadır. İlk durakta 4 kişi inmiş, ikinci durakta ise inen yolcuların 3 katı kadar yolcu binmiştir. Son durumda otobüste kaç yolcu bulunmaktadır?

EK 8 (Devam)

Verilen İşleme Uygun Problemi Bulma ve Açıklama Etkinlik Formu (5. Aşama) Denkleştir Eşleştir Testi-2

Sinan: Ece'nin yaşı 15 tir. Ablasının yaşı Ece'nin yaşının 4 eksiğinin 3 katı ise Ece'nin ablası kaç yaşındadır?

Fatih: Bir öğrenci 15 lira paranın 4 lirasını harcamıştır. Kalan parayı ise 3 arkadaşı arasında eşit şekilde paylaşmak istemiştir. Her bir arkadaşına kaç lira para düşmüştür?

.....isimli öğrenci verilen işleme uygun doğru problemi kurmuştur.

Çünkü.....

10 – 4 : 2 = ?

Mehmet, Ozan, Elif ve İlke isimli öğrencilerden hangisi bu işleme uygun doğru problemi kurmuştur?

Mehmet: Bir doğum günü partisinde süsleme için 10 balon kullanılmıştır. Partinin ilerleyen saatlerinde 4 balon patlamıştır. Daha sonra ev sahibi 2 balon daha şişirip süs için kullanmıştır. Son durumda partide kaç balon bulunmaktadır?

Ozan: Ali'nin cüzdanında 10 lira parası vardır. Bu paranın 4 lirasını okulda kaybetmiştir. Kalan parasının yarısına ise simit aldığına göre, Ali'nin cüzdanında kaç lira parası kalmıştır?

Elif: Mehmet'in toplam 10 bilyesi vardır. Mehmet bu bilyeler arasından aynı renkteki 4 bilyesinin yarısını arkadaşı Ali'ye vermiştir. Mehmet'in geriye toplam kaç bilyesi kalmıştır?

İlke: Ezgi marketten 10 yumurta satın almıştır. Ezgi eve geldiğinde yumurtaların 4'ünün kırık olduğunu fark etmiştir. Sağlam yumurtaların yarısı ile de kek yapmıştır. Ezgi kek yapmak için kaç yumurta harcamıştır?

.....isimli öğrenci verilen işleme uygun doğru problemi kurmuştur.

Çünkü.....

EK 8 (Devam)

Verilen İşleme Uygun Problemi Bulma ve Açıklama Etkinlik Formu (5. Aşama)
Denkleştir Eşleştir Testi-2

6 + 9 : 3 = ?

Simge, Derya, Erdem, Berkay isimli öğrencilerden hangisi bu işleme uygun doğru problemi kurmuştur?

Simge: Kerem bir kitabın ilk gün 6 sayfasını, ikinci gün 9 sayfasını, üçüncü gün ise ilk iki gün boyunca okuduğu sayfaların üçte biri kadarını okumuştur. Kerem üçüncü gün kaç sayfa kitap okumuştur?

Derya: Üç kardeş birlikte oyun oynamaktadır. Oyunun birinci bölümünde 6, ikinci bölümünde ise 9 balon kazanmışlardır. Kardeşler balonların tamamını eşit şekilde paylaşmışlar ise her birine kaç balon düşmüştür?

Erdem: Bir jimnastik salonunda A, B ve C olmak üzere üç sınıf vardır. A sınıfında 6 çocuk eğitim görmektedir. Öğretmen yeni kayıt olan 9 çocuğu bu üç sınıfa eşit şekilde yerleştirmiştir. Bu durumda A sınıfının yeni mevcudu kaç olmuştur?

Berkay: Emel 6 yaşındadır. Ablasının yaşı, Emel'in yaşının dokuz fazlasının üç katı ise Emel'in ablası kaç yaşındadır?

.....isimli öğrenci verilen işleme uygun doğru problemi kurmuştur.

Çünkü.....



TEŞEKKÜR EDERİZ...

EK 9

İşlem Önceliğine Yönelik Problem Çözme Etkinliği Değerlendirme Çerçevesi

“ $15 - 4 \cdot 3 = ?$ ” İşlemi İçin Örnek Değerlendirme Çerçevesi

İşlem Önceliğini Dikkate Alan	
Doğru Çözüm	$4 \cdot 3 = 12, 15 - 12 = 3$
İşlem Hatası	$4 \cdot 3 = 12, 15 - 12 = 4$
İşlem Önceliğini Dikkate Almayan	
Yanlış Çözüm	$15 - 4 = 11, 11 \cdot 3 = 33$
Boş Bırakan	
Boş bırakmış veya “Bilemedim, Bulamadım” gibi ifadeler yazmışsa	

“ $2 + 5 \cdot 7 = ?$ ” İşlemi İçin Örnek Değerlendirme Çerçevesi

İşlem Önceliğini Dikkate Alan	
Doğru Çözüm	$5 \cdot 7 = 35, 35 + 2 = 37$
İşlem Hatası	$5 \cdot 7 = 30, 30 + 2 = 32$
İşlem Önceliğini Dikkate Almayan	
Yanlış Çözüm	$2 + 5 = 7, 7 \cdot 7 = 49$
Boş Bırakan	
Boş bırakmış veya “Bilemedim, Bulamadım” gibi ifadeler yazmışsa	

“ $10 - 4 : 2 = ?$ ” İşlemi İçin Örnek Değerlendirme Çerçevesi

İşlem Önceliğini Dikkate Alan	
Doğru Çözüm	$4 : 2 = 2, 10 - 2 = 8$
İşlem Hatası	
İşlem Önceliğini Dikkate Almayan	
Yanlış Çözüm	
Boş Bırakan	
Boş bırakmış veya “Bilemedim, Bulamadım” gibi ifadeler yazmışsa	

EK 9 (Devam)

İşlem Önceliğine Yönelik Problem Çözme Etkinliği Değerlendirme Çerçevesi

“ $6 + 9 : 3 = ?$ ” İşlemi İçin Örnek Değerlendirme Çerçevesi

İşlem Önceliğini Dikkate Alan	
Doğru Çözüm	$9 : 3 = 3, 6 + 3 = 9$
İşlem Hatası	$9 : 3 = 6, 6 + 6 = 12$
İşlem Önceliğini Dikkate Almayan	
Yanlış Çözüm	$6 + 9 = 15, 15 : 3 = 5$
Boş Bırakan	
Boş bırakmış veya “Bilemedim, Bulamadım” gibi ifadeler yazmışsa	

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

ADI SOYADI : Ayşe BAĞDAT
Doğum Yeri : Kırıkkale
Doğum Tarihi : 1985

Eğitim Durumu

Lise	Kırıkkale Anadolu Lisesi	2003
Lisans	Eskişehir Anadolu Üniversitesi	2008
Lisans	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	2016
Yüksek lisans	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	2020

Yabancı Dil

İngilizce: Okuma (İyi), Yazma (Orta), Konuşma (Orta)

Mesleki Geçmiş

Görev	Kurum	Çalışma Tarihleri
Bilişim Teknolojileri Öğretmeni	Milli Eğitim Bakanlığı	2009-2017
Matematik Öğretmeni	Milli Eğitim Bakanlığı	2017-Halen

Seminer ve Çalıştaylar

Yenilmez, K. ve **Bağdat, A.** (2019, Eylül). *Kırsal Bölgede Görev Yapan Matematik Öğretmenlerinin Sorunları*, 4. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu'nda sunulan sözlü bildiri, İzmir.

İletişim

E-posta adresi: ayseozatabagdat@gmail.com