

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

**YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN RASYONEL SAYILAR KONUSUNDA
İLLÜSTRASYONLARA YÖNELİK PROBLEM KURMA ETKİNLİKLERİ İLE
PROBLEM KURMA VE ÇÖZME BECERİLERİ GELİŞİMİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Öğrencinin Adı SOYADI : Raziye YILDIZ ÜSTÜNDAĞ

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 13/08/2021

Enstitü Anabilim Dalı : Matematik Eğitimi

**Tez Danışmanı : Doç. Dr. Mihriban
HACISALİHOĞLU KARADENİZ**

**Eylül 2021
GİRESUN**

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

**YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN RASYONEL SAYILAR KONUSUNDA
İLLÜSTRASYONLARA YÖNELİK PROBLEM KURMA ETKİNLİKLERİ İLE
PROBLEM KURMA VE ÇÖZME BECERİLERİ GELİŞİMİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Raziye YILDIZ ÜSTÜNDAĞ

Enstitü Anabilim Dalı : Matematik Eğitimi

Bu tez 09/09/2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

**Doç. Dr.
İlknur ÖZPINAR
Jüri Başkanı**

**Doç. Dr.
Mihriban HACISALİHOĞLU
KARADENİZ
Üye**

**Dr. Öğr. Üyesi
Funda AYDIN GÜÇ
Üye**

**Doç. Dr.
Bahadır KOZ
Enstitü Müdürü**

BEYAN

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

Raziye YILDIZ ÜSTÜNDAĞ

09/09/2021

TEŞEKKÜR

Öncelikle araştırmamda bana yol gösterip desteğini her zaman hissettiren, yoğun çalışma temposuna rağmen zamanını ve akademik birikimini esirgemeyen, her düşüğümde bıkmadan usanmadan bir anne şefkati ile yaklaşıp elimden tutup kaldıran, mesleğime karşı olan heyecanıma heyecan katan çok kıymetli tez danışmanım Doç. Dr. Mihriban HACISALİHOĞLU KARADENİZ'e en içten duygularıyla sonsuz teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Araştırma süresince tezimin gelişmesine yönelik fikir ve görüşlerini esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. İlknur ÖZPINAR'a sonsuz teşekkürler.

Çalışmanın her aşamasında bana yardımcı olan, araştırma süreçlerinde gerekli her türlü kolaylığı sağlayan, desteğini esirgemeyen Okul Müdürüm Cavit HENDEKÇİ'ye, Bulancak Atatürk Ortaokulu öğretmen ve öğrencilerine teşekkür ederim.

Her yeni bir işe koyulduğumda desteğini her zaman gösteren, zorlansam bile asla vazgeçmemi istemeyen, bugünlere gelmemi sağlayan annem Kıymet YILDIZ'a, bir eğitimci kızı olmanın haklı gururunu yaşatan babam Köksal YILDIZ'a, hayatımda iyi kilerim olan kardeşlerim Zeynep YILDIZ HÜSEM, Halil İbrahim YILDIZ ve Yusuf YILDIZ'a, her fırsatta destekleyen eşim Ünal ÜSTÜNDAĞ ve zamanından çaldığım kızım Sevde Mina ÜSTÜNDAĞ'a sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	I
İÇİNDEKİLER	II
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ	VII
TABLolar LİSTESİ	VIII
ÖZET	X
SUMMARY	XI
BÖLÜM 1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi	5
1.2. Araştırma Soruları	11
1.3. Araştırmanın Varsayımları	12
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	12
1.5. Problem.....	13
1.6. Matematiksel Problemler.....	16
1.7. Problem Çözme.....	18
1.8. Problem Kurma	22
1.9. Problem Çözme ve Problem Kurma Arasındaki İlişki	29
1.10. İllüstrasyon	30
1.10.1. Vektör Tabanlı İllüstrasyon Tekniği.....	31
1.11. İllüstrasyonun Eğitimdeki Yeri	32
1.12. Kurulan Problemlerin Değerlendirilmesi	33

BÖLÜM 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	38
2.1. Problem Çözme Alanında Yapılan Çalışmalar	38
2.2. Problem Kurma Alanında Yapılan Çalışmalar	42
2.3. İllüstrasyon Alanında Yapılan Çalışmalar	53
2.4. Rasyonel Sayılar Alanında Yapılan Çalışmalar	57
 BÖLÜM 3. YÖNTEM VE MATERYAL	 61
3.1. Araştırmanın Modeli	61
3.2. Çalışma Grubu	65
3.3. Veri Toplama Araçları	67
3.3.1. Problem Kurma Veri Ölçeği	67
3.3.2. Çalışma Yaprakları	68
3.3.2.1. Vektör Tabanlı İllüstrasyonlar	70
3.3.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	71
3.3.4. Problem Çözme Becerisi Ölçeği	72
3.4. Uygulama Süreci	73
3.4.1. Veri Toplama Süreci	75
3.1.5. Verilerin Analizi	75
3.1.5.1. Problem Kurma Veri Ölçeğinden Elde Edilen Verilerin Analizi	76
3.1.5.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formundan Elde Edilen Verilerin Analizi.....	77
3.1.5.3. Problem Çözme Becerisi Ölçeğinden Elde Edilen Verilerin Analizi ...	78
 BÖLÜM 4. ARAŞTIRMA BULGULARI	 80
4.1. “Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusunda İllüstrasyonlara Yönelik Problem Kurma Etkinlikleri ile Problem Kurma Becerileri Gelişimi Nasıldır?” Alt Problemine İlişkin Bulgular	80

4.2. “Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusunda İllüstrasyonlarla Gerçekleştirilen Problem Kurma Etkinliklerine İlişkin Görüşleri Nelerdir?” Alt Problemine Ait Bulgular	92
4.3. “Rasyonel Sayılar Konusunda İllüstrasyonlara Yönelik Uygulanan Problem Kurma Etkinliklerinin Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine Etkisi Var mıdır?” Alt Problemine Ait Bulgular	107
4.3.1. “Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Problem Çözme Becerileri Arasında Anlamlı Bir Fark Var mıdır?” Alt Problemine Ait Bulgular	107
4.3.2. Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Problem Çözme Becerilerinin “Anlama” Alt Boyutu Arasında Anlamlı Bir Fark Var mıdır? Alt Problemine Ait Bulgular	109
4.3.3. Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Problem Çözme Becerilerinin “Uygulama” Alt Boyutu Arasında Anlamlı Bir Fark Var mıdır? Alt Problemine Ait Bulgular	100
4.3.4. Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Problem Çözme Becerilerinin “Değerlendirme” Alt Boyutu Arasında Anlamlı Bir Fark Var mıdır? Alt Problemine Ait Bulgular	110
4.3.5. Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Problem Çözme Becerilerinin Ön Test-Son Test Toplam Puanları Arasında Anlamlı Bir Fark Var mıdır? Alt Problemine Ait Bulgular	112
BÖLÜM 5. TARTIŞMA VE SONUÇ	114
5.1. Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusunda İllüstrasyonlara Yönelik Problem Kurma Etkinlikleri ile Problem Kurma Becerileri Gelişimine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar	114
5.2. Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusunda İllüstrasyonlarla Gerçekleştirilen Problem Kurma Etkinlikleri Hakkındaki Görüşlerine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar	124
5.3. Rasyonel Sayılar Konusunda İllüstrasyonlara Yönelik Uygulanan Problem Kurma Etkinliklerinin Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar	129

ÖNERİLER	133
1. Uygulamaya Yönelik Öneriler	134
2. İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler	136
 KAYNAKLAR	138
EKLER	153
ÖZGEÇMİŞ	176



SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics
PISA	: Programme for International Student Assessment
TDK	: Türk Dil Kurumu
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Problemin üç esas özelliği (Altun, 2005)	14
Şekil 1.2. Yapılarına göre problemlerin özellikleri (Jonassen, 1997)	15
Şekil 1.3. Matematiksel problem türleri (Altun, 2014)	17
Şekil 1.4. Problem çözme adımları (MEB, 2013)	19
Şekil 1.5. Polya'nın problem çözme adımları	20
Şekil 1.6 Problem Kurma Stratejileri (Stoyanova ve Ellerton, 1996)	23
Şekil 1.7. Problem Kurma Stratejileri (Silver ve Cai, 1996)	25
Şekil 1.8. Problem Kurma Stratejileri (Ambrus, 1997)	26
Şekil 1.9 Problem kurma ve problem çözme sarmalı (Cifarelli ve Cai, 2005) ..	27
Şekil 1.10. Polya (1957)'nin problem çözme aşamalarından problem kurma aşamaları	28
Şekil 1.11. İllüstrasyonun Özellikleri (Zeegen ve Roberts, 2014)	32
Şekil 1.12. Çok Adımlı Veri Kodlama Şeması (Silver ve Cai, 1996)	34
Şekil 1.13. Problem Değerlendirme Kriterleri (Gonzales, 1994)	35
Şekil 3.1. Öğretim Deneyi Döngüsü ve Aşamaları	62
Şekil 3.2. Araştırmanın Uygulama Modeli	64
Şekil 3.3. Problem Kurma Basamakları (Fidan, 2008; Güveli, 2015).....	69
Şekil 3.4. Araştırmanın Uygulama Süreci	74
Şekil 4.1. İllüstrasyon-a	80
Şekil 4.2. İllüstrasyon-b	83
Şekil 4.3. İllüstrasyon-c	85
Şekil 4.4. İllüstrasyon-d	87
Şekil 4.5. İllüstrasyon-e	90

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1. Öğrencilerin Cinsiyete göre Dağılımı	66
Tablo 3.2. Öğrencilerin Altıncı Sınıf Yılsonu Matematik Dersi Puanlarına Göre Dağılımı	67
Tablo 3.3. Problem Kurma Veri Ölçeği	68
Tablo 4.1. İllüstrasyon-a ile İlgili Öğrencilerin Problem Kurma Becerileri	81
Tablo 4.2. İllüstrasyon-b ile İlgili Öğrencilerin Problem Kurma Becerileri	83
Tablo 4.3. İllüstrasyon-c ile İlgili Öğrencilerin Problem Kurma Becerileri	86
Tablo 4.4. İllüstrasyon-d ile İlgili Öğrencilerin Problem Kurma Becerileri	88
Tablo 4.5. İllüstrasyon-e ile İlgili Öğrencilerin Problem Kurma Becerileri	90
Tablo 4.6. İllüstrasyonlar ile Problem Kurma Etkinliklerinin Dersin İşleniş Sürecine Ait Öğrenci Görüşlerine İlişkin Bulgular	92
Tablo 4.7. İllüstrasyonlarla Problem Kurmanın Öğrencilere Olan Katkısına İlişkin Bulgular	95
Tablo 4.8. İllüstrasyonlarla Problem Kurma Sürecinde Öğrencilerin Karşılaştığı Güçlükler/Zorluklara İlişkin Bulgular	98
Tablo 4.9. İllüstrasyonlar ile Problem Kurma Etkinlikleriyle Öğrencilerin Ders İşlemek İstedikleri Öğrenme Alanı/ Alt Öğrenme Alanına İlişkin Bulgular	100
Tablo 4.10. İllüstrasyonlar ile Problem Kurma Etkinliklerini Öğrencilerin Kullanmak İstedikleri Derslere İlişkin Bulgular	103
Tablo 4.11. Problem Çözme Becerisi Ölçeği Toplam Puanına İlişkin Bulgular	108
Tablo 4.12. Problem Çözme Becerisi Ölçeği “Anlama” Alt Boyutuna İlişkin Bulgular	109
Tablo 4.13. Problem Çözme Becerisi Ölçeği “Anlama” Alt Boyutu Korelasyon Katsayısına İlişkin Bulgular	109
Tablo 4.14. Problem Çözme Becerisi Ölçeği “Uygulama” Alt Boyutuna İlişkin Bulgular.....	110
Tablo 4.15. Problem Çözme Becerisi Ölçeği “Uygulama” Alt Boyutu Korelasyon Katsayısına İlişkin Bulgular	110

Tablo 4.16. Problem Çözme Becerisi Ölçeği “Değerlendirme” Alt Boyutuna İlişkin Bulgular	111
Tablo 4.17. Problem Çözme Becerisi Ölçeği “Değerlendirme” Alt Boyutu Korelasyon Katsayısına İlişkin Bulgular	112
Tablo 4.18. Problem Çözme Becerisi Ölçeği Ön Test – Son Test Değerlendirmesine İlişkin Bulgular	112
Tablo 4.19. Problem Çözme Becerisi Ölçeği Ön Test – Son Test Korelasyon Katsayısına İlişkin Bulgular	113



YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN RASYONEL SAYILAR KONUSUNDA İLLÜSTRASYONLARA YÖNELİK PROBLEM KURMA ETKİNLİKLERİ İLE PROBLEM KURMA VE ÇÖZME BECERİLERİ GELİŞİMİNİN İNCELENMESİ

ÖZET

Araştırmanın amacı, yedinci sınıf öğrencilerinin Rasyonel Sayılar konusunda illüstrasyonlara yönelik problem kurma etkinlikleri ile problem kurma becerileri gelişiminin incelenmesi ve bu konudaki görüşlerinin ortaya çıkarılmasıdır. Aynı zamanda, öğrencilerin Rasyonel Sayılar konusunda illüstrasyonlara yönelik problem kurma etkinlikleri ile ortaya çıkan problem çözme becerileri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını incelemektir. Araştırmada, öğretim deneyi yöntemi kullanılmıştır. Çalışma grubunu, Doğu Karadeniz Bölgesinde bir devlet okulunun yedinci sınıfında öğrenim gören, kolay ulaşılabilir durum örnekleme ile seçilen ve çalışmaya gönüllü olarak katılan 31 öğrenci oluşturmaktadır. Veriler Problem Kurma Veri Ölçeği, Problem Çözme Becerisi Ölçeği, illüstrasyonlarla hazırlanmış çalışma yaprakları ve yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler, nitel ve nicel veri analiz yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre; illüstrasyonlar ile problem kurma çalışmalarının, yedinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerini olumlu yönde geliştirdiği, öğrencilerin çoğunluğunun Rasyonel Sayılar konusunda istenilen türde problem kurabildiği, öğrencilerin doğru problemler kurabilmek için parça-bütün arasındaki ilişkiyi doğru kullanabilecekleri Rasyonel Sayıları seçtikleri, kurdukları problemlerde verilen ve istenileni tam olarak ifade edebildikleri, problemleri anlaşılır bir biçimde oluşturdukları ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte illüstrasyonlarla yapılan problem kurma etkinlikleri ilerledikçe hiç çaba göstermeyen öğrencilerin de çaba göstermeye başladıkları görülmüştür. Öğrencilerin illüstrasyonlarla problem kurma etkinliklerinin, Rasyonel Sayılar konusunu kavramasına, konuyu pekiştirmesine, problem kurma ve çözme becerilerinin gelişimine, derslerin görsel hale getirilerek soyut konuların somutlaştırılmasına katkı sağladığı ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda illüstrasyonlarla yapılan problem kurma çalışmaları, derslerin daha eğlenceli hale gelmesine, öğrencilerin ders işlemeye istekli olmasına, matematik dersinin tüm konularında ve diğer derslerde de ders işlemenin faydalı olabileceğini açığa çıkarmıştır. Çalışma kapsamında elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak, illüstrasyonlarla problem kurma etkinliklerinin, eğitim-öğretim sürecinde daha fazla kullanılmasına ilişkin önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Problem kurma becerileri, illüstrasyon, Rasyonel Sayılar, 7. Sınıf öğrencileri

INVESTIGATION OF THE DEVELOPMENT OF PROBLEM POSITIONING AND SOLVING SKILLS OF SEVENTH GRADE STUDENTS WITH PROBLEM-BASING ACTIVITIES FOR ILLUSTRATIONS ON RATIONAL NUMBERS

ABSTRACT

The research aims to investigate the problem-posing skills of seventh-grade students using illustration on rational numbers, and to reveal their views on this subject. In addition, it is also aimed to investigate whether there is a significant relationship between students' problem-solving skills and illustration-based problem-posing skills on rational numbers. In the research, teaching experiment method was used. The study group consists of 31 seventh-grade students, studying at a public school in the Eastern Black Sea region, Turkey, who were selected by an easily accessible case sample and voluntarily participated in the study. The data were collected using the Problem-Posing Data Scale, Problem-Solving Skill Scale, worksheets prepared with illustrations, and semi-structured interview form. The data obtained in the study were analyzed using qualitative and quantitative data analysis methods. According to the results of the study, the problem-posing activities using illustration were found to positively improve the problem-posing skills of seventh-grade students, the majority of the students was found to be able to pose a problem on rational numbers in the desired manner, and it was also found that the students select which they can establish a correct relationship between a whole and its parts in order to pose the correct type of problems, and that they were found to express exactly what's required and given in the problem, and create the problem clearly. However, as applications with illustrations progressed, students who did not make any effort were started to make an effort. It was revealed that students' problem-posing activities with illustrations contribute to understanding the subject of rational numbers, strengthening the subject, improvement in problem-posing and solving skills, and embodying abstract subjects by visualizing the courses. Furthermore, the problem-posing studies with illustrations have revealed that lessons can become more fun, students are willing to engage, and that the method can be useful in all subjects of the mathematics course and in other courses. Based on the results obtained within the scope of the study, it is recommended to use problem-posing activities with illustrations more in the educational process.

Keywords: Problem-posing skills, illustration, rational numbers, seventh-grade students

1. GİRİŞ

Değişen ve gelişen çağın beraberinde getirdiği 21. yüzyıl becerilerine uyum sağlamak amacıyla diğer bilim dalları gibi matematik eğitimi de birçok değişimle karşı karşıya kalmıştır. Matematik eğitimi, başlarda sadece dört işlem becerisi gerektiren bir alan olarak bilinirken, değişen ve gelişen bilgi iletişim teknolojisinin etkisiyle birlikte öğrencilerin problem çözme ve kurma süreçlerini, muhakeme becerilerini, yaratıcılıklarını ve üst bilişsel düşünme becerilerini geliştiren bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Aynı zamanda, öğrencilerin öğrenim hayatında kazandıkları üretkenliklerini yaşamları boyunca devam ettirebilmeleri için yenilikçi ve eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim, iş birliği, bilgi okuryazarlığı, medya okur-yazarlığı, bilgi ve iletişim teknolojileri okur-yazarlığı, girişimcilik, üretkenlik, sorumluluk ve öz yeterlilik gibi temel becerilerin geliştirilmesi hedeflenmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013). Bireyler üst düzey bilişsel yetenekler olan becerileri aktif olarak günlük hayatta kullanabilir hale gelmelidir (Özgen ve Bindak, 2011).

Matematik öğretimi, bireylerin günlük yaşamına etkisinden ve bilim dünyasının gelişimine katkı sağlamasından dolayı önem arz etmektedir. Bu açıdan bakıldığında, matematik öğretimine okul öncesi dönemden başlanılarak, ilköğretim, ortaokul ve sonrasında geniş bir zaman ayrılmaktadır (Altun, 2013). Bu bağlamda okulda öğrenilen matematiğin en önemli amaçlarının arasında; öğrencileri günlük hayatta karşılaşılabilecekleri problemlere karşı hazır olmalarını sağlamak, matematiği bir iletişim aracı olarak kullanabilen öğrenciler yetiştirmek ve öğrencileri her durum karşısında birer problem çözücü olarak yetiştirmek yer alır (MEB, 2009; MEB, 2013; Baki, 2018).

İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzunun genel amaçları arasında problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük

hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecek bireyler yetiştirmek yer almaktadır (MEB, 2009). Millî Eğitim Bakanlığının 2018 yılında güncellenen öğretim programında, değerler eğitime önem veren bir yaklaşımla öğrencilerin ulusal ve uluslararası düzeyde; kişisel, sosyal, akademik ve iş hayatlarında ihtiyaç duyacakları temel becerileri içerisine alan Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde belirlenen sekiz yetkinlikten birisinin matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojideki yetkinlik olduğu göze çarpmaktadır. Güncellenen öğretim programında, günlük hayatta karşılaşılan bir dizi problemi çözmek için matematiksel düşünme biçimini geliştirmek ve uygulamak matematiksel yetkinlik olarak tanımlanmıştır. Ayrıca öğretim programında matematiksel yetkinliğin; düşünme (mantıksal ve uzamsal düşünme) ve sunmanın (formüller, modeller, kurgular, grafikler ve tablolar) matematiği kullanma beceri ve isteğini içerdiği ifade edilmektedir. Matematiksel yetkinliğin yanında bilimde yetkinlik; soruları betimlemek ve kanıta dayalı sonuçlar üretmek amacıyla gerçek dünyanın açıklanmasına yönelik bilgi varlığına ve yöntemden yararlanma beceri ve isteğine vurgu yapmaktadır. Teknolojide yetkinlik ise, bireylerin istek ve ihtiyaçlarını karşılama bağlamında bilgi ve yöntemin uygulanması olarak görülmektedir (MEB, 2018).

Bireylerin günlük hayatlarında ihtiyaçları olan matematikle ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılarak problem çözmenin öğretilmesi ve karşılaştıkları problem durumlarını öğrendikleri problem çözme adımları ile düşünebilmeleri matematik öğretiminin amaçları arasında yer almaktadır (MEB, 2009; Altun, 2013). Öğrencilere matematik dersinin temelinde yer alan analitik, yaratıcı, yansıtıcı, eleştirel düşünme becerileri ile birlikte karşılaşılan problemler karşısında farklı çözüm yolları üretebilme becerisini problem çözme becerisi ile birlikte, beraber geliştirme olanağı sunmaktadır (Akay, 2006). Matematik öğretim programlarının odağının problem çözme olmasının nedenlerinden biri, genel olarak öğrenmeyi sağlaması, diğeri ise matematiğin öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılmasına ve günlük hayatta matematiksel düşünmeyi kullanabilmesine olumlu katkı sağlamasıdır (Polya 1973; Schoenfeld, 1985; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000).

Problem kurma ve problem çözüme ile ilgili birçok araştırma incelendiğinde, problem kurma ve çözümenin birbiri ile ilişkili olduğu ve birbirini destekleyici oldukları bilinmektedir (Kilpatrick, 1987; Silver, 1995; Stoyanova ve Ellerton, 1996; Lowrie, 2002; Stoyanova, 2005). Bununla birlikte problem çözümenin gelişmesinde problem kurma becerisinin de önemli bir katkısının olduğu çalışmalarda yer almaktadır (Silver, 1994; Silver ve Cai, 1996; English, 1998; NCTM, 2000; Grundmeir, 2003; Akay, 2006; Perrin, 2007).

Öğrencilerin matematiğe karşı olumsuz düşünceleri, korkuları problem kurmayı başardıkça azalır ve derslerde karşılarına çıkan problemleri çözüme istekleri artar (Altun, 2001). Bu bağlamda NTCM (2000), yeni yaklaşım ve tekniklerin matematik öğretiminde kullanılmasını ve problem çözüme ve kurma çalışmalarının ayrıca yapılmasını önermektedir.

English ve Halford (1995)'a göre öğrencilerin problem çözüme becerilerinin artması, çözdükleri problemlere paralel olarak kendi problemlerini oluşturabilmeleri ve düşüncelerini deneyip ispatlayabilmeleri problem kurma sayesinde gerçekleşmektedir. Dolayısıyla problem kurma, öğrencilerin matematiksel yönden gelişmelerine katkı sağlamış olur. Aynı zamanda problem kurma, gerçek hayat durumları ile ilgili ya da verilen herhangi bir konu hakkında yeni fikirler ortaya çıkarmaya ilişkin öğrencileri cesaretlendirir (Brown ve Walter, 1990).

Derslerde öğrencilerle yapılan problem kurma çalışmaları, öğrencilerin veriler arasında ilişki kurmalarını ve matematiksel anlamlar çıkarmalarını sağlamaktadır (Harpen ve Sriraman, 2013). Bu açıdan bakıldığında öğretmenler, öğrencilerin üst düzey düşünme ve problem kurma becerilerini geliştirmek için merkezinde öğrencinin olduğu etkinlikler oluşturmalı ve bu etkinlikleri öğrencilerin öğrenme süreçlerini planlayarak yapmaları sağlanmalıdır (Nardone ve Lee, 2011).

Pesen (2006), problem kurma çalışmalarına problem çözüme çalışmalarından sonra uygun zamanlarda yer verilmesi gerektiğini, çözülen problemlerden yola çıkarak öğrencilere kendi cümlelerinden oluşan benzer problemler kurmalarını ve ortaya çıkan

problem durumlarının sınıf içerisinde tartışılıp, yeniden gözden geçirilerek, eksikliklerin veya fazla olan bilgilerin neler olduğunun belirlenmesini öneri olarak sunmaktadır. Problem çözme ve kurma becerilerini geliştirmek için birçok yöntem ve teknikten yararlanmak mümkündür. Bu becerilerin ortaya çıkarılmasında; öğrenme ortamlarında öğrenmeyi renklendirerek daha ilgi çekici hale getirmek için, grafiklerden ve illüstrasyonlardan faydalanılabilir. Bu sayede öğrenmenin daha çok etkililiği ve kalıcılığı sağlanmış olabilir (Abay, 2017).

Mark Wigan (2012)'a göre illüstrasyonun bilgi verme, yorum yapma, ilham kaynağı olma, süsleme yapma, eğlendirici olma, açıklayıcı olma, şaşırtıcı olma, etkileme, hikayeleştirilme, eğitime, problem çözme gibi birçok işlevi vardır. İllüstrasyon tüm bu işlevler ile birlikte kendine özgü, yaratıcı ve bireysel yöntemlerle istenilen içeriğin görselleştirilerek alıcılara ulaştırılmasına yarar sağlamaktadır.

İllüstrasyonun insanı yoruma ve düşünceye götürme özelliğinin yanı sıra, hareketlilik kazandırıp somutlaştıran bir özelliği de bulunmaktadır (Abay, 2017). Bu özelliğinden dolayı illüstrasyonlara ders kitaplarında da sıklıkla yer verildiği görülmektedir. Bu açıdan illüstrasyonların eğitim materyallerinde doğru yerde, doğru şekilde kullanılmasıyla birlikte öğrencilerin derse karşı motivasyonlarının artacağı, daha istekli ve hevesli olacakları, kazanımların öğrenilmesinin ve kavranmasının kolaylaşabileceği düşünülmektedir. Uzmanlar tarafından hedefe uygun bir şekilde tasarlanan illüstrasyonlar ile hazırlanan eğitim materyalleri sadece kazandırılmak istenen kazanımı ya da konuyu değil, eğitimdeki genel başarıyı da belli bir seviye kadar çıkaracağının düşünülmesinin sebebi; illüstrasyonun sayfalarca anlatılmak isteneni tek bir karede anlatabilme gücüne sahip olmasıdır (Abay, 2017).

İllüstrasyonun eğitimde etkisinin bu kadar fazla olması, araştırmanın konusu olan problem kurma becerilerinin içerisinde illüstrasyonun kullanılması fikrini ortaya çıkarmıştır. Bu fikir doğrultusunda vektör tabanlı grafik tasarımı olan dijital illüstrasyonlarla birlikte öğrencilerin problem kurma becerilerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Günlük yaşamda, matematiği kullanabilme ve anlayabilme gereksinimi önem kazanmakta ve sürekli artmaktadır. Değişen dünyamızda, matematiği anlayan ve matematik yapanlar, geleceğini şekillendirmede daha fazla seçeneğe sahip olmaktadır (Dündar ve Soylu, 2011). Bu değişimin doğal sonucu olarak matematik eğitiminde kâğıt-kalem ile hesaplamaların önemi azalırken tahmin edebilme, problem çözme, problem kurma gibi beceriler önem kazanmıştır. Matematik eğitimi bireylere, fiziksel dünyayı ve sosyal etkileşimleri anlamaya yardımcı olacak geniş bir bilgi ve beceri donanımı sağlar. Dolayısıyla bireylere, çeşitli deneyimlerini analiz edebilecekleri, açıklayabilecekleri, tahminde bulunabilecekleri ve problem çözebilecekleri bir dil ve sistematik kazandırır (MEB, 2009).

Talim Terbiye Kurulu Başkanlığının (TTKB, 2009) öğretim programı geliştirme çalışmalarında, matematik eğitiminin genel amaçları; “Okullarda öğretilen matematik öğrenciye matematiğe değer vermeyi, matematiksel düşünmeyi, matematiksel konuşmayı öğretmeli ve öğrenciyi iyi bir problem çözücü olarak yetiştirmelidir.” şeklinde özetlenebilir. Bu söz konusu genel amaçlardan yola çıkılarak kavramlar ve ilişkilerin, etkinliklerden yararlanarak öğrenci merkezli yaklaşımla öğrenciler tarafından öğrenileceği varsayılmaktadır (Baki, 2018). Buradan hareketle problem çözme; öğrenci tarafından problemin doğru anlaşılması, problemin doğru çözülebilmesi için planlama yapılması, problem çözülürken yapılan işlemler esnasında öğrencinin kendisini gözlemleyebilmesi, ihtiyaç duyulduğunda strateji ve planlarının değiştirilebilmesi, yöntemlerini deneyebilmesi, çözüm aşamasında elde ettiği verileri değerlendirebilmesi, çözüme ulaşıncaya çözümün anlamlılığını ve işe yararlılığını denetleyebilmesi ve yeni problemleri keşfedebilmesi süreçlerinden meydana gelmektedir (Özgen, Aydın, Geçici, ve Bayram, 2017).

Matematik eğitiminde öğrencilerin öğrenmesi gereken kazanımlarla ilgili olarak araştırılması ve tartışılması gereken önemli konulardan biri, öğrencilerin sadece verilen problemleri çözmesi ve doğru sonuçları bulması yerine, yeni problemler

kurmayı ve kurdukları bu problemleri çözmeye çalışmasıdır (Ersoy, 2004). Öğrencinin problem çözme becerisinin gelişmesinde önemli rol oynayan süreçlerden biri de çözülen problemin neden doğru, geçerli veya mantıklı olduğunun açıklanması ve benzer problemlerin kurulmasıdır (Baki, 2018). Problem kurma etkinliklerinin Matematik Dersi Öğretim Programındaki yerine baktığımızda, öğrencilere problem çözme becerisinin kazandırılmasının yanında problem kurma becerisinin de kazandırılması gerektiğinden bahsedildiği görülmektedir (MEB, 2018). Bu bağlamda öğrencilerin verilen problemleri çözebilmeleri ve doğru sonuçlara ulaşabilmelerinin yanı sıra özgün yeni problemler ortaya çıkarmak olarak ifade edilen problem kurma becerilerinin de geliştirilmesi gerektiği göz ardı edilemeyecek bir gerçektir. Yapılan araştırmalar sonucunda, problem kurma ile problem çözenin birbiri ile ilişkili olduğu vurgulanmıştır (Cankoy ve Darbaz, 2010; Turhan, 2011; Şimşek, 2012).

Matematik eğitimi çalışmalarında, problem kurma üzerine sürekli artan bir ilgi oluşmaktadır (Kar, 2014). Yapılan matematik alanında yapılan araştırmalar incelendiğinde problem kurmanın, çalışmaların temel parçalarından biri olduğu görülmektedir. Matematik Eğitimi Araştırmacıları ve Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi, eğitim açısından öğrencilerin problem kurma becerisine sahip olmasının önemini vurgulamışlar ve buradan hareketle okullarda yapılan matematik öğretiminde yapılan derslerde problem kurma etkinliklerinin düzenlenmesi gerektiğini savunmuşlardır (Nakado, Murakami, Hirashima ve Takeuchi, 2000; Korkmaz, 2003; Silver ve Cai, 2006).

Problem kurma, öğrencilerin karmaşık bir durum veya olay ile karşı karşıya kalması, karşılaştığı bu durum veya olaydan sorumluluk duyması söz konusu olduğu için, problem çözmeyi başaramayan öğrenciler problem kurmada da başarılı olamamaktadır. İlgili araştırmalar incelendiğinde bu çalışmalarda problem kurmanın amaçları aşağıda sıralanmıştır:

- Problemi sözel olarak ifadelendirme (Polya, 1957, 1973; Karataş ve Güven, 2004),
- Problemi görselleştirme, (Polya, 1957, 1973; Garderen ve Montague, 2003)

- Problemle ilgili niteliksel akıl yürütme (Schoenfeld, 1985; Brown ve Walter, 1990; Cai, 2003; Cankoy, 2003; Cankoy ve Tut, 2005; Barlow ve Cates, 2006).

Ayrıca yapılan araştırmalar ile problem kurma etkinlikleri sayesinde öğrenci gelişimine katkı sağlandığı belirtilmiştir (Akay, Soybaş ve Argün, 2006; Cankoy ve Darbaz, 2010; Turhan ve Güven, 2014). Bu bağlamda problem kurmanın, temsiller arasında ilişki kurup, geçiş sağlamaya ve problem çözme becerisini geliştirmeye faydalı olduğu vurgulanmaktadır (Akay, 2006; Cankoy ve Darbaz, 2010; Işık ve Kar, 2011). Ayrıca problem kurma çalışmaları ile öğrencilerin matematik dersine yönelik tutum ve davranışlarına olumlu etki ettiği görülmektedir (Turhan ve Güven, 2014). Problem kurmayı başarabilen öğrenciler, problemleri gözlerinde büyütmezler; öğrencilerin matematiğe karşı duydukları korku ve kaygı azalır, sempati artar. (Altun, 2014). Başka bir çalışmada Salman (2012), problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme başarılarını ve problem çözmeye karşı tutumlarını artırdığını tespit etmiştir.

Gonzales (1998), Polya'nın dört adımdan oluşan problem çözme adımlarına beşinci adım olarak problem kurma adımını eklemiştir. Günümüzde matematik eğitimcileri, Polya'nın dört adımına ek olarak problem kurmanın beşinci adım olarak eklenmesinin problem çözümündeki ve matematikteki başarıyı artıracaklarını vurgulamışlardır. Araştırmada; yedinci sınıf öğrencilerden oluşan çalışma grubuna, Polya'nın problem çözme adımlarına beşinci adım olan problem kurma basamağı eklenerek hazırlanmış problem kurma etkinliklerinden oluşan çalışma yaprakları uygulanmıştır. Öğrenciler 8. sınıf sonunda MEB tarafından yapılan Liselere Giriş Sınavına (LGS) girmektedirler. Değişen sınav sistemi ile birlikte özellikle Matematik soru türlerinde köklü değişiklikler yapıldığı görülmüştür. Matematik soruları daha çok Programme for International Student Assessment (PISA) ve Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) soruları tarzında, muhakeme etme ve yorumlama becerileri isteyen günlük hayat durumlarına uyarlanmış problemlerden oluşmaktadır. Bu bağlamda problem kurma çalışmaları, öğrencilerin problem çözmedeki başarısını artırdığından önem taşımaktadır. Problem kurma çalışmalarının değerlendirilme

süreci; çalışmaların etkililiğinin belirlenmesi, çalışma sırasında ortaya çıkan eksikliklerin giderilmesi ve verimliliğin artırılması yönünden oldukça önemlidir.

Bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemleri çözerken Doğal Sayılar ve Tam Sayılar, bu problemleri çözmede zaman zaman yetersiz kalmıştır (Şiap ve Duru, 2004). Rasyonel Sayılar konusu, Doğal Sayılar ve Tam Sayılara göre öğrencilere hep öğrenilmesi daha zor bir konu olarak gelmiştir. Rasyonel Sayılar, her ne kadar günlük yaşantımızın bir parçası da olsa öğrenciler bu konuyu günlük yaşamla ilişkilendirmedi, okulda ve günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri problemlerin çözümünde kullanmada güçlük yaşamaktadırlar. Öğrenciler, ilkokulda öğrendikleri Kesir kavramına ait bilgileri, 7. sınıfta karşılaştığı Rasyonel Sayı kavramını oluşturmak için kullanabilmelidir. Bu sınıflarda Rasyonel Sayılar kullanıldıkça öğrencilerin buna paralel olarak orantısal düşünme becerileri de gelişir; çünkü orantı kavramı, sadece iki oranı eşitlemek veya verilmeyen terimi bulma olarak algılanmamalıdır. Orantısal düşünme becerisine sahip öğrenci, orantılı nicelikleri fark edebilmeli ve nicelikler arasındaki ilişkileri; sayılar, tablolar, grafikler ve denklemler kullanarak inceleyebilmelidir. Buradan orantı kavramı, birçok önemli matematik ile ilgili kavramların ilişkilendirilmesinde önemli bir araçtır denilebilir (MEB, 2009).

Derslerde kullanılan öğretim materyalleri öğrenme esnasında öğrencilere somut görseller sunmaya olanak sağladığından, öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırdığını ve öğrenmeyi daha kalıcı hale getirdiğini söylemek mümkündür. Öğrencilerin öğrendiklerini günlük yaşamla ilişkilendirip aktif olarak kullanabilmeleri için öğrendikleri bilgilerin ezberden uzak, kalıcı olması gerekmektedir (Balkan Kırıyıcı, 2008). Dolayısıyla öğrencilerin Rasyonel Sayılar konusunda öğrendiklerinin kalıcı hale gelmesi için, konu ile ilgili problem çözme ve kurma çalışmalarına aktif olarak katılması sağlanmalıdır. Bu nedenle bu çalışma, öğrencilerin Rasyonel Sayılar konusunda problem kurma becerilerinin ortaya çıkarılması açısından önemli görülmektedir.

Yapılan araştırmalarda, problem kurma etkinliklerinde birden fazla yöntem kullanıldığı görülmektedir. Ancak bilgi iletişim teknolojileri son yıllarda çok hızlı

gelişmiş, eğitimde de bu teknolojilerin kullanımı hem çok yaygınlaşmış hem de çok talep gören bir hale gelmiştir. Öğrencilere soyut ve güç gelen matematiğin teknoloji ve günlük yaşamla ilişkilendirilmesi oldukça önem kazanmıştır (Yıldız ve Uyanık, 2004). Dolayısıyla matematik derslerinde öğrencilere soyut ve sembolik hatta zor gelen konuların öğretilmesinde bilgi iletişim teknolojilerinden yararlanılması önemli görülmektedir. Bu bağlamda günlük hayatta kullanılan bilgi iletişim teknoloji ürünlerinden biri olan dijital illüstrasyonlara sıkça rastlanmaktadır. Çok eski çağlardan günümüze insanların konuşarak iletişime geçmeden önce görme duyularını kullandıkları bilinmektedir. Bu nedenle öğrenme ortamlarında öğrencilere, her öğrencinin ilgisini çekebilecek, bireysel farklılıkların dikkate alındığı çok çeşitli ve çok boyutlu malzemeler sunulmalıdır. Bu öğrenme ortamlarının düzenlenmesini ve sürdürülmesini savunan yaklaşımlarından birisi de “Çoklu Zekâ Kuramı”dır (Gürbüz ve Baki, 2003). Çoklu Zekâ Kuramı, bireylerin dokuz farklı zekâ türüne sahip olduğunu savunmaktadır. Bu zekalar Howard Gardner (1993) tarafından; sözel/dilsel, mantıksal/matematikselsel, müziksel/ritmik, bedensel/kinestetik, görsel/uzamsal, kişiler arası/sosyal, içsel/öze dönük, doğacı zekâ ve varoluşsal zekâ olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin farklı zekâ alanlarının gelişim gösterebileceği göz önünde bulundurulduğunda, tek çeşit öğrenme yöntemi yerine, farklı yöntem ve tekniklerin kullanıldığı öğrenme ortamları oluşturulmalıdır (Balım, 2006). Çoklu Zekâ Kuramında; Uzamsal/Görsel Zekâyı biçime, şekle, boşluğa, renge, çizgiye duyarlılık olarak ifade etmektedir. Buradan hareketle de bu zekâ türüne sahip öğrenciler, boşluğu zihinde canlandırabilmeli ve bu modeli kullanarak uygulamalar yapabilmelidir (Altan, 2011). Bazı açılardan görsel zekânın insan beyninin kullandığı ilk dil olduğu söylenmektedir (Başaran, 2004). Bundan dolayı mesaj içerikli resimlerin kullanılması kaçınılmaz olmuştur (Öncül, 1989). Berger (2016), görmenin sözcüklerden önce geldiğini, Ludekens ise iyi bir resmin, iyi bir metin gibi olduğunu ifade etmişlerdir (Çakır, 2001). İllüstrasyonlarında, bir mesajı yazılı ya da yazısız en anlaşılır net bir şekilde ifade etme amacı vardır. Çünkü illüstrasyon, sayfalarca anlatılmak isteneni tek bir karede anlatabilecek özelliğe sahiptir. Dolayısıyla illüstrasyonun evrensel bir iletişim aracı olduğu belirtilmektedir (Tuna, 1997; Hidayetoğlu, 2008). Buradan hareketle yazılı ders kitapları ya da öğretim materyallerinde bilgilerin somutlaştırılması için görsellere ihtiyaç duyulduğu bilinmektedir. Bu görselleri en iyi

sağlayan da öğretim materyallerinin tasarlanmasında kullanılan illüstrasyonlardır. İllüstrasyonun gücünün bu kadar çok olması, araştırmada kullanılan öğretim materyallerinin dijital illüstrasyonlarla desteklenmesi fikrini ortaya çıkarmıştır. Bu fikir doğrultusunda, sunulan illüstrasyonlarla uygulamaların gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır.

Matematik eğitimi ile ilgili literatüre bakıldığında, problem kurma çalışmalarında illüstrasyonlarla yapılan çalışmalara neredeyse rastlanılmadığı görülmektedir. Bu nedenle öğrencilerin, problem kurma becerilerinin incelenmesinde kullanılacak dijital grafik tasarımı olan illüstrasyonlar kullanılması ön plana çıkmıştır. Tasarlanan illüstrasyonlarla Rasyonel Sayılar konusunda öğrencilere problem kurma etkinlikleri yapılmıştır. Bu araştırmada, yedinci sınıf öğrencileri ile problem kurma çalışmalarında Rasyonel Sayılar konusu ele alınmış, illüstrasyonlarla öğrencilerin problem kurma becerilerinin gelişimi incelenmiş ve problem kurmaya ilişkin görüşlerinin ortaya çıkarılması çalışılmıştır. Araştırma; öncelikle öğrencilerin problem kurma becerileri gelişiminin ortaya çıkarılması, uygulama öncesi ve sonrasında problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi ile birlikte, ileride yapılacak bu tür çalışmalara örnek oluşturması ve mevcut uygulamaları geliştirmesi açısından önem arz etmektedir.

Araştırmanın amacı, yedinci sınıf öğrencilerinin Rasyonel Sayılar konusunda illüstrasyonlar kullanılarak problem kurma becerileri gelişiminin incelenmesi ve bu konudaki görüşlerinin ortaya çıkarılmasıdır. Aynı zamanda, öğrencilerin Rasyonel Sayılar konusunda illüstrasyon kullanılarak hazırlanan problem kurma etkinlikleriyle ortaya çıkan problem çözme becerilerinin uygulama öncesi ve sonrasında anlamlı bir ilişki olup olmadığının incelenmesidir.

1.2.Araştırma Soruları

Çalışmada “Yedinci sınıf öğrencilerinin Rasyonel Sayılar konusunda illüstrasyonlara yönelik problem kurma etkinlikleri ile problem kurma ve çözme becerileri gelişimi nasıldır?” sorusuna cevap aranmıştır. Araştırmanın amacına ve problemine uygun olarak, araştırma problemine daha sağlıklı cevaplar edinmek için aşağıda verilen alt problemlere ayrılmış ve her bir alt probleme ayrı ayrı cevap aranmaya çalışılmıştır:

- 1- Yedinci sınıf öğrencilerinin Rasyonel Sayılar konusunda illüstrasyonlara yönelik problem kurma etkinliklerindeki problem kurma becerileri gelişimi nasıldır?
- 2- Yedinci sınıf öğrencilerinin Rasyonel Sayılar konusunda illüstrasyonlarla gerçekleştirilen problem kurma etkinliklerine ilişkin görüşleri nelerdir?
- 3- Rasyonel Sayılar konusunda illüstrasyonlara yönelik uygulanan problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi var mıdır?
 - Öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası problem çözme becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
 - Öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası problem çözme becerilerinin “Anlama” alt boyutu arasında anlamlı bir fark var mıdır?
 - Öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası problem çözme becerilerinin “Uygulama” alt boyutu arasında anlamlı bir fark var mıdır?
 - Öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası problem çözme becerilerinin “Değerlendirme” alt boyutu arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.3.Araştırmanın Varsayımları

- I.** Çalışma grubunda bulunan öğrencilerin, problem kurma etkinliklerinde ve görüşme formundaki sorulara verdikleri cevaplarda samimi, açık ve içten oldukları varsayılmıştır.
- II.** Rasyonel Sayılar konusunda illüstrasyon ile hazırlanan problem kurma etkinlikleri ve görüşme formundaki sorular hedeflenen durumu ortaya çıkarabilecek yeterlilikte olduğu varsayılmıştır.
- III.** Araştırmada kullanılan ölçme araçlarının kapsam geçerliliği için uzman görüşleri yeterli varsayılmıştır.
- IV.** Problem çözme becerisi ölçeği puanlarının, öğrencilerin problem çözebilme düzeylerini temsil ettiği varsayılmıştır.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

- I.** Araştırma; 2018-2019 eğitim-öğretim yılında, Doğu Karadeniz Bölgesinde yer alan bir devlet ortaokulunun yedinci sınıfında öğrenim gören 31 öğrenci ile sınırlıdır.
- II.** Öğrencilerin Rasyonel Sayılardaki problem kurma becerilerine ilişkin bilgiler “Problem Kurma Veri Ölçeği” ile problem kurma etkinlikleri öncesi ve sonrasında problem çözme becerileri “Problem Çözme Becerisi Ölçeği” ile elde edilmiştir.
- III.** Çalışmada problem kurma etkinliklerinde kullanılan illüstrasyonların içeriği; ortaokul yedinci sınıf Matematik Dersi Öğretim Programında yer alan Sayılar ve İşlemler öğrenme alanının Rasyonel Sayılar alt öğrenme alanındaki “M.7.1.2.4. Rasyonel sayıları sıralar ve karşılaştırır.”, “M.7.1.3.1. Rasyonel sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.”, “M.7.1.3.2. Rasyonel sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar.”, “M.7.1.3.3. Rasyonel sayılarla çok adımlı işlemleri yapar.”, “M.7.1.3.5. Rasyonel sayılarla işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.” kazanımları ile sınırlıdır.

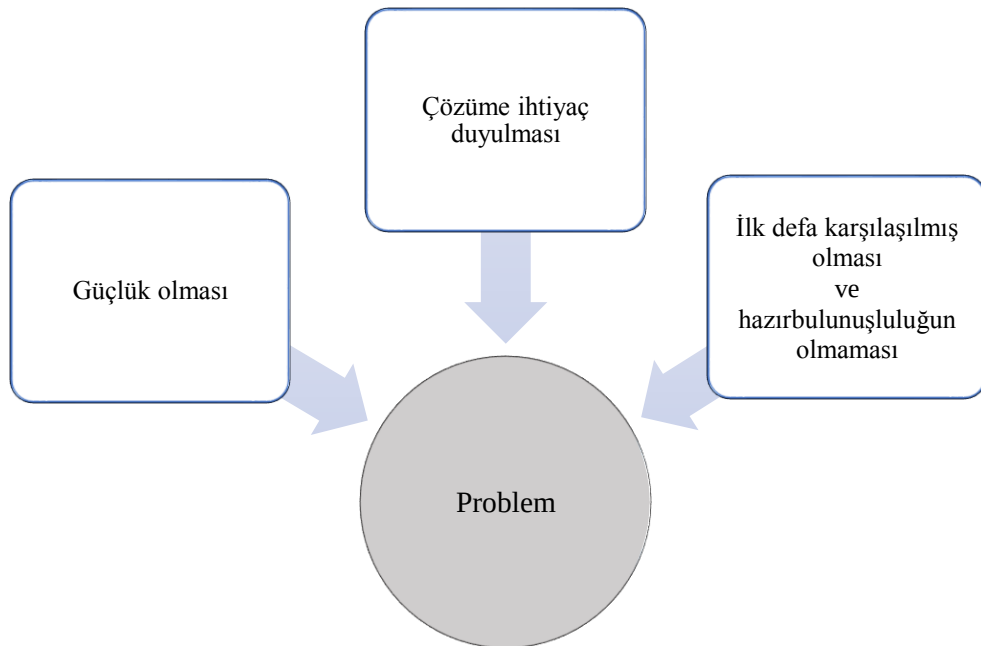
Araştırmanın kuramsal çerçevesi; problem, matematiksel problemler, problem çözme, problem kurma, problem çözme ve problem kurma arasındaki ilişki, illüstrasyon, vektör tabanlı illüstrasyon tekniği, illüstrasyonun eğitimdeki yeri, kurulan problemlerin değerlendirilmesi çerçevesinde oluşturulmuş ve araştırmanın amacı doğrultusunda bahsedilen konular incelenmiştir.

1.5. Problem

Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüğünde problemin tanımı, “Teoremler ve kurallar yardımıyla çözülmesi istenen soru, mesele” olarak yer almaktadır. Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında, çözüm yolu önceden bilinmeyen ve çözümü açık olarak belli olmayan sorular, problem olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2013). Problem kavramı canlıların karşılaştığı bir durum olup, doğumdan ölüme kadar süreklilik arz eden ve gelişim için gelişim için gerekli olan temel kavramlardan biridir (Keleş ve Yazgan, 2021). Baki (2006) ise, bireyin karşı karşıya geldiği herhangi bir durumda sahip olduğu bilgi ve düşünce sisteminin uyuşmaması ve bireydeki bilişsel dengenin bozulması ile bir problem durumunun ortaya çıktığını ifade etmektedir. Problem, esasta kişinin hedeflerine ulaşma yolunda karşı karşıya kaldığı engeller ile çatışma halidir (Ekici, 2016). Dewey ise problemi, bireyin bilincini kurcalayan, bireye meydan okuyan ve öğretilerini belirsizleştiren şeyler olarak ifade etmektedir (Dewey’den aktaran Akay, 2006). Altun (2014) problemi, insanın bir şeyler yapmak istediği ama yapamadığı zor ya da sonucu belli olmayan soru olarak tanımlamaktadır. Problem, bilgi eksikliği ve kaynak sıkıntısı gibi sebeplerden dolayı bireyin amacının engellenmesi durumunda ortaya çıkan sorundur (Kahney, 2003). Özellikle sosyal yaşantımızda karşılaştığımız güçlükler, sıkıntılar ve sorunlar problem olarak tanımlanır (Işık, 2010). Adair (2007) ise problemi önümüze çıkarılmış, bize engel olan bir durum olarak belirtmektedir. Zehir (2013) problemi, matematiksel düşüncelerin uygulamaya geçirildiği etkinlikler olarak tanımlamıştır. Problemin tanımı Polya (1962)’ya göre, amaca en makul yoldan ulaşmak için eylemlerin bilinçli olarak araştırılması şeklinde ifade edilmektedir.

Ulaşılması gereken bir hedef ve bu hedefe nasıl ulaşılacağı belli değilse bir problem durumu ortaya çıkmaktadır (Robertson, 2001). Bir durumun kişi tarafından problem olarak algılanabilmesi için kişinin karşılaştığı duruma çözüm yolu bulma arzusu olmalı ve bulduğu çözümü geliştirme yolunda girişimi olmalıdır (Keleş ve Yazgan, 2021). Bir kişiye göre problem olarak görülen durum, başka biri için problem durumu olarak görülmeyebilir (Altun, 2015). Bu bağlamda kişilerin hedefleri, karşılaştıkları durumları birbirinden farklılık gösterdiği için sahip oldukları problem durumları da kişiden kişiye değişir.

Problem, zihinde karışıklığa neden olmasından dolayı; problem ile karşı karşıya kalan kişide, problem durumunu çözüme kavuşturma arzusu ortaya çıkaran ve daha önce karşılaşılmamış olması nedeniyle açık bir çözüm yolu bulunmayan, sadece problem durumu ile karşılaşan kişinin sahip olduğu tecrübelerini doğru biçimde kullanması ile çözüme kavuşturulabilen sorun olarak tanımlanabilir (Türnüklü ve Yeşildere, 2005). Problemlerle ilgili yapılan tanımlar göz önüne alındığında, bu tanımlar bir durumun problem olarak görülebilmesi için problemin üç esas özelliğinin olması gerektiğini açıkça göstermektedir. Bu esaslar Şekil 1.1.'de gösterilmiştir:



Şekil 1.1. Problemin üç esas özelliği (Altun, 2005)

Şekil 1.1.'de belirtilen problemin üç temel özelliğinden birincisi; problem ile karşı karşıya kalan kişi için problemin bir güçlük durumu ortaya çıkarması gerektiğidir. İkinci esas durum; kişinin karşılaştığında çözmeye ihtiyaç duyması gerekmesidir. Üçüncü temel özellik ise, kişinin bu problem durumu ile ilk defa karşılaşmış olması ve bu durumu çözebilmek için önceden hazırlığının olmamasıdır (Altun, 2005).

Problemler yapıları açısından incelendiğinde genel olarak iyi yapılandırılmış problemler ve iyi yapılandırılmamış problemler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Akay, 2006). İyi yapılandırılmış problemler, standart çözümü olan ve çözümü önceden öğrenilmiş konu ile ilişkili olan problemlerdir. İyi yapılandırılmamış problemler ise, tek bir çözüm yolu olmayan, günlük hayatta karşımıza çıkabilecek türden problemlerdir ve bu problem türleri öğrenen bireylerin daha çok dikkatini çekmekte ve bireylere daha anlamlı gelmektedir (Jonassen, 1997). İyi yapılandırılmış ve iyi yapılandırılmamış problemlerin özellikleri Şekil 1.2.'de verilmiştir.

İyi Yapılandırılmış Problemler	İyi Yapılandırılmamış Problemler
☐ Bir problemin sahip olması gereken tüm temel özellikleri içerir.	☐ Çözümleri değerlendirmek için birçok kritere ihtiyaç duyulan problemlerdir.
☐ Standart tek bir çözüme sahiptirler.	☐ Çözümü için hangi kavram ve kuralın kullanılacağı ve nasıl organize edileceği ile ilgili belirsizlikler içerir.
☐ Tahmine dayalı, belli bir düzen içinde sınırlı sayıda kuralın uygulanmasına bağlıdır.	☐ Kavram ve kurallar arasında tutarsız ilişkiler içerir.
☐ Tahmin edilebilir bilgi alanı içerisinde sıradan görünen kavram ve kuralları içerir.	☐ Bazı durumları tanımlama ve tahmin etmede genel kurallar içermez.
☐ Doğru ve kesin cevaplara sahiptirler.	☐ Uygun eylemi belirlemede açık anlam içermez.
☐ Tercih edilen ve yapılması öngörülen bir çözüm sürecini içerir.	☐ Öğrenenlerin problemle ilgili değerlendirmede bulunmalarını ve sonuçlarını savunmalarını gerektirir.

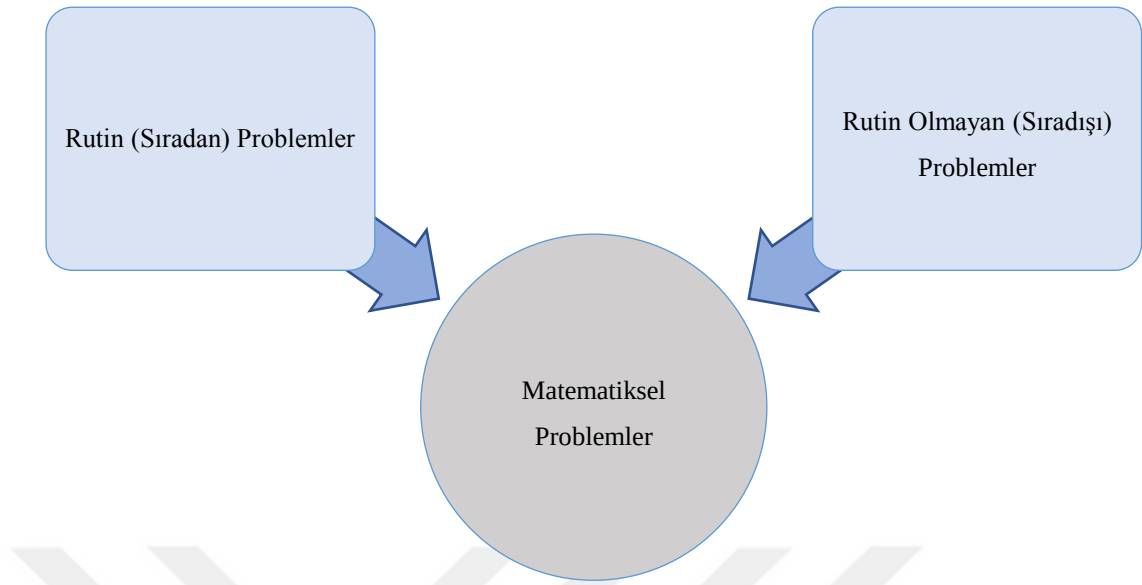
Şekil 1.2. Yapılarına göre problemlerin özellikleri (Jonassen, 1997)

Şekil 1.2.'de gösterilen iyi yapılandırılmış ve iyi yapılandırılmamış problemlerin özelliklerinden yola çıkarak iyi yapılandırılmış problem durumları zihin karıştırıcı değildir, düzenlidir. Çözüm aşaması ve çözümü nettir. İyi düzenlenmiş ve çözümünün açık olmasından dolayı öğrenene yol gösterici olabilir (Koçakoğlu, 2010). İyi yapılandırılmamış problemlerde, problem durumu bir sorun olarak fark edilir ama sorunun ne olduğu net olarak verilmez (Aldağ, 2005). İyi yapılandırılmamış problem durumları belirlenmemiş bir problem ve açıklanmamış bilgilerden oluşur (Koçakoğlu, 2010). Bu bağlamda iyi yapılandırılmamış problemler, günlük hayatta karşılaştığımız durumları içine alan bir problem türüdür (Akay, 2006).

1.6. Matematiksel Problemler

Problem denildiğinde aslında akla ilk gelen matematik dersinde karşılaşılan matematiksel problemlerdir. Baki (2008)'e göre matematiksel problemlerin, matematik kitaplarının çoğunda yer alan ve matematik uygulamalarını kapsayan görevler ve alıştırmalar olarak ifade edilmektedir. Bir matematiksel durumun problem olarak görülebilmesi için farklı çeşitlilikte bilgi ve becerinin bir arada kullanılmasına gereksinim duyulmalı ve bilindik çözümü olmamalıdır (MEB, 2009).

Matematik derslerinde karşılaşılan problemler matematiksel durumlardır ve çoğunlukla nicel olarak karşımıza çıkmaktadır (Baykul, 2002). Bu durumda, matematik dersinde öğrencilerin karşılaştığı problemlerin farklı türlerde sınıflandırılmasını ortaya çıkarmıştır. Altun (2014), matematik derslerinde kullanılan problemleri rutin (sıradan) ve rutin olmayan (sıra dışı) problemler olarak sınıflandırmıştır.



Şekil 1.3. Matematiksel problem türleri (Altun, 2014)

Şekil 1.3.'te belirtilen matematik derslerinde kullanılan rutin problemler ders kitaplarında karşımıza çıkan, daha çok temel dört işlem becerisi ile çözülebilen ve bir ya da birden çok işlem gerektiren, günlük hayatta karşımıza sıklıkla çıkan problemlerdir (Altun, 2014). Rutin (sıradan) problemler ise, kişilerin günlük yaşamda ihtiyaç duyabileceği işlem becerilerini geliştirmeleri ve problem içerisinde geçen sözel ifadeleri matematiksel olarak ifade etmeyi öğrenmeleri için önemli problemlidir (Yazgan, 2007).

Rutin olmayan (sıradışı) problemler ise birkaç temel dört işlem ile hemen çözülemeyen problemler olması yönünden rutin (sıradan) problemlerden ayrılır. Rutin olmayan problemleri çözebilmek için dört işlem becerisini kullanmadan önce verileri düzenleme, sınıflandırma ve ilişkileri görme gibi daha üst düzey becerilerin beraber kullanılması gerekmektedir (Souviney'den aktaran Yazgan ve Arslan 2017). Rutin olmayan problemler günlük yaşamda karşılaştığımız ya da karşılaşılabileceğimiz bir durumun anlatımıdır ve bu bağlamda bu problemlere gerçek hayat problemleri de denir (Altun, 2014).

Birey karşısına çıkan bir durumu problem olarak belirleyip, sınıflandırma yaptıktan sonra problemi çözme aşamasına geçmelidir. Bu bağlamda, birey ancak problemi çözdüğünde, karşısına çıkan duruma bir anlam katar, dolayısıyla sorun ortadan kalkmış olur.

Çağımızda bilginin önemi hızla artmakta, teknoloji gün be gün değişmekte ve gelişmektedir. Buradan hareketle, tüm bu değişim ve gelişmelere uyum sağlayabilmek için toplumların bireylerden beklediği beceriler de değişmektedir. Bu nedenle problem çözme ve akıl yürütme gibi bilişsel beceriler de ön plana çıkmaktadır. Özellikle de problem çözme becerisinin çocuklara erken yaşlarda, okul yıllarında kazandırılması oldukça önemlidir (Hacısalıhoğlu-Karadeniz, 2018). Dolayısıyla matematik eğitimiyle, öğrencilerin bu becerilerinin geliştirilmesi beklenmektedir (MEB, 2009). Buradan yola çıkılarak öğrencilerin problem çözme ve akıl yürütme becerilerinin gelişmesine yardımcı olmanın bir yolu da problem kurmadır, denilebilir (Gonzales, 1994). Bu açıklamalar doğrultusunda araştırmanın teorik çerçevesi kapsamında sırasıyla problem çözme, problem kurma ile problem çözme ve kurma arasındaki ilişki ele alınmıştır.

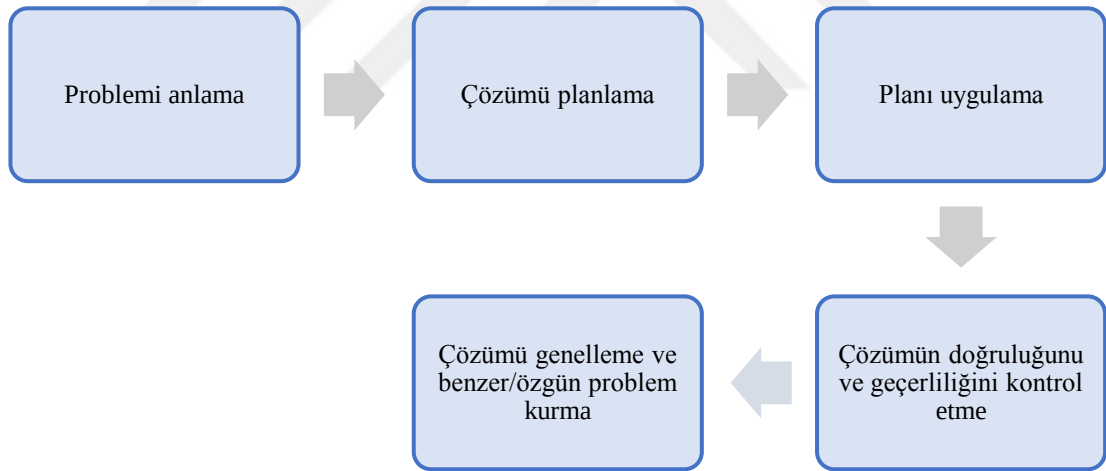
1.7. Problem Çözme

Problem çözme Altun (2013)'a göre, ne yapılacağının bilinmediği durumlarda yapılması gerekeni bilmektir. Schunk (2009), kişilerin standart bir çözüme sahip olmadıkları problem durumları karşısında amaçlarına ulaşmak için gösterdikleri çabaya “Problem çözme” adını vermiştir. Öğrenenlerin bilgilerini sentezleyerek daha sonra karşılarına çıkan bir soruna çözüm bulmaları için kullanma ihtiyacı duyulan süreç, problem çözmedir (Olkun ve Toluk, 2004).

Problem çözme, yeni matematiksel düşünceler ve yetenekler ortaya çıkarması amacıyla bir araç olarak görülebilir ve bu doğrultuda matematik öğretiminde daha önce karşılaşılmamış, dikkat çekici ve iyi seçilmiş problemlere yer verilebilir (Yazgan ve Arslan, 2017). Böylece öğretim sırasında sunulan iyi problemlerle beraber öğrenciler problemleri çözmeye çalışırken onların daha üst bilişsel yetenekleri ortaya

çıkarılmış olur. Problem çözme yöntemi ile öğrencilerin sahip oldukları matematik bilgileri kontrol edilerek öğrencilerin becerileri ve yetenekleri ile ilgili yorum yapılabilir (Akkan, Çakıroğlu ve Güven, 2009). Problem çözme, problemin ne olduğunun anlaşılmasından başlayıp bir sonuca varma ve bu sonucun doğru olup olmadığının kontrolü yapılana kadar geçen tüm süreci içine alır (Bayazit ve Aksoy, 2010). Bu bağlamda öğrencinin problem çözme başarısını değerlendirmek için öğrenenin problem çözme aşamasındaki adımları doğru bir biçimde ilerleyerek sonuca ulaşp ulaşmadığına bakılır. Bu açıdan bakıldığında nitelikli bir öğretim programının problem çözebilen bireyler yetiştirmeyi hedeflemesi beklenmektedir (Yazgan ve Bintaş, 2005).

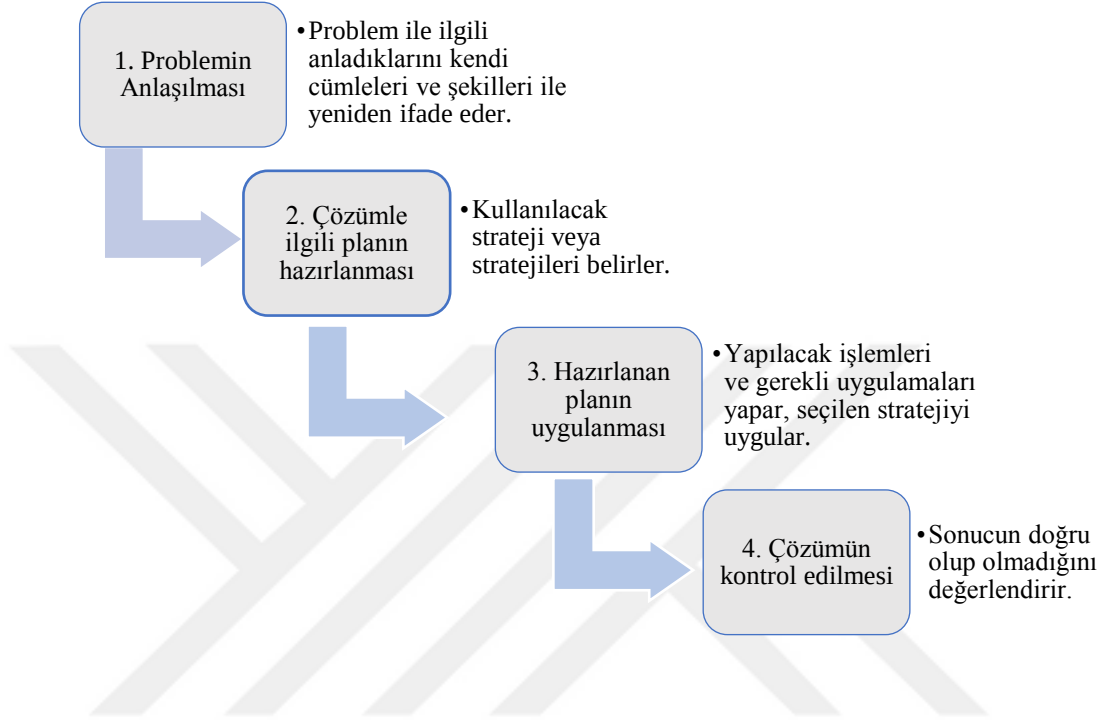
Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek için yapılacak olan uygulamalarda ve etkinliklerde aşağıdaki şekilde verilen süreçlere önem verilmesi gerektiği belirtilmiştir (MEB, 2013).



Şekil 1.4. Problem çözme adımları (MEB, 2013)

Problem çözme aşamalarını John Dewey beş aşamalı (problemi tanıma, geçici hipotezleri formüle etme, veri toplama ve açıklama, sonuca ulaşma, sonuçları test etme) olarak açıklamaktadır (Baki, 2015). Polya problem çözme aşamalarını, Dewey'in adımlarını yeniden yorumlayarak problemi anlama, çözüm için plan yapma,

planı uygulama ve değerlendirme şeklinde açıklamıştır. Polya (1957) tarafından sunulmuş ve en çok kullanılan problem çözme adımları aşağıda Şekil 1.5.'te verilmiştir:



Şekil 1.5. Polya'nın problem çözme adımları

Şekil 1.5.'te verilen problem çözme adımları Polya (1957) tarafından aşağıdaki şekilde açıklanmıştır:

Problem çözmenin ilk basamağı olan problemin anlaşılması; problemde nelerin verildiği ve nelerin istendiğinin tespit edilmesi, problemde eksik veya fazla sunulan veriler varsa bunların bulunması, problem içerisinde hangi bilgilerin yer aldığının belirlenmesi ve problemi alt problemlere, aşamalara ayırma sürecidir. Problem çözmenin ikinci basamağı olan plan hazırlanmasında ise problemi anlama basamağından sonra çözüm yapılırken kullanılacak strateji veya stratejiler seçilir. Bu aşamada öğrencinin bazı sorulara yanıt vermesi gerekir. Öğrencinin yanıt vermesi beklenen soruların benzerleri şu şekildedir: Problemde bulunması istenen nedir? Bu probleme benze başka bir problemle karşılaştın mı? ve Nasıl

çözdün? Problemi çözmekte zorlanıyorsan, bu probleme benzer daha basit bir problemi ifade edip çözebilir misin? Problemin sonucunu tahmini olarak söyleyebilir misin? Problemin çözümü için strateji belirleme aşamasındaki stratejilerden bazıları; sistematik liste yapma, diyagram çizme, tahmin etme, eleme yapma, tablo çizme, geriye doğru çalışma, bağlantı kurma ve eşitlik yazmadır. Problem çözmenin üçüncü aşamasında çözüm için hazırlanan plan uygulanır. Hazırlanan plan içerisinde belirlenen çözüm stratejileri uygulanarak problem çözülür. Problem çözülürken zorlanılıyorsa, çözülemiyorsa geriye dönüp problemin birinci ve ikinci adımında bir eksiklik yapıp yapılmadığı kontrol edilir. Kontroller ve düzeltmeler yapıldıktan sonra problem yine çözülemiyorsa seçilen strateji değiştirilerek yola devam edilir. Çözüm için gerekli yapılacak matematiksel işlemlerde bu aşamada yer alır. Problem çözmenin son adımı olan çözümün kontrol edilmesinde elde edilen sonuçlar değerlendirilerek doğru ve anlamlı olup olmadığına bakılır. Çözüm sonucunda elde edilen sonuçlar yapılan tahminlerle karşılaştırılarak işlemlerin doğruluğu sağlamalar yapılarak kontrol edilir. Sonuçların anlamlı olup olmadığı ise çözümde çıkan cevabın gerçek hayata uygun olup olmadığının kontrol edilmesiyle tespit edilir. Bu probleme benzer başka bir problem ile karşılaşırsa nasıl çözüleceği ile ilgili tartışılır, başka çözüm yolları araştırılır. Bu problemi çözerken seçilen stratejinin neden kullanıldığı anlatılır. Problemin çözümünde kullanılan bu stratejiden başka uygun stratejilerin olup olmadığı, hangilerinin en uygun olabileceği tartışılır (s.21).

Problem çözme basamaklarına göre çalışmaları yönlendirmek problem çözmeyi daha da kolay hale getirecektir (Altun, 2014). Problemi çözme adımının birinci adımı olan problemi anlamadan öğrenen işlem yapmaya başlarsa bu durum karşısına yeni bir sorun olarak çıkacaktır ve problem çözme adımlarını atladığı için sürece doğru bir şekilde devam edemeyerek sonuca ulaşamayacaktır (Soyer, 2017).

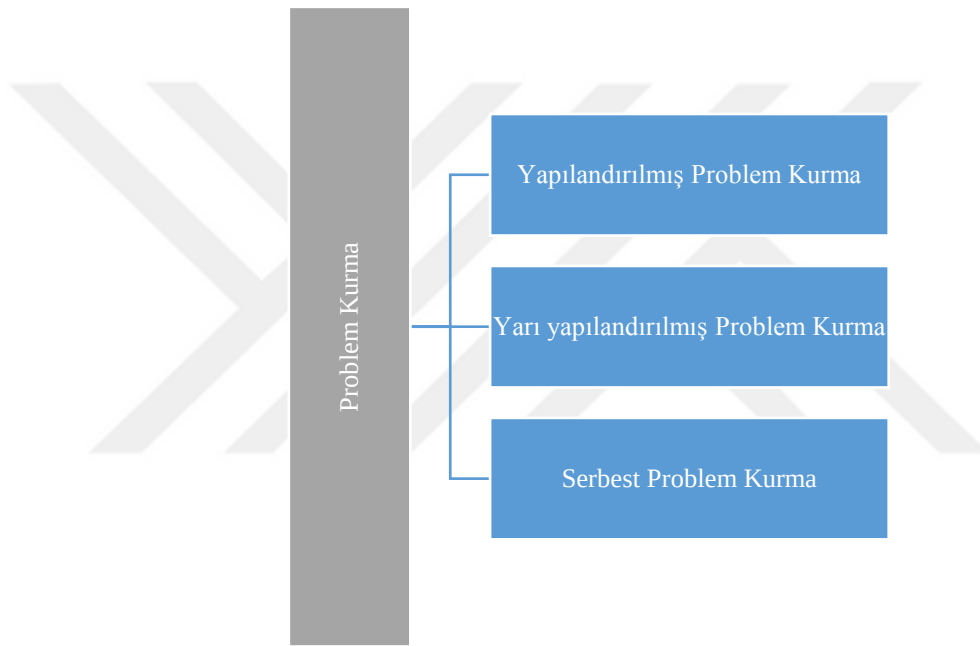
1.8. Problem Kurma

Problem kurma Silver (1994) tarafından, karşılaşılan bir durumdan yeni problem durumları oluşturmak, verilen problemlerden yeni problemler oluşturmak ya da verilen problem üzerinde değişiklik yaparak problemi yeniden ifade etmek olarak tanımlanmıştır. Problem kurma, içerisinde birden fazla cevap içeren bir durumdur ve bu cevapları bulmak da üretici düşünmeyi gerektirir (Kojima, Miwa ve Matsui, 2009). Stickles (2006)'a göre, problem kurma karşımıza çıkan bir olaydan ya da verilen bir durumdan problem ortaya çıkarma sürecidir.

Problem kurma, öğrencilere karşılaşılabilecekleri gerçek hayat problemlerinin farkına varma becerisinin kazandırılması açısından oldukça önemli bir yere sahiptir (Olkun ve Toluk, 2004). Problem kurma aynı zamanda öğrencilerin karşılaştığı herhangi bir durum veya verilen bir konu karşısında yeni fikirler ortaya atma konusunda onları cesaretlendirir (Brown ve Walter, 1990). Son zamanlarda öğrencilerden problemleri iyi bir şekilde çözmelerinin yanı sıra, karşılaştıkları durumdan yola çıkarak yeni problemler oluşturmaları ya da var olan hazır problemlerde değişiklikler yaparak problemi yeniden düzenlemeleri beklenmektedir. Böyle bir yaklaşım ile öğrencilerin problem çözme becerileri gelişecek ve bununla birlikte düşünme, üretme, ortaya ürün çıkarma gelişimlerinin de artması sağlanacaktır. Ayrıca öğrencilerin kurdukları problemler ortaya çıkardıkları kendi ürünleri olduğu için öğrenciler tarafından zor olarak kabul gören Matematik ve Fen Bilimleri derslerine yönelik isteklerini de artıracaktır (Yaman ve Dede, 2005). Başka bir açıdan öğrencilerin kurdukları problemleri çözmesi, gerçek hayatta yer alan sorunların farkına varmalarına, sorunlarla baş edebilmelerine ve bu sorunları eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirip çözebilmelerine imkân sağlar (Turhan ve Güven, 2014). Tüm bunlar göz önüne alındığında, problem kurma çalışmalarının öğrencilerin pek çok gelişim alanına olumlu yönde katkı sağladığı yapılan araştırmalarda da görülmüştür (Akay, Soybaş ve Argün, 2006; Toluk-Uçar, 2009; Cankoy ve Darbaz, 2010; Kılıç, 2013; Turhan ve Güven, 2014; Kojima, Miwa ve Matsui, 2015).

Öğrenciler üzerinde etkisi bu kadar büyük olduğu görülen problem kurma ile ilgili literatür incelendiğinde problem kurma çalışmalarının belirli stratejilere dayandırılarak yapıldığı görülmektedir (Stoyanova ve Ellerton, 1996; Silver ve Cai, 1996; Ambrus, 1997).

Stoyanova ve Ellerton (1996) problem kurma stratejilerini üç başlık altında açıklamıştır ve bunlar aşağıda Şekil 1.6.'da gösterildiği gibi serbest problem kurma, yarı yapılandırılmış problem kurma ve yapılandırılmış problem kurmadır.



Şekil 1.6. Problem Kurma Stratejileri (Stoyanova ve Ellerton, 1996)

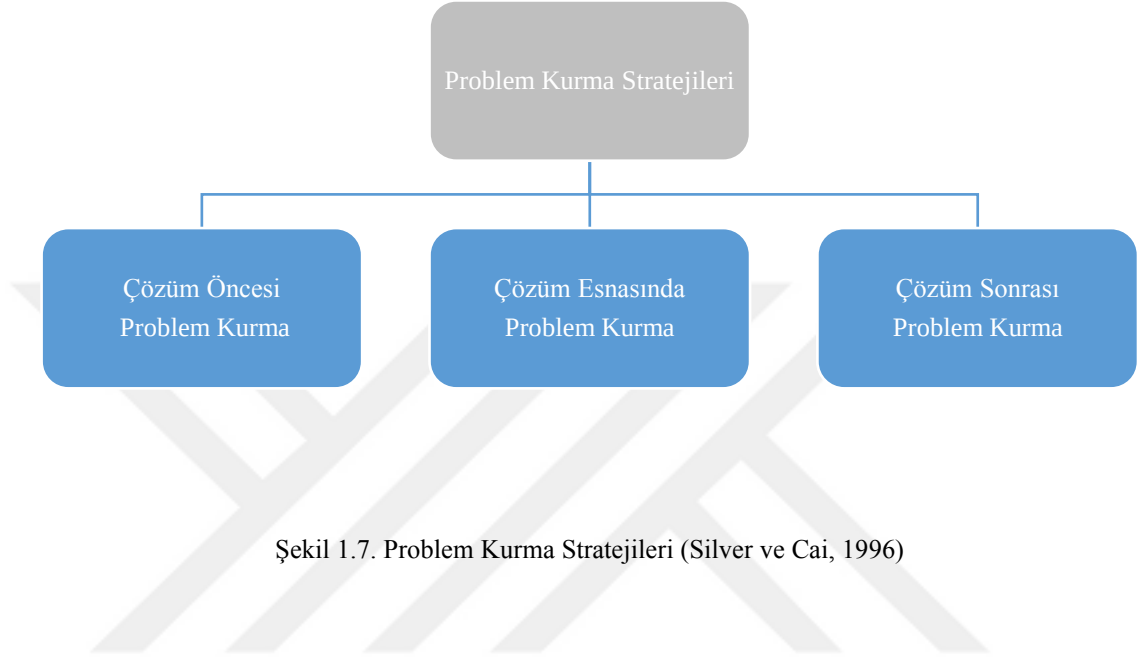
Yapılandırılmış problem kurma türlerinde karşılaşılan duruma veya verilen probleme göre yeniden problem ortaya çıkarmak söz konusudur. İyi yapılandırılmış bir problem verilir ya da problemin çözümü açık bir şekilde bellidir; öğrenciden verilen iyi yapılandırılmış bir problem veya problemin çözümüyle ilgili yeniden problem oluşturması beklenir (Stoyanova, 2003). Yeniden oluşturulacak problem durumu için verilenler ve problem durumuyla istenenler önceden açıkça ifade edilir. Bu tür problem kurmada problemde verilenler değiştirilerek yeniden bir problem kurulabilir veya problemde verilenler değiştirilmeden istenen veriler yeniden organize edilerek de

problem kurulabilir (Stoyanova ve Ellerton'dan aktaran Yıldız, 2014). Bu bağlamda yapılandırılmış problem kurma türünde, problem durumundaki veriler değiştirilmeden bu verilere bağlı kalınarak yeni problemler kurulur.

Problem kurmanın bir diğer çeşidi olan yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarında sorun olarak görülebilecek bir durum yarı yapılandırılmış olarak ele alınmak üzere öğrencilere açık bir şekilde verilir ve öğrencilerden sahip oldukları matematiksel bilgi, beceri, kavram ve ilişkileri kullanarak bu soruna çözüm bulmaları istenir (Stoyanova, 2003). Yapılan araştırmalar incelendiğinde yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarında resimlere, grafik ve tabloların temsil ettiği görsellere, birden fazla işlem basamağı içeren sözel temsillere ve gerçek hayatta karşılaşılabilecek açık uçlu sözel ifadelerle yer verildiği görülmektedir (Çelik ve Özdemir, 2011; Işık ve Kar, 2012; Arıkan ve Ünal, 2013; Çomarlı, 2018). Bu açık uçlu ifadeler yarım bırakılmış bir problem olarak verilebileceği gibi bir hikâyenin çatısı da olarak da verilebilir. Buradan hareketle öğrenciler bilgi, beceri ve tecrübelerinden yola çıkarak verilen açık uçlu durumlardan yeni problemler kurarlar (Kazak, 2012). Bu bağlamda, yarı yapılandırılmış problem kurma stratejisinde de yapılandırılmış problem kurma stratejisinde olduğu kadar sınırlar belirgin olmasa da problem kurma çerçevesinin belli olduğu sonucuna ulaşabiliriz.

Stoyanova (2003)'e göre problem kurma stratejisinin üçüncüsü ve en sınırsız olanı serbest problem kurma durumudur. Çünkü, herhangi bir sınırlama olmadan problem kurulur. Bu problem kurma durumunda öğrencilere herhangi belli bir problem kurma durumu verilmez. Yani yarı yapılandırılmış problem kurma durumundaki gibi bir şekil, resim, görsel, hikâye veya durum verilmez. Öğrencilerden günlük yaşamlarında karşılarına çıkabilecek ya da çıkmış bir durumu kullanarak yeni bir problem düzenlemeleri beklenir (Stoyanova, 2003). Öğrencilerden kolay veya zor birer problem kurmaları, yarışmalara veya sınavlara yönelik problem oluşturmaları, bir öğrenme alanına ilişkin problem kurmaları ya da istedikleri alanda istedikleri gibi bir problem üretmeleri istenir (Zehir, 2013).

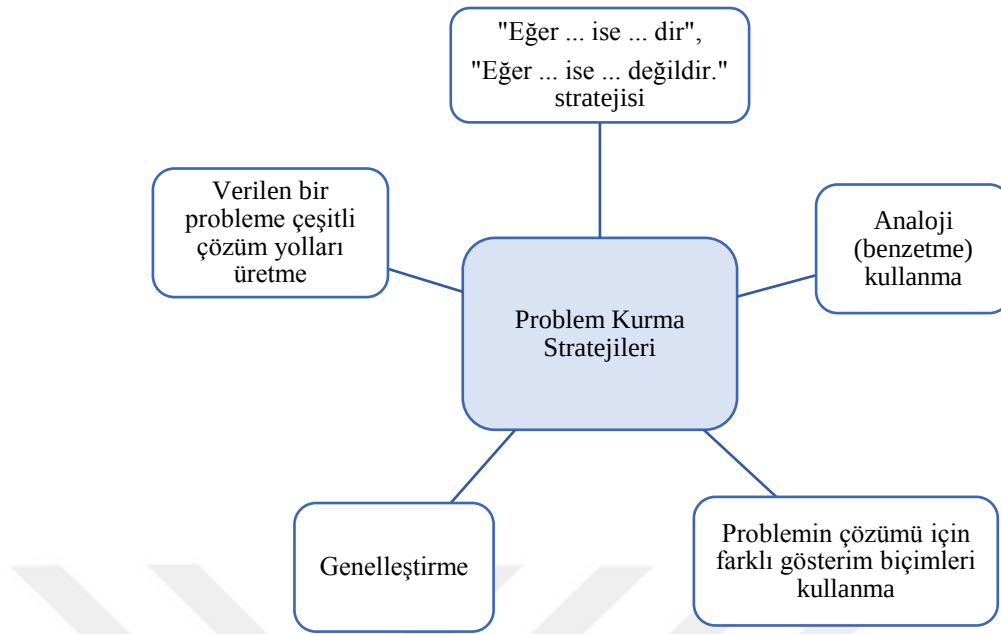
Silver ve Cai (1996), problem kurma stratejisini üç farklı şekilde ifade etmişlerdir ve bunlar Şekil 1.7.'de gösterildiği gibi çözüm öncesi problem kurma, çözüm esnasında problem kurma ve çözüm sonrası problem kurma olarak gruplandırılmıştır.



Şekil 1.7. Problem Kurma Stratejileri (Silver ve Cai, 1996)

Silver ve Cai (1996) tarafından ortaya konulan problem kurma stratejilerinden çözüm öncesi problem kurma sürecinde öğrencilerden verilen matematiksel durumlardan veya problemlerden farklı ve kendilerine özgü genelleme yapılabilecek problemlerin hazırlanması ve sorulması beklenir. Çözüm esnasında problem kurmada, öğrenciler çözülmüş bir problemden hareketle bu problemi yeniden oluşturup ifade etmelidir. Bu bağlamda problemin hedef ve koşullarının değiştirilmesine yönelik uygulamalar yapılmalıdır. Problemin çözümünden sonra yapılan problem kurma etkinliklerinde ise edinilen deneyimler doğrultusunda öğrencilerden problemin içeriğinin değiştirilmesi ve farklı konulara uyarlamaları istenir.

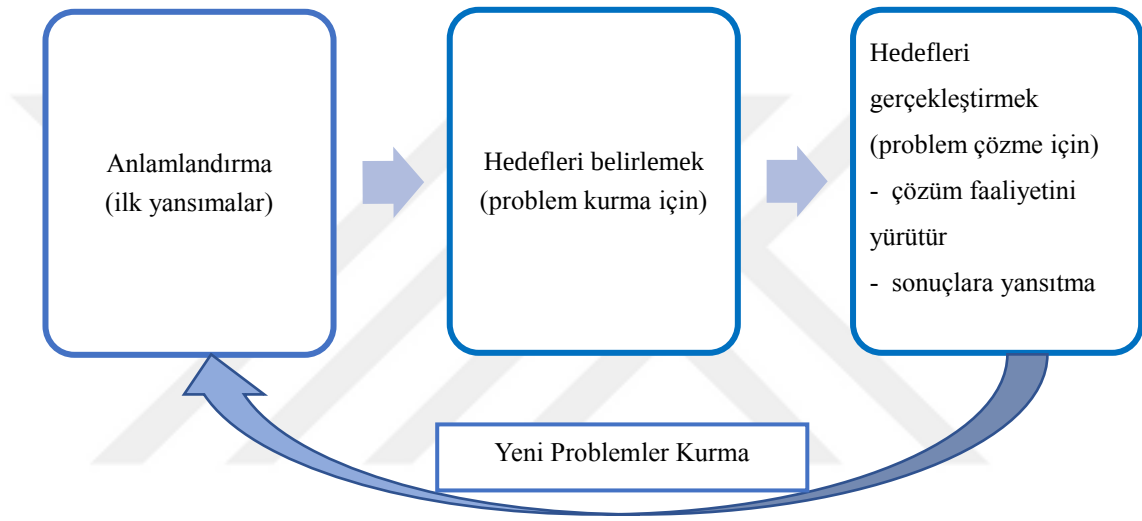
Ambrus (1997), öğrencilere problem kurma becerisi kazandırmak için farklı problem kurma stratejileri ortaya koymuştur ve bu stratejiler Şekil 1.8.'de verilmiştir.



Şekil 1.8. Problem Kurma Stratejileri (Ambrus, 1997)

Şekil 1.8.’de verilen problem kurma stratejilerinden “Eğer ... ise ... dir”, “Eğer ... ise ... değildir.” stratejisi; verilen problemin içeriğinin ve amacının değiştirilmesi ile önceden çözülmüş problemleri farklı konulara uyarlayarak yeni problemler üretilmesidir. Verilen bir probleme çeşitli çözüm yolları üretme stratejisi; verilen problemin olabilecek farklı ve orijinal çözüm yollarını bulmayı içerir. Bu bağlamda bu strateji problem kurma uygulamalarında kullanışlıdır. Analoji (Benzetme) kullanma stratejisi; günlük yaşamda karşımıza çıkabilecek durum ve sorunların somutlaştırılarak yeni problemler üretilmesidir. Genelleştirme; bir problem durumunun kazanılmış deneyimler veya başka uygulamalar sonucunda önceden görülmemiş yönlerinin bulunması ve bunları diğer problem durumları içinde genelleştirip genellestemeyeceğimizin sorgulamasını içerir. Bir problemin çözümünde farklı gösterim biçimleri kullanma stratejisi; problem kurmada ek bir süreç olarak da düşünülebilir. Verilen bir probleme çeşitli çözüm yolları üretme stratejisi ile de birlikte ele alınabilir. Öğrencilere verilen problem durumlarının çözümleri için farklı gösterimlerin kullanılmasını içerir.

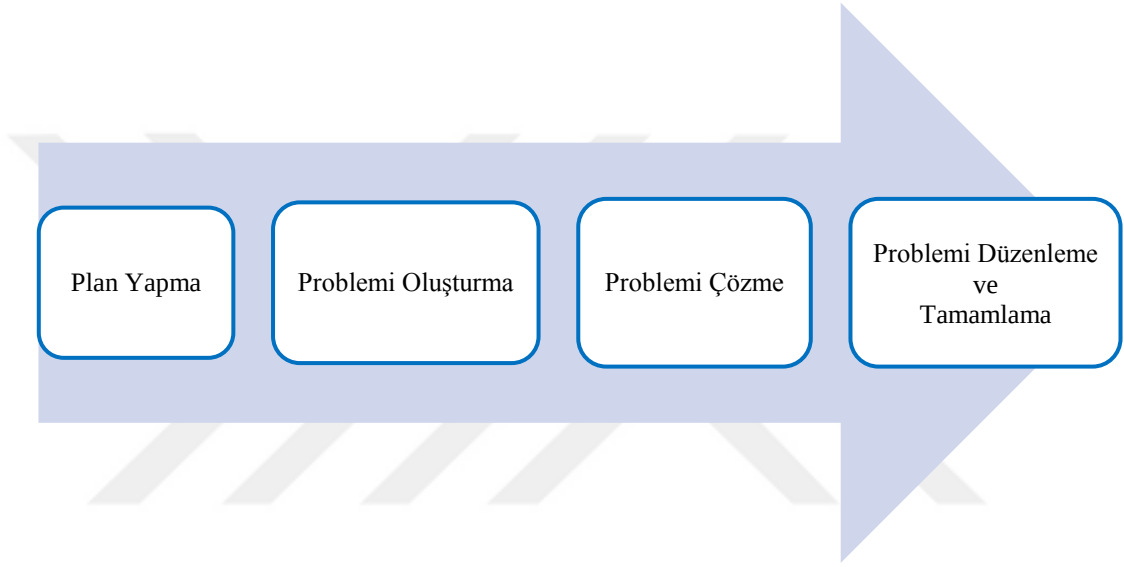
Problem kurma becerisi ile öğrenciler mantıksal muhakeme yapabilme, matematiksel durumları keşfedebilme, verilen matematiksel durumları sözel veya yazılı olarak ifade edebilme gibi becerileri kazanır. Dolayısıyla matematik derslerinde alışılmış matematik öğretiminden ziyade problem kurma etkinliklerinin de yapılması matematik öğretimine önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Argün, Akay ve Soybaş, 2006).



Şekil 1.9. Problem kurma ve problem çözme sarmalı (Cifarelli ve Cai, 2005)

Şekil 1.9.'da Cifarelli ve Cai (2005) tarafından ortaya atılan problem kurma ve problem çözme döngüsünde, kişinin problem çözme aşamasını nasıl gerçekleştirdiği görülmektedir. Problem kurma ve çözme döngüsünün ilk adımında kişiden verilen problemi okuyup, problemle ilgili ilk izlenimlerini anlamlandırması beklenmektedir. İkinci adımda ise problem kurma için ihtiyaç duyacağı hedefleri belirleyerek son adıma geçmesi gerekmektedir. Son adımda ise problemi çözmek için belirlediği hedefleri gerçekleştirerek problemi çözmeli ve problemin çözümünü sonuçlara yansıtabilmelidir. Bu bağlamda kişi, yeni problemler kurarak sürecin başına dönebilecektir (Aykurtlu, 2019).

Polya'nın dört adımlı problem çözme basamaklarına Gonzales (1998), beşinci adım olarak problem kurmayı ilave etmiştir. Bu adımda öğrenciler, çözdükleri problemlerini inceleyerek probleme ekleme veya problemden çıkarmalar yaparak, yani problemi değiştirip yeniden kurabileceklerdir. Gonzales (1998), öğrencilere problemi çözdükten sonra problemi tekrar gözden geçirme ve problemi yeniden farklı bir biçimde ortaya koyma becerileri kazandırılmasının gerekliliğini vurgulamıştır. Problem kurmada da Polya'nın dört adımlı problem çözme aşamalarından faydalanılır (Fidan, 2008; Güveli, 2015). Bu aşamalar Şekil 1.9.'da gösterilmiştir.



Şekil 1.10. Polya'nın problem çözme aşamalarından problem kurma aşamaları (Polya'dan aktaran Fidan, 2008; Güveli, 2015)

Şekil 1.10.'da Polya (1957)'nin problem çözme aşamalarından yola çıkılarak gösterilen problem kurma aşamasının ilk adımı, plan yapmadır. Plan yapma aşamasında oluşturulacak problemle ilgili verilenler, istenenler ve bilinmeyenler arasındaki ilişki bulunur, buradan hareketle problemin nasıl kurgulanacağını planı yapılır. Problem kurmanın ikinci aşaması, problemi oluşturmaktır. Bu aşamada problemin planlamasında ortaya çıkan ifadeler bir problem cümlesi haline getirilir. Problem cümlesi yazılırken verilenler ve bilinmeyenler arasındaki ilişki dikkate alınarak kurulur. Problem kurulduktan sonra problem kurmanın üçüncü aşaması olan problem çözmeye geçilir. Bu aşamada bir önceki adımda kurulan problem çözülür ve problemin çözümü için verilenlerden yola çıkılarak istenene ulaşmaya çalışılır.

Problem kurmanın son adımı problemi düzenleme ve tamamlamadır. Bu aşamada problem cümlesi ve problemin çözümü incelenir ve arasındaki ilişkiye ve tutarlılığa bakılır. Eğer eksiklik veya yanlışlık varsa gerekli düzenlemeler yapılır. Yapılan düzeltmelerin ardından problem cümlesi yeniden yazılır (Fidan, 2008).

1.9. Problem Çözme ve Problem Kurma Arasındaki İlişki

Literatürde yapılan araştırmalar incelendiğinde, problem çözme ve problem kurmanın birbirine bağlı olduğunu ve birbirini destekler nitelikte olduğunu gösteren birçok çalışmaya rastlanılmaktadır (Silver, 1994; Lowrie, 2002; Styonoya, 2005; Akay, 2006; Cankoy ve Darbaz, 2010; Turhan, 2011). Benzer biçimde Amerika'daki Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi de matematik öğretiminde öğrencilere özellikle problem çözmeye ve problem kurmaya dayalı uygulamalar ve etkinlikler yaptırılması gerektiği yönünde görüş bildirmiştir (NCTM, 2000). Doğal olarak da problemi kuran öğrencinin, kurduğu problemin çözümünü de en iyi kendisinin yapması beklenir (Bunar, 2011). Matematik Dersi Öğretim Programına bakıldığında, problem çözme ve kurmanın matematik öğretiminin temel yapıtaşlarından olduğuna ve problem çözme ve kurma üzerine benzer amaç ve süreçlere dikkat çekildiği görülmektedir (MEB, 2018).

Öğrenciler problem çözme becerilerini ders kitaplarında veya diğer kaynaklarda hazır olarak verilmiş standart problemler üzerinde sadece temel dört işlemi kullanarak gösterebilmektedir. Bu bağlamda farklı stratejiler, daha üst düzey düşünme becerileri ve farklı çözüm yolları geliştirmeye ihtiyaç duyulmaz. Bununla birlikte öğrencinin karşısına daha önceden karşılaşmadığı, öğrendiklerinden farklı açık uçlu bir problem durumu çıktığında, öğrenci bu problem durumuyla nasıl baş edeceğini ve bu durum karşısında nasıl davranacağını bilemez. Öğrencilerin bu yönlerinin tamamlanması için öğrencilere problem çözme becerisi ile birlikte problem kurma becerisi de kazandırılmalıdır (Yaman ve Dede, 2005).

Problem kurma aşamaları ile öğrencilere problemi çözdükten sonra problemi tekrar gözden geçirme ve problemi yeniden farklı bir biçimde ortaya koyma becerileri

kazandırılmalıdır. Bu bağlamda verilen başka bir durumdan yola çıkarak öğrenciye bu durum üzerine yeni problemler oluşturma öğretilmelidir. Öğrencilerin yeni durum problemlerini oluştururken nasıl bir yol izlediklerine dikkat çekmek, öğrencilerin problemleri çözerken kullandıkları yöntemlerden neler öğrenebileceklerine de katkı olarak değerlendirilmektedir (NCTM, 2000; Cai, 2003).

Ayrıca problem kurmayı başarabilen öğrencilerde kendine güvenlerinin arttığı, problemleri çözmekten korkmadıkları ve süreç içerisinde matematiğe karşı sevginin arttığı, korkunun ise azaldığı görülmüştür (Altun, 2001). Buradan hareketle problem kurma becerisi kazanan ve problem kurmayı başaran öğrencilerin bu sayede problemi anlama ve problemi çözme becerilerini daha üst düzeye çıkarabileceği sonucuna ulaşılabilir (Cankoy ve Darbaz, 2010).

Yapılan araştırmalar incelendiğinde; öğrencilere resim, şekil, tablo ve grafiklerden oluşan görsel temsilleri veya yarıda bırakılmış hikayeler verilip, bunları belli stratejilere dayandırarak problem kurma çalışmaları yapıldığı görülmektedir. Bu araştırmada problem kurma çalışmalarında illüstrasyonlar kullanılmış olup bu illüstrasyonlarla Polya'nın problem çözme aşamalarından yola çıkılan problem kurma adımları ile problem kurma çalışmaları yapılmıştır.

Araştırmanın bu aşamasında illüstrasyonun tanımı, kullanım alanları ve eğitimdeki yeri açıklanmaya çalışılmıştır.

1.10. İllüstrasyon

Yapılan araştırmalar incelendiğinde; grafik tasarımında en çok kullanılan uygulama yöntemlerinden biri olan illüstrasyonla ilgili karşımıza birçok tanım çıktığı görülmektedir. Birçok kitapta illüstrasyonun Türkçe karşılığı olan “Resimleme” olarak kullanıldığı görülmektedir. Anlamı “anlaşılır yapmak” olan illüstrasyon kelimesi Latince “’lustare” kökünden gelmekte ve bir metin veya konunun içinde yer alan o metin veya konu ile ilgili onu açıklayan, somutlaştıran görsellere denilmektedir (Gikony, 1991). Becer (2005)’e göre ise “Başlık, metin veya slogan gibi sözel

durumları betimleyen açıklayıcı resimlemelere illüstrasyon adı verilmektedir”. İllüstrasyon genellikle kitap, dergi ve gazeteler içerisinde yer alan yazılı metinleri açıklayıcı ve süsleyici resimlerdir (Keser, 2005).

İstenilen durumu en net şekilde, somutlaştırarak görsel olarak ortaya koymak illüstrasyonu daha etkili hale getirir ve bu da illüstrasyonun en temel işlevidir (Gikony'den aktaran Öncül, 1991). İllüstrasyonlar hem metni daha açıklayıcı ve ilgi çekici yapar, hem de metnin anlamını daha da güçlendirir (Sarı, 2006). İllüstrasyon, günlük yaşantımızda, kitaplarda, afişlerde, gazete ve dergilerde karşımıza çıkmaktadır; bu bağlamda düşünüldüğünde illüstrasyonun amacını, farklı dil ve kültürlerden olan insanlarla başka hiçbir iletişim aracına ihtiyaç duymadan tek bir yol ile gördükleri hakkında bilgi edinmelerine imkân sağlamak olarak görebiliriz (Tuna, 1997; Hidayetoğlu, 2008).

Günümüzde teknolojinin birçok alanda kullanılmasıyla birlikte illüstrasyonların da çeşitli teknikler ile üretildiği görülmektedir. Bu teknikler, geleneksel yöntemlerle tasarlanan ve dijital ortamlarda hazırlanan illüstrasyonlar olmak üzere iki çeşittir. Buradan hareketle, illüstrasyon çalışmaları farklı yöntem ve materyallerle sunulabilmelerine göre çeşitlendirilmiştir:

- 1) Bilgisayar ortamında üretilen (vektörel, dijital, piksel illüstrasyon) dijital illüstrasyonlar,
- 2) Kolaj tekniği ile yapılan ve birkaç tekniğin aynı çalışmada kullanılmasıyla ortaya çıkan karışık teknikli illüstrasyonlar,
- 3) Geleneksel araçlarla (kalem, fırça, suluboya, mürekkep) yapılan klasik illüstrasyonlar bunlardan bir kaçıdır (Arıkan, 2009).

Dijital illüstrasyon çeşitlerinden olan vektör tabanlı illüstrasyon tekniği ve özellikleri araştırmanın bu aşamasında açıklanmaya çalışılmıştır.

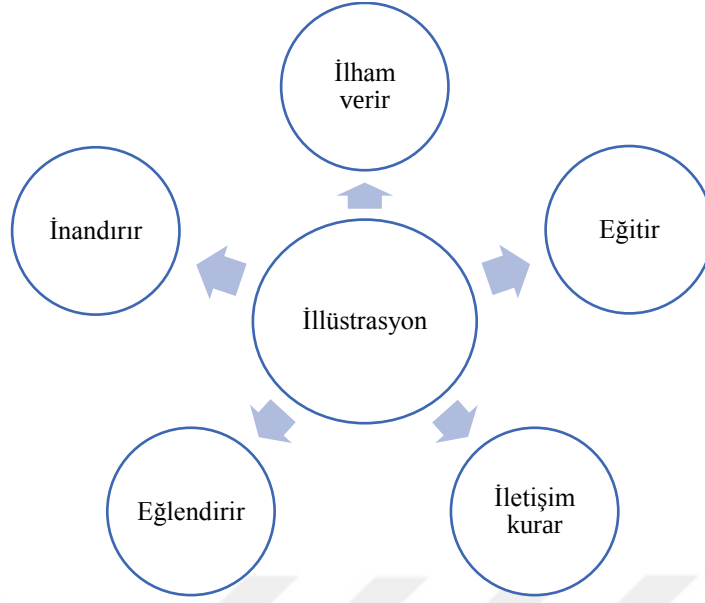
1.10.1. Vektör Tabanlı İllüstrasyon Tekniği

Vektör tabanlı illüstrasyon; bilgisayar ortamında hazırlanan, istediğimiz nesneleri oluştururken nokta, çizgi, eğri ve çokgenler gibi matematiksel şekiller kullanılan, çözünürlüğü bozulmadan istediğimiz kadar büyütebildiğimiz bir illüstrasyon tekniğidir (Atabey, 2010). Vektör grafik sadece, olabilecek en az veri ile tasarlamak istediğimiz nesne ve şekli tanımlamak için gerekli olan bilgiyi içerir. Bir doğru parçası oluşturmak için bahsedilen bu bilgi, doğru parçasının başlangıç ve bitiş noktasının koordinatları, doğru parçasını oluşturacak çizginin kalınlığı ve rengi olabilir; buradan hareketle bu bilgi, tasarlamak istediğimiz nesne ve şekli ekran ve baskıda sunmak için etkili görüntüler ortaya çıkarır (Harris ve Withrow, 2008).

İllüstrasyonları tasarlayan, çizen ve hazırlayan kişilere illüstratör denir. Tasarımcı ve illüstratörler; reklam, internet sitesi tasarımı, teknik çizim, karikatür ve çizgi romanlar, çocuk kitapları, ders kitapları, dergi illüstrasyonları içeren her türlü alana yönelik özgün ve etkili çalışmalar meydana getirmek için vektörleri kullanmaktadır (Harris ve Withrow, 2008). Vektör tabanlı illüstrasyonları tasarlamak için kullanılan en yaygın bilgisayar programı Adobe Illustrator'dır. Illustrator programı düzenli bir şekilde tasarlanmış olup, üretici tüm araçları içerisinde barındıran ve bu sayede illüstratörlere çok yönlü bir üretim ortamı sunmaktadır (Fleishman, 2004).

1.11. İllüstrasyonun Eğitimdeki Yeri

Wigan (2012) illüstrasyonları; problemleri çözme, yorum yapma, bilgilendirme, esinlendirme, açıklayıcı olma, eğitici olma, teşvik etme gibi beceriler açısından yaratıcı ve tamamen kendine özgü yollarla iletilmek istenilen mesajı görsel olarak sunabilen bir araç olarak belirtmiştir. İllüstrasyon, toplumun yaşadıkları süreç boyunca yaşadıklarını anlatabildikleri görsel bir iletişim aracı olarak düşünülebilir. Bu bağlamda Zeegen ve Roberts (2014) illüstrasyonun özelliklerini; iletişim kurar, eğitir, eğlendirir, ilham verir ve inandırır olarak açıklamıştır.



Şekil 1.11. İllüstrasyonun Özellikleri (Zeegen ve Roberts, 2014)

İnsanlar görebildikleri şeyle aynı duyguyu yaşayabilirler; görmeyle ortaya çıkan durumlar hissedilebilir, koklanabilir, dokunulabilir ve duyulabilir (Aliosman, 2019). Buradan yola çıkılarak illüstrasyonlar, eğitim-öğretim alanında öğrencilere verilmek istenen mesajı iletmeye yönelik hazırlanan önemli bir araçtır. Bu bağlamda illüstrasyon ile eğitim sürecinde öğrencilere kazandırılmak istenenleri, kullanışlı ve pratik bir şekilde sunabiliriz (Kadıoğlu, 1990).

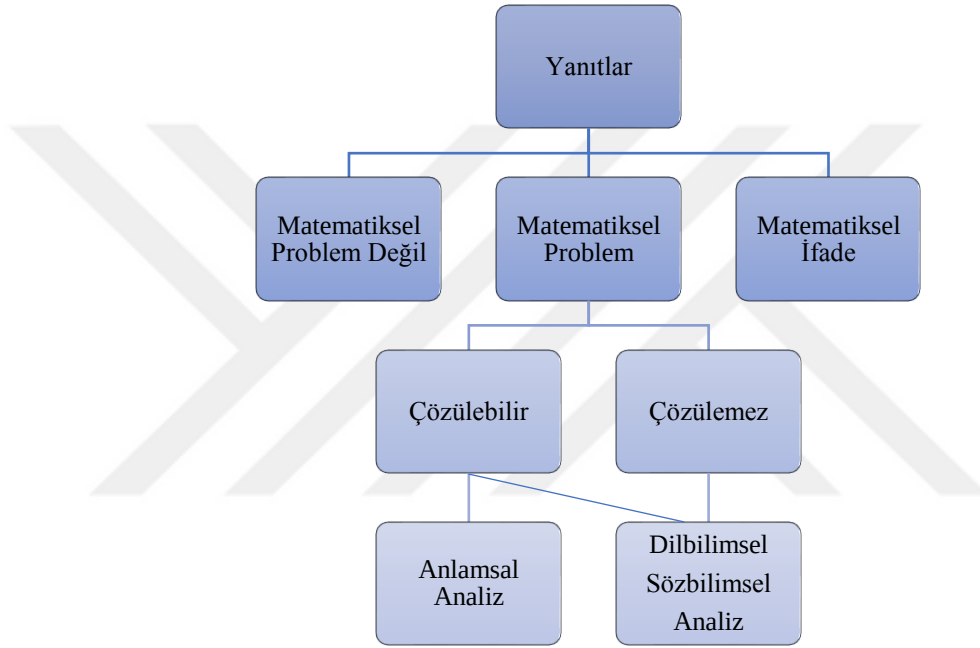
İllüstrasyonun, eğitim materyali olarak doğru amaçlar doğrultusunda kullanılmasıyla birlikte öğrencilerin derse karşı ilgilerini artıracak ve kazanımların öğrenilmesini daha kolay hale getireceği düşünülmektedir. Ayrıca kazandırılacak hedefe uygun olarak hazırlanan illüstrasyonların eğitimdeki başarıyı da genel olarak yükselteceği öngörülmektedir (Abay, 2017).

1.12. Kurulan Problemlerin Değerlendirilmesi

Problem kurma çalışmalarının değerlendirilme süreci, çalışmaların etkililiğinin belirlenmesi, çalışma sırasında ortaya çıkan eksikliklerin giderilmesi ve verimliliğin

artırılması yönünden oldukça önemlidir. Bu bağlamda kurulan problemlerin değerlendirilmesi için birçok kriter ve puanlama kullanılmaktadır.

Silver ve Cai (1996), kurulan problemleri değerlendirmek amacıyla bir veri kodlama şeması oluşturmuşlardır. Kurulan problemleri değerlendirme ile ilgili oluşturulan veri kodlama şeması Şekil 1.12.'de sunulmuştur.



Şekil 1.12. Çok Adımlı Veri Kodlama Şeması (Silver ve Cai, 1996)

Silver ve Cai (1996), ortaokul öğrencilerinin problem kurma becerilerini incelemişler ve kurulan problemlerin matematiksel problem olup olmadığını, matematiksel problemlerin çözülebilirliğini, dilini, matematiksel karmaşıklığını ve kurulan problemler arasındaki ilişkiyi ölçüt olarak yukarıda verilen çok adımlı veri kodlama şemasına göre değerlendirmişlerdir.

Gonzales (1994) öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada, kurulan problemlerin değerlendirilmesi amacıyla 16 maddelik yönerge geliştirmiş ve geliştirilen yönergeler Şekil 1.13.'te sunulmuştur.

-
- Problem açık bir şekilde ifade edilmiştir.
-
- Kullanılan dil öğrenci seviyesine uygundur.
-
- Matematik seviyesi ilgili öğrencilere uygundur.
-
- Problem gerçekçi ve uygulanabilir.
-
- Problem yaratıcıdır.
-
- Problemin bağlamı ilgi çekicidir.
-
- Problemin birden fazla çözüm yolu vardır.
-
- Problem yeni sorular sormaya yönlendirir.
-
- Matematiksel durum öğrencileri araştırmaya, varsayımlar yapmaya ve analiz etmeye sevk eder.
-
- Problem bazı temel matematiksel kavramların kullanımını gerektirir.
-
- Problem matematiksel becerileri kullanmaya sevk eder.
-
- Problemin çözümü basit bir cevaptan ziyade strateji gerektirir.
-
- Problemin matematiksel muhakemeyi geliştirme potansiyeli vardır.
-
- Problem öğrencilerin kavramları belirlemesini ve ayrıştırmasını sağlar.
-
- Çözüm süreci model, diyagram ve sembollerin kullanımını gerektirir.
-
- Çözüm süreci farklı temsiller arası geçişleri gerektirir.
-

Şekil 1.13. Problem Değerlendirme Kriterleri (Gonzales, 1994)

Van Harpen ve Presmeg (2013) tarafından yapılan çalışmada, lise öğrencileri tarafından kurulan problemler; akıcılık, esneklik ve orijinallik kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Akıcılık bir öğrencinin kurduğu toplam problem sayısı, esneklik öğrencinin kurabildiği farklı türde problem sayısı, orijinallik ise kurulan problemin nadir görülen türden bir problem olması ile ilgilidir.

Katrancı (2014) çalışmasında, yedinci sınıf öğrencilerinin problem kurma yanıtlarını değerlendirmek için problem metni, matematiksel ilkelere uygunluk, problemin yapısı ve türü ve problemin çözülebilirliği kriterlerinden oluşan bir puanlama anahtarı geliştirmiştir. Bu puanlama anahtarı daha sonra yapılan çalışmalarda da (Kaba ve Şengül, 2016; Özdemir ve Sahal, 2018) kullanılmıştır.

Özgen ve arkadaşları (2017) çalışmalarında, sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma etkinliklerine verdikleri yanıtları geliştirdikleri dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirmişlerdir. Bu puanlama anahtarı; matematik dilini doğru kullanabilme, soru metninin dil bilgisi kurallarına uygunluğu, problemin kazanım ve yönergelere uygunluğu, problemde yer alan verilerin uygunluğu, problemin çözülebilirliği ve kurulan problemin öğrenci tarafından çözülme durumu kriterlerini içermektedir.

Ulusoy ve Kepçeoğlu (2018) çalışmalarında, öğretmen adayları tarafından kurulan problemleri dil, matematiksel ve anlatım bakımından değerlendirip uygun veya uygun değil olarak sınıflamışlardır. Uygun cevaplar, bilişsel seviyelerine göre bilme, uygulama ve analiz düzeyi olarak sınıflandırılmıştır. Ayrıca kurulan problemler tek adımlı veya çok adımlı çözüm gerektiren problemler olarak da sınıflandırılmıştır. Benzer kriterlerin kullanıldığı bir diğer çalışmada Tekin Sitirava ve Işık (2018), sınıf öğretmeni adaylarının problem kurma yanıtlarını; problem olma, kazanımlara uygun olma, çözülebilirlik ve çözüm için gerekli adım sayısı kriterlerine göre değerlendirmiştir.

Yılmaz, Durmuş ve Yaman (2018), öğretmen adaylarının kurduğu örüntü problemlerini değerlendirmek için bir rubrik kullanmışlardır. Bu rubrikte matematiksel olma, veri kalitesi, gramer ve ifade, seviye uygunluğu, yönerge ve veri miktarı, çözülebilirlik kriterleri yer almaktadır.

Güveli (2015), ilköğretim matematik öğretmenleri tarafından kurulan problemleri geliştirdiği Problem Kurma Veri Ölçeği ile değerlendirmiştir. Bu ölçekte kurulan problemler doğru, kısmen doğru, yanlış, çözülemez ve hiç çaba sarf etmemiş olarak sınıflandırılmıştır. Doğru; kurulan problemlerin mantıksal tutarlı, konuyla ilişkili,

istenilen problem türünde, ifade bozukluğu yok, eksik cümle olmaması, anlaşılabilir, gereksiz veri tekrarı ve cümle olmaması ile ilgilidir. Kurulan problemler mantıksal tutarsız, farklı konuyla ilişkili, ifade bozukluğu var, gereksiz veri ve cümle var ise kısmen doğru; konuyla ilişkili, eksik veri var, istenilen türde değil ve anlaşılmaz ise yanlış olarak sınıflandırılmıştır. Mevcut çalışmada, yedinci öğrencilerinin kurdukları problemlerin değerlendirilmesi amacıyla Güveli (2015) tarafından geliştirilen Problem Kurma Veri Ölçeği kullanılmıştır.



2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Araştırmanın bu bölümünde problem çözme, problem kurma, illüstrasyon ve rasyonel sayılar ile ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. Problem Çözme Alanında Yapılan Çalışmalar

Karaoğlu (2009) EBOB-EKOK, Kümeler ve Doğal Sayılar konusunda problem çözmeye dayalı etkinlikler sonrası problem çözme başarıları ile matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Özel bir öğretim kurumundaki 170 altıncı sınıf öğrencisi ile yürütülen çalışmada, Problem Çözme Başarı Testi (PSATs), Matematik Başarı Testi (MATs) uygulamış ardından Seviye Belirleme Sınavı (SBS) sonuçlarını değerlendirmiştir. Araştırmada nicel yöntemlerden faydalanılmış olup ilişkisel model kullanılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre altıncı sınıf öğrencilerinin araştırılan konular üzerinde problem çözmeye dayalı etkinlikler sonrası aldıkları problem çözme ve ortalama matematik başarı puanları arasında anlamlı pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür. Buna ek olarak öğrencilerin SBS sınavındaki matematik doğru sayıları ile problem çözmeye dayalı etkinlikler sonrası aldıkları problem çözme başarı puanları arasında da anlamlı pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Avcu (2012), matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmedeki başarılarını ve kullandıkları stratejileri incelemiştir. Bir devlet üniversitesinde ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim gören 250 öğretmen adayı ile yürütülen çalışmada veri toplama aracı olarak Avcu (2012) tarafından uyarlanan dokuz maddelik problem çözme testi kullanılmıştır. Problem çözme testindeki her madde derinlemesine analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, İlköğretim Matematik Öğretmen adaylarının problem çözme başarılarının oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir.

Yeşilova (2013), yedinci sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecindeki davranışlarını ve problem çözme başarı düzeylerini araştırmıştır. Bu araştırmada, öğrencilerin matematik başarı düzeylerinin problem çözme başarısını nasıl etkilediği, öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejileri, problem çözerken sergiledikleri problem çözme davranışları ve problem çözme başarısını etkileyen faktörler incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu bir devlet ortaokulunun yedinci sınıfında öğrenim gören 60 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada açık uçlu problem çözme testi ve görüşme yöntemini kullanmaya imkân sağlayan özel durum çalışması yaklaşımının esas alındığı görülmektedir. Çalışma sonucunda matematik başarısı ortalamanın üstünde olan öğrencilerin problem çözme başarılarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Matematik başarısı ortalamanın üstünde olan öğrencilerin problem çözerken problemleri dört adımı izleyerek çözmeye çalıştıkları, ortalamanın altında olan öğrencilerin ise genellikle üç aşamalı yani problemin çözümünün doğruluğunu her zaman kontrol etmedikleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca araştırmada, öğrencilerin problem çözerken zorlandıkları durumlarda sergiledikleri duygusal tepkilerin benzer olmasına rağmen ortalamanın üstündeki öğrencilerin vazgeçemedikleri ve bu zorlukların üstesinden daha iyi geldikleri belirtilmiştir.

Durmaz ve Altun (2014) çalışmalarında, problem çözme stratejileriyle ilgili daha önceden hiçbir eğitim almamış olan 6, 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme stratejilerini kullanma düzeylerini ve bu stratejilerden elde edilen puanlar arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını incelemişlerdir. Araştırmada veriler, seçilen her bir problem çözme stratejisine uygun olan birer problemten oluşan problem çözme testi ile elde edilmiştir. Çalışma grubu 118 ortaokul öğrencisinden oluşmaktadır. Verilerden elde edilen puanlar kullanılarak ortalama, yüzde ve korelasyon katsayıları hesaplanmış; ayrıca sınıf düzeyleri arasında farkın olup olmadığına da bakılmıştır. Araştırmanın sonucunda, en yüksek kullanımın bağıntı (örüntü) arama ve sıra dışı bölme problemlerinde; en düşük kullanımın ise sırasıyla tablo yapma, eleme yapma ve diyagram (şekil) çizme stratejilerinde ortaya çıktığı belirtilmiştir. Ayrıca elde puanla arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Gür ve Hangül (2015) yaptıkları çalışmada, ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini ve problem çözerken karşılaştıkları güçlükleri incelemiştir. Araştırmalarını, bir devlet okulunun altıncı sınıfında öğrenim gören 12 öğrenci ile yapmışlardır. Çalışmanın verileri, her soru bir stratejiyi içerecek şekilde PISA ve çeşitli web sitelerinde yer alan sorulardan seçilen toplam 7 sorudan oluşan bir test ile elde edilmiştir. Elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz ve istatistiklerin kullanıldığı görülmüştür. Araştırma sonucunda örüntü arama, sondan başlama, denklem yazma ve liste hazırlama stratejilerini içeren soruları tüm öğrencilerin cevapladığı tespit edilirken; şema çizme ile bölmek ve yönetmek stratejilerini iki öğrencinin, tahmin-kontrol stratejisini ise üç öğrencinin cevaplandıramadığı belirtilmiştir.

Kurbal (2015), Zekâ Oyunları dersinin altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözme ve akıl yürütme becerilerine olan etkisini incelemek amacıyla dersin başında ve sonunda öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejileri ve bu stratejilerin altında yatan akıl yürütme becerilerini araştırmıştır. Ayrıca bu çalışma ile öğrencilerin Zekâ Oyunları dersinin etkililiği hakkındaki görüşleri ortaya çıkarılmıştır. Çalışma özel bir ortaokulda öğrenim gören altıncı sınıf Zekâ Oyunları dersi alan 40 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri matematiksel problem çözme ve akıl yürütme testi, Zekâ Oyunları dersi değerlendirme formları ve yarı-yapılandırılmış görüşmeler ile toplanmıştır. Çalışmanın sonuçları, Zekâ Oyunları dersi alan öğrencilerin problem çözme stratejilerinin ve akıl yürütme becerilerinin geliştiğini göstermektedir. Yarı yapılandırılmış görüşme formlarının analizi sonucu, öğrencilerin Zekâ Oyunları dersi ile ilgili olumlu düşüncelere sahip oldukları ve dersteki etkinlikleri faydalı ve eğlenceli buldukları belirtilmiştir.

Yılmaz (2019), ortaokul matematik öğretmeni adaylarının problem çözme başarısını yordayan değişkenleri incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada yansıtıcı düşünme, matematiksel problem çözmeye yönelik tutum, biliş ötesi farkındalık, matematik okuryazarlığı öz-yeterliliği, matematiksel problem çözmeye yönelik inanç değişkenlerinin ve problem çözme başarı düzeylerinin sınıf düzeyine göre farklılık

gösterip göstermediği ve bu değişkenlerin problem çözme başarısını yordama durumunu incelenmiştir. Bu bağlamda çalışmanın yöntemi olarak nicel araştırma yöntemlerinden yordayıcı korelasyonel araştırma yöntemi kullanıldığı görülmektedir. Çalışma, bir Eğitim Fakültesinin, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Programında öğrenim gören 226 ortaokul matematik öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri “Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği”, “Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik Davranışlar” Ölçeği, “Biliş ötesi Farkındalık Envanteri”, “Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlilik Ölçeği”, “Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği” ve “Problem Çözme Başarı Testi” kullanılarak toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, problem çözmeye yönelik inanç ve problem çözme başarı düzeylerinin sınıf düzeyi arttıkça yükseldiği açığa çıkmıştır. Ayrıca araştırmada, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlilik düzeyleri problem çözme başarısını doğrudan yordadığı; yansıtıcı düşünme, tutum, biliş ötesi farkındalık ve inanç değişkenlerinin ise problem çözme başarısını matematik okuryazarlığı değişkeni üzerinden dolaylı olarak yordadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Şahin (2019) çalışmasında, zekâ oyunlarının ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine ve problem çözme algılarına etkisini incelemiştir. Deneme modelindeki araştırmada "Ön test ve Son test Kontrol Gruplu Seçkisiz Desen" kullanıldığı görülmektedir. Çalışma bir ilkokul dördüncü sınıfta öğrenen gören 40 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri, “İlköğretim Düzeyindeki Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri” (Serin, Bulut Serin ve Saygılı, 2010) ve “Problem Çözme Becerisi Ölçeği” (Sezgin, 2011) ile toplanmıştır. Çalışmada elde edilen verilerin analizinde parametrik olmayan analiz yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre, zekâ oyunlarının ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine olumlu katkı sağladığını ancak problem çözme algılarına bir etkisinin olmadığını göstermiştir.

Alkan (2019), farklı sınıf seviyelerindeki ortaokul öğrencilerinin sayılarla ilgili problem çözme sorularının çözümü sürecinde problem çözme adımlarını kullanma durumları ve kullandıkları stratejileri üzerine bir çalışma yapmıştır. Çalışma bir ildeki

116 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak her bir sınıf seviyesi için farklı Problem Çözme Başarı Testi kullanılmıştır. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılarak içerik analizi yapılmıştır. Ayrıca verileri tanımlamak için tanımlayıcı istatistikler kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, öğrencilerin çoğunun gerçek hayat problemlerindeki matematiksel akıl yürütme becerilerini kullanmada zorlandıkları ortaya çıkmıştır.

Problem çözme ile ilgili çalışmalara bakıldığında, problem çözmeye yönelik çalışmaların genellikle ortaokul öğrencileri ve öğretmen adayları ile yapıldığı görülmektedir. Diğer taraftan matematik öğretmenleri, ilkokul öğrencileri ve lise öğrencileri ile yapılan çalışmalar oldukça az sayıdadır. Yapılan çalışmaların bir kısmında katılımcıların problem çözme becerilerine ilişkin veriler farklı test ve ölçeklerle toplanmıştır. Araştırmalardan elde edilen sonuçlar doğrultusunda, bazı değişkenlerin problem çözme becerisine olumlu katkı sağladığı görülürken bazı değişkenlerin ise problem çözme becerisine bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Problem çözme konusunda fazlaca çalışmanın olmasına karşın, problem kurmaya ilişkin çalışmaların sınırlı olduğu ve problem kurma süreçleri üzerine ayrıntılı çalışmalar yapılması gerektiği dikkat çekmektedir.

2.2. Problem Kurma Alanında Yapılan Çalışmalar

Yedinci sınıf öğrencilerinin problem kurma yaklaşımı ile yapılan öğretimin, öğrencilerin problem çözmedeki başarıları üzerine etkisini inceleyen Dickerson (1999), yedinci sınıf öğrencileriyle yapılan problem kurma yaklaşımı ile yapılan öğretimin, öğrencilerin problem çözmedeki başarıları üzerine olumlu yansımalarının olduğunu ortaya koymuştur.

Silver ve Cai (2005), öğretmen adaylarının serbest ve yapılandırılmış problem kurma durumlarındaki becerilerini ve kurdukları problemlerin karmaşıklığını inceleyen bir çalışma yürütmüştür. Çalışma grubundaki 61 öğretmen adayına 4 etkinlikten oluşan problem kurma testi uygulandığı ve katılımcıların bazıları ile görüşmeler yapıldığı belirtilmiştir. Çalışmanın sonucunda, öğretmen adayları tarafından kurulan tüm

problemlerin çözülebilir problemler olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinde karmaşık problem kurları sonucu beklenirken, farklı problem kurma durumlarına verilen cevaplar arasında karmaşıklık açısından istenen farklılıklar görülmediği belirtilmiştir.

Korkmaz ve Gür (2006) yaptıkları çalışmada, sınıf ve matematik öğretmeni adaylarının problem kurma becerilerinin, problem çözmedeki başarısına etkisini incelemiştir. Bahsi geçen araştırmada, öğretmen adaylarından oluşan kontrol ve deney gruplarının problem kurma sürecinde neler yaptıkları, ne gibi güçlüklerle karşılaştıkları gözlenmiş, başarı durumları karşılaştırılmış ve bu bağlamda izledikleri süreçlerde birtakım eksikliklerin olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğretmen adaylarının problemlerin düzenlemesi ve özellikleri ile ilgili bazı güçlükler yaşadıkları ve ortak yanlışlar yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca matematik öğretmeni adayları ile sınıf öğretmeni adaylarının problem kurma beceri puanlarının arasında her iki grubunda deney grupları lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Nicolau ve Philippou (2007), beşinci ve altıncı sınıfta öğrenim gören 176 öğrencinin problem kurma öz yeterlikleri, problem kurma becerileri ve matematik başarıları arasındaki ilişkileri inceledikleri çalışmada veriler 4 aşamalı bir anket ve 6 katılımcı ile görüşmelerle elde edilmiştir. Uygulanan anketin ilk 3 aşaması problem kurma öz yeterliğini son maddesi ise problem kurma becerilerini ölçmeye yöneliktir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, ortaokul öğrencilerinin problem kurmaya yönelik öz yeterliklerinin çok yüksek olduğu, problem kurma becerilerinde orta seviyede başarılı oldukları ve problem kurma öz yeterlikleri ile problem kurma becerileri arasında belirgin bir korelasyon tespit edilmiştir. Bu bağlamda yüksek problem kurma öz yeterliğine sahip öğrencilerin problem kurma becerilerinin de yüksek olduğu ortaya konmuştur.

Fidan (2008)'in araştırmasında, beşinci sınıfta öğrenim gören 48 öğrenci ile problem kurma çalışmaları yapılmasının, öğrencilerin problem çözme başarısı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda, problem çözme ve kurma çalışmaları

yapılmasının öğrencilerin problem çözme başarılarını pozitif yönde, anlamlı düzeyde artırdığı ortaya konulmuştur.

Cankoy ve Darbaz (2010) araştırmalarında, problem kurma temelli problem çözme öğretimi ve geleneksel problem çözme öğretimi alan öğrencilerin matematik problemini anlama başarısını karşılaştırmışlardır. Seçkisiz yöntemle deney ve kontrol gruplarına ayrılan çalışma grubu bir ilkokulun 3. Sınıfında öğrenim gören 53 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma deneysel model ile yapılmış olup, veriler deney ve kontrol gruplarına uygulanan ön test ve son test sonucunda elde edilmiştir. Araştırmada, problemi anlama testinin tüm boyutlarında deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilerden çok daha üst düzeyde başarı gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Turhan (2011), altıncı sınıfta öğrenim gören 40 öğrenci ile yaptığı çalışmada, problem kurma yaklaşımı ile gerçekleştirilen matematik öğretiminin, ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözme başarıları, problem kurma becerisi ve matematiğe yönelik görüşlerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda, son test puan ortalamalarının, ön test puan ortalamalarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu ve çalışmanın ardından öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrencilerin matematiğin günlük yaşamda kullanımına yönelik daha bilinçli cevaplar verdikleri, öğrencilerin derslerde yapılabilecek etkinlikler açısından uygulama sonrasında problem kurma etkinliklerini önerdikleri, problem kurma etkinliklerinin matematik dersinin içerisinde bulunmasını istedikleri görülmüştür. Bununla birlikte, problem kurma yaklaşımı kullanılarak yapılan matematik alıştırmalarının, matematik dersinde meydana gelen iletişimi pozitif açıdan etkilediği belirtilmiştir.

Işık ve Kar (2012), sınıf öğretmeni adaylarının yarı yapılandırılmış durumlar üzerinden problem kurma becerilerini incelemek amacıyla çalışmalarını yürütmüşlerdir. Çalışma grubu, bir üniversitenin Sınıf Öğretmenliği son sınıfında öğrenim görmekte olan 114 öğretmen adayından oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak Problem Kurma Testi (PTK) kullanılmıştır. Çalışmanın sonucu, öğretmen adaylarının yarı yapılandırılmış durumlara yönelik farklı problemler kurma sayılarının

az olduğunu göstermektedir. Ayrıca kurulan problemlerin farklı matematiksel kavramlar ve verilen ifadelerle ilişkili problem türlerinin sınırlı sayıda olduğu, öğretmen adaylarının basit işlemler ile çözülebilecek problemlere daha fazla yer verdiği araştırmanın sonucunda belirtilmiştir.

Salman (2012) araştırmasında, altıncı sınıf öğrencileri ile yapılan problem kurma çalışmalarının, öğrencilerin problem çözme başarısı ve matematiksel tutumları üzerindeki etkisini incelemiştir. Elde edilen verilerin sonucunda, problem kurma çalışmalarının öğrencilerin problem çözme başarılarını ve matematiğe karşı tutumlarını olumlu yönde artırdığını tespit etmiştir. Ayrıca çalışmanın sonucunda, öğrencilerin problem çözerken, çözüme ulaşmada daha ısrarcı oldukları ve çözüme ulaşacaklarına dair kendilerine güvenlerinin daha yüksek olduğunun tespit edildiği belirtilmiştir.

Güveli (2015) öğretmen adaylarının problem kurma becerilerini değerlendirmeyi amaçladığı çalışmada, ilköğretim matematik öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerine matematiksel işlemler ve cebirsel ifadeler verilip, bu işlemler ve ifadeler ile ilgili matematik dışı sıradan bir problem kurmalarını istemiştir. Öğrencilerin oluşturduğu problemler, araştırmacı tarafından geliştirilen problem kurma ve değerlendirme kriterlerine göre değerlendirilmiş; ardından problem kurma çalışmasının olumlu ve olumsuz yönleri üzerine ilköğretim matematik öğretmenliği birinci sınıf öğrencileri ile çalışılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin problem kurma çalışmalarında deneyimin çok önemli olduğu konusunda fikir birliği sağladığı belirtilmiştir. Bu bağlamda daha önceden problem kurma çalışmaları yapan öğrencilerin daha başarılı olduğu da açığa çıkarılmıştır. Çalışmada öneri olarak da öğrencilerin problem kurma çalışmaları yapması ve bu konuda ilkokulun ilk yıllarından itibaren deneyim kazanmaları gerektiği vurgulanmıştır.

Aydoğdu İskenderoğlu ve Güneş (2016), pedagojik formasyon eğitimi alan matematik bölümü öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, özel durum çalışması yöntemi kullanmışlardır. Çalışma grubu, bir eğitim fakültesinin pedagojik formasyon eğitimi alan 46 matematik öğrencisinden

oluşmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak, Korkmaz ve Gür (2006) tarafından geliştirilen “Matematik Öğretimi ve Problem Kurma Testi” kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun verilen sayı ve işlemlerin yanında matematiksel eşitlikleri kullanarak problem kurmada daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Ekici (2016) çalışmasında, ortaokul öğrencilerinin problem çözmede olduğu gibi problem kurma etkinliklerinde de belli stratejilerden yararlanabiliyor olabileceği düşüncesiyle, matematiksel problem kurma stratejilerini belirlemeyi hedeflemiştir. Çalışmanın örneklemini farklı sınıf düzeylerinde ve farklı akademik başarıya sahip 112 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada, matematik öğretim programı temel alınarak hazırlanmış problem kurma etkinliklerinin veri toplama aracı olarak kullanıldığı görülmektedir. Çalışma nitel araştırma yöntemi ile yapılmış olup, bu çerçevede yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Problem kurma etkinliklerinden ve yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen veriler içerik analizi ile incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin problem çözmede olduğu gibi problem kurarken de belirli aşamaya göre yol izledikleri ve birbirlerine benzer yollar kullandıkları belirtilmiştir.

Atalay (2017) çalışmasında, ilkokul 4. Sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda bilgisayar animasyonları yardımıyla problem kurma becerilerini incelemeyi amaçladığı çalışmayı aksiyon araştırması yöntemi kullanarak yürütmüştür. Çalışma bir ilkokulun dördüncü sınıfında öğrenim gören 27 öğrenci ile yapılmıştır. Araştırmanın verileri Problem Kurma Veri Ölçeği, Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ve çalışma kâğıtları ile toplanmıştır. Araştırmada, bilgisayar animasyonları yardımıyla kesirlerle problem kurma çalışmalarının öğrencilerin problem kurma başarılarını geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin animasyonlarla ders işlemeye istekli oldukları, özellikle soyut derslerde animasyonlarla ders işlemenin faydalı buldukları, animasyonların problem kurma becerilerini geliştirdiklerini ifade ettikleri yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen sonuçlardır.

Ev Çimen ve Yıldız (2017), ortaokul matematik ders kitaplarında problem kurma uygulamalarına yer verilip verilmediği ve ne tür problem kurma etkinliklerine yer verildiğini belirlemek üzere çalışmalarını yürütmüşlerdir. Araştırmanın verileri, 2016-2017 eğitim öğretim yılında Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından yayınlanan ortaokul matematik ders kitaplarından elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, özel bir yayınevinin sekizinci sınıf matematik ders kitabı dışındaki diğer kitaplarda problem kurma etkinliklerine yer verildiği görülmüştür. Ders kitaplarında yer alan problem kurma etkinliklerinin, alt öğrenme alanlarına göre incelendiğinde dengeli bir dağılım olmadığı ve öğrenme alanlarının tamamını ve problem kurma türlerinin çeşitlerini içeren bir ders kitabının olmadığı da araştırmada belirtilmiştir.

Özgen, Aydın, Ertürk Geçici ve Bayram (2017) çalışmalarında, sekizinci sınıf öğrencilerinin problem çözmeye yönelik tutum, cinsiyet ve başarı değişkenleri açısından farklı problem kurma durumlarındaki becerilerini incelemişlerdir. Tarama modelinin kullanıldığı araştırmanın çalışma grubunu seçkisiz örnekleme yöntemiyle seçilmiş olan 166 sekizinci sınıf öğrencisinden oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri Problem Kurma Testi ve Problem Çözmeye Yönelik Tutum Ölçeği yardımıyla toplanmıştır. Araştırmanın problem kurma becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi sonucunda; cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği, başarılarına göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği ve problem çözmeye yönelik tutumları ile problem kurma becerileri arasında bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır.

Çetinkaya (2017), ilköğretim 8. Sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada; problem kurmada önemli bir yere sahip olan niceliksel bilgiyi düzenleme, seçme, kavrama ve aktarma becerilerini incelemiştir. Çalışma grubunu farklı ilçelerde öğrenim gören 370 ortaokul 8. Sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışma grubundaki öğrencilere bir ders saati içerisinde 11 soruluk problem tarama etkinliği uygulanmıştır. Katılımcılar arasından seçilen 12 öğrenciyle mülakat yapılmıştır. Çalışmanın verilerinin nitel yöntemler ile analiz edildiği görülmektedir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin çoğunun kurdukları problemlerde özgünlük ve yaratıcılık düzeylerinin istenen seviyede olmadığı, serbest problem kurma etkinliklerinde çok basit problemler kurdukları tespit edilmiştir.

Güzel (2017), eşitsizlikler konusunun öğretiminde problem kurma yaklaşımının akademik başarıya etkisini incelemiştir. Çalışma, bir ortaokulun sekizinci sınıfında öğrenim gören 39 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan yöntem, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen modelidir. Araştırmada; deney grubunun dersleri problem kurma yaklaşımına dayalı problem kurma ve çözme içeren etkinlikler ile planlanıp işlenirken, kontrol grubunun derslerinde ise sadece deney grubundaki problem çözdürülmüştür. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerle, problem kurma yaklaşımı hakkındaki görüşlerini incelemek amacıyla görüşmeler yapılmıştır. Katılımcılar ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen veriler içerik analizi yapılmıştır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı testinden aldıkları puanları arasında anlamlı bir fark görülmediği tespit edilmiş ancak, deney grubunda yer alan öğrencilerin problem kurma yaklaşımına dayalı etkinlikler hakkında olumlu görüş bildirdikleri belirtilmiştir.

Xie ve Masingila (2017) ilköğretmeni adayları ile yaptıkları çalışmada, katılımcıların kesirler konusuna yönelik problem kurma ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Ayrıca katılımcıların problem kurma ve problem çözme süreçlerinde yaşadıkları zorluklar da belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma ikili gruplar halinde çalışan 10 ilköğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizi sonucunda öğretmen adaylarının geçmişte problem kurma deneyimleri olmamasına rağmen kurulan problemlerin yarısına yakınının çözülebilir problemler olduğu ancak kurulan problemlerin özgünlük ve karmaşıklık açısından zayıf olduğu görülmüştür. Çalışmanın sonucunda, problem kurma etkinliklerinin öğretmen adaylarının daha etkili bir şekilde problem çözmelerini ve problem çözme etkinliklerinin ise daha mantıklı problemler kurmalarını sağladığı vurgulanmaktadır.

Yalçın (2017) araştırmasında, matematiksel problem kurma stratejilerinin 5. Sınıf öğrencilerinin problem kurma başarılarına etkisini ortaya koymayı amaçladığı çalışmada, ön test-son test kontrol gruplu gerçek deneme modeli ile gerçekleştirildiği görülmektedir. Matematik Uygulamaları kitabından seçilen etkinlikler, problem kurma çalışma kağıtları ve problem kurma başarı testi

araştırmanın veri toplama araçlarıdır. Çalışma, bir ortaokulda iki farklı 5. Sınıfta öğrenim gören 30 öğrenci deney grubu ve 22 öğrenci kontrol grubu olmak toplam 52 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, Matematik Uygulamaları ders kitabından seçilen etkinlikler ve problem kurma çalışmaları, 6 hafta boyunca deney grubu öğrencilerine uygulandığı, kontrol grubuna herhangi bir çalışma yapılmadığı belirtilmektedir. Çalışmanın sonucunda, 5. sınıf düzeyinde seçmeli ders olarak okutulan Matematik Uygulamaları dersi kapsamındaki etkinliklere ve problem kurma çalışmalarına dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin problem kurma başarısını artırdığı tespit edilmiştir.

Daher ve Anabousy (2018) Matematik Öğretmeni adaylarının problem kurma etkinliklerindeki yaratıcılıklarını incelemeyi amaçladıkları çalışmada, katılımcılar iki gruba ayrılmıştır ve bir grup teknolojik imkanlardan faydalanırken diğer gruba bu imkanlar sunulmamıştır. Araştırmanın sonucunda, teknolojik imkanların ve problem kurma stratejilerinin yaratıcılık üzerinde belirgin bir olumlu etki yarattığı belirtilmiştir. Ayrıca teknolojik imkanlar kullanan gruptaki katılımcıların teknolojik imkân kullanmayan gruptaki öğretmen adaylarına göre belirgin bir şekilde daha yaratıcı problemler kurdukları belirlenmiştir.

Onkun Özgür (2018) yedinci sınıf öğrencilerinin sütun ve daire grafiğine uygun problem kurma becerilerinin incelendiği çalışmada; ortaokul öğrencilerinin problem kurma becerilerinin serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma durumlarını ortaya koymuştur. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışma deseni kullanıldığı görülmektedir. Yedinci sınıfta öğrenim gören 9 öğrenci ile yürütülen çalışmanın verileri, öğrencilere uygulanan iki tane yapılandırılmış, iki tane serbest ve sekiz tane yarı yapılandırılmış toplam altı tane ana etkinlikten ve etkinlikler sonunda uygulamaya katılan öğrenciler ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilmiştir. Araştırmada öğrencilerin yazdıkları metinler incelendiğinde; verilen duruma uygun olmayan problem durumları ortaya çıktığı, kurulan problemlerin büyük bir kısmının özgünlükten uzak olduğu, akademik başarısı yüksek öğrencilerin dilbilgisi açısından daha az hatalı problem yazdıkları,

yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinde diğer problem kurma türlerine göre daha fazla problem kurulduğu sonuçlarına ulaşıldığı görülmektedir.

Sayı (2018), ortaokul öğrencilerinin problem kurma becerilerini ve cebirsel düşünme düzeylerini belirlemek ve bunların arasında bir ilişki olup olmadığını tespit etmek amacıyla üç ortaokuldan 308 öğrenci ile çalışmasını gerçekleştirmiştir. Çalışmanın, nicel araştırma yöntemlerinden korelasyon türü ilişkisel tarama modeli ile yürütüldüğü görülmektedir. Çalışmada, Cebirsel Düşünme Düzeyi Testi ve Problem Kurma Testi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri ile problem kurma becerileri arasında ilişki olup olmadığını bulmak için ise Spearman Sıra Farkları korelasyon katsayısı tekniği kullanıldığı görülmektedir. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri ile problem kurma becerileri arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki olduğu belirtilmiştir.

Şakar (2018), problem kurma etkinliklerine dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin problem çözme ve problem kurma başarısına göre değerlendirilmesi amacıyla yaptığı çalışmada, eylem araştırması yöntemi ve tek gruplu yarı deneysel desen kullanmıştır. Çalışma, bir ortaokulda 5. sınıfta öğrenim gören 20 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak; yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış problem kurma etkinlikleri uygulamalarından elde edilen gözlemci notları, problem çözme başarı testi ve problem kurma başarı testi kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca tüm etkinliklerin sonunda öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda, problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin problem kurma ve çözme başarılarını artırdığı tespit edilmiştir.

Özdemir Yıldız (2019), matematik öğretmeni adaylarının problem kurma becerilerinin incelenmesi ve problem kurma hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasını kullanmıştır. Araştırmanın örneklemini bir devlet üniversitesinde öğrenim gören son sınıf matematik öğretmeni adayları oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen Problem Kurma Testi kullanılmış olup, yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırmada, nitel veri analizi tekniklerinden betimsel analiz

yönteminin kullanıldığı görülmüştür. Araştırmanın sonucunda; araştırmaya katılan öğretmen adaylarının problem kurma ile ilgili eksikliklerinin olduğu, bazı öğretmen adaylarının matematik problemini yazılı olarak ifade ederken eksik bilgi içeren problem kurdukları, öğretmen adaylarından bazılarının problemlerini günlük yaşamla ilişkilendirip, hikâyeleştirdikleri görülürken bazılarının da işlemsel bilgi gerektiren problemler kurdukları belirtilmiştir.

Aykurtlu (2019) çalışmasını, 9. Sınıf öğrencilerinin “Kesir ve Yüzde Problemleri” konusundaki problem çözme başarılarının ve problem kurma becerilerinin belirlenmesi üzerine yürütmüştür. Çalışma bir ortaöğretimin 9. sınıfında öğrenim gören 165 öğrenci ve aynı öğrenci grubu içerisinde seçilmiş 10. sınıfa geçen 67 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak Problem Çözme Başarı Testi ve Problem Kurma Beceri Testi kullanılmıştır. Çalışma modeli, yarı deneysel ön test-son test kontrol gruplu deneysel model olan boylamsal türüdür. Araştırmanın sonucunda, 9. sınıf öğrencilerinin problem çözmede ve kurmada başarısız olduğu görülmüştür. Öğrencilerin 9. ve 10. sınıf problem çözme başarıları kıyaslandığında 9. sınıfta öğrenim görürken problem çözme başarılarının 10. sınıftaki durumlarına göre daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Problem kurma becerileri kıyaslandığında ise problem çözme becerilerindeki sonucun tam tersi bir sonuç elde edildiği ortaya çıkmıştır.

Bayram (2019), ortaokul öğrencilerinin problem kurmaya yönelik beceri ve öz yeterliliklerini incelemeyi amaçladığı araştırmasında, öğrencilerin problem kurma becerileri ile problem kurma öz yeterlik inançları arasındaki ilişkiyi de belirlemeye çalışmıştır. Çalışma, karma yöntem ile nicel verilerin ön planda olduğu ve nitel verilerle desteklendiği açıklayıcı desen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma, 346 ortaokul öğrencisi üzerinde yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak Problem Kurma Testi ve Problem Kurma Öz Yeterlik Ölçeği kullanılmış olup; öğrenciler arasından 23 katılımcı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin problem kurma becerilerinin iyi olduğu ve problem kurmaya yönelik öz yeterlilik inançlarının ise yüksek olduğu görülmektedir. Çalışmada öğrenciler ile yapılan

görüşmelerden elde edilen nitel verilerinde nicel verileri destekler yönde olduğu ifade edilmektedir.

Yüksel (2019) çalışmasında, akademik başarısı yüksek ortaokul öğrencilerinin bireysel ve grup halindeyken farklı problem kurma görevlerinde sergiledikleri üst bilişsel stratejilerini incelemiştir. Çalışma, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması ile yürütülmüş olup; yedinci sınıfta öğrenim gören 6 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Rutin olmayan problem çözme etkinliği, kişisel bilgi formu, problem kurma etkinlikleri, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve video kaydı çalışmanın veri toplama araçlarıdır. Araştırmada elde edilen sonuçların betimsel analiz esas alınarak çözümlendiği belirtilmektedir. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında; öğrencilerin istenilen duruma uygun problem kurabildikleri, problem türlerine göre öğrencilerde daha üst düzey düşünme gerektiren farklı becerilere ihtiyaç duyulduğu belirlenmiştir. Ayrıca problem kurma çalışması gerçekleştirilen öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formundan, öğrencilerin matematiğe yönelik görüşlerinde olumlu yönde farklılık olduğu ortaya konmuştur.

Örnek (2020), problem kurma becerisini geliştirmek için tasarlanan Problem Kurma Öğrenme Modeli'nin (PKÖM) değerlendirilmesini amaçladığı araştırmasında, kesirlerle toplama ve çıkarma işlemine yönelik problem kurma etkinliklerini ilköğretim matematik öğretmenleri adayları ile gerçekleştirdiği belirtilmektedir. Karma yöntem olarak tasarlanan bu araştırmanın çalışma grubunu deney grubunda 33, karşılaştırma grubunda 30 ilköğretim matematik öğretmenleri adayı olmak üzere toplam 63 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın nicel verilerinin Problem Kurma Testi (PKT), nitel verilerinin ise çalışma kâğıtları ve video kayıtları ile toplandığı görülmektedir. Araştırmanın sonucunda; tasarlanan modelin problem kurma becerisini geliştirdiği, kavramsal öğrenmeye fayda sağladığı, matematiksel dil becerisini geliştirdiği, problemlerin çözülebilirliğine olumlu bir etkisinin olduğu tespit edildiği için PKÖM'nin problem kurma öğretiminde kullanılabileceği vurgulanmıştır.

Problem kurma ile ilgili çalışmalara bakıldığında, problem kurmaya yönelik çalışmaların genellikle ortaokul öğrencileri ve öğretmen adayları ile yürütüldüğü

görülmektedir. Yapılan çalışmalarda katılımcıların problem kurma becerilerini ölçmek için farklı test, ölçek ve uygulamalar mevcuttur. Çalışmalarda kullanılan problem kurma etkinlikleri tek bir konu üzerinde yoğunlaşabilirken kesirler, denklemler, yüzdelere ve veri işleme gibi farklı matematik konuları üzerinde de problem kurma etkinlikleri yapıldığı görülmektedir. Ortaokul öğrencileri ile yapılan Rasyonel Sayılar konusunda problem kurma çalışmaları ise sınırlı sayıdadır. Yapılan çalışmaların sonucunda problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin problem kurma ve problem çözme başarılarını artırdığı görülmüştür. Tüm bu problem çözme ve problem kurma süreçlerinin birbiriyle ilişkili olduğu göz önünde bulundurulursa, bu süreçler arası ilişkiyi ve etkileri ortaya çıkaran çalışmalar yapılması gerektiği düşünülmüştür.

2.3. İllüstrasyon Alanında Yapılan Çalışmalar

Atabey (2010) araştırmasında, basın ilan tasarımlarında yer alan illüstrasyonlara dikkat çekmek ve bu alanda yer alan bir illüstrasyon tekniği olan vektörel illüstrasyon çalışmalarının biçim ve içerik yönünden incelemiştir. Çalışmanın evrenini basın ilan tasarımlarında uygulanan illüstrasyonlar oluştururken, bu tasarımlara açıklık getirmesi bakımından araştırmada tarihsel yöntem kullanılmıştır. Araştırmada vektörel illüstrasyon tekniğinin ilişkin kaynaklardan elde edilen bilgilerin gözlemler sonucunda analizlerde kullanıldığı belirtilmiştir. Vektörel illüstrasyon tekniğinin sağladığı avantajlar nedeniyle basın ilanı tasarımlarını yaratma sürecinde kullanılmasının uygun görüldüğü vurgulanmıştır.

Abay (2017) temel eğitim kurumlarında ortak tarih bilincini pekiştirmek için tarihte kurulmuş 16 Türk devletinin illüstrasyonlu eğitim materyallerinin tasarlanmasını amaçladığı çalışmada, illüstrasyonun eğitim materyali olarak kullanımını incelemiştir. Bu araştırma ile 16 Türk devletinin tasarlanan illüstrasyonlarla somutlaştırılması ve eğitim materyali olarak akılda kalıcılığı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışma, nitel araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, illüstrasyonların tasarlanmasında farkındalık oluşturmaya ve konunun kavranmasını kolaylaştırmasına dikkat çekilmiştir.

Teymur (2017) çalışmasında, basın ilanının görsel iletişim tasarımı açısından başarıları ulaştıran konularını araştırmış ve illüstrasyonun bu konulara nasıl katkı sağladığını ele almıştır. Bu bağlamda araştırmayı somutlaştırmak amacıyla beş adet basın ilanı incelemiştir. Araştırmasında, uygulama olarak altı adet basın ilanı illüstrasyonu tasarlamıştır.

Türker (2018), araştırmasında dijital illüstrasyon tekniği ile hazırlanan sosyal beceri öğretim programının özel ihtiyaçlı öğrencilerin sosyal becerilerinin geliştirilmesinde etkili olup olmadığını ortaya çıkarmıştır. Çalışmada yapılan uygulamalar bittikten sonra yedi, on dört ve yirmi sekiz gün sonra kalıcılık etkisi incelenmiştir. Ayrıca araştırmada farklı araç ve öykülerin kullanılarak genelleme etkisine bakıldığı da görülmektedir. Çalışmada, öğretmenlerin uygulamaya ilişkin görüşleri göz önüne alınarak sosyal geçerlik formu hazırlanmıştır. Çalışma yöntemi olarak tek denekli araştırma modellerinden, yoklama evreli denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın uygulama süreci için 3 hedef sosyal beceri seçilmiş ve bu beceriler ile ilgili 12 farklı sosyal öykü ve 60 illüstrasyon hazırlanıldığı görülmektedir. Araştırmanın örneklemini özel gereksinimli öğrenci tanısı alınmış, ilkökul ikinci sınıfta kaynaştırma eğitimine devam etmekte olan iki öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda, öğrenciye sosyal becerilerin kazandırılmasında tablet bilgisayar ile sunulan dijital illüstrasyonların etkili olduğu, öğrencinin hedeflenen sosyal becerilerin kalıcılığını öğretim tamamlandıktan sonra bile koruyabildiği ve öykü ile genelledebildiği görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin öğretmenlerinden yapılan uygulamayı sosyal geçerlik formu üzerinden değerlendirmeleri istenmiş ve öğretmenlerin görüşlerinin olumlu olduğu ortaya çıkmıştır.

Dülger (2019), okul öncesi kitaplarındaki illüstrasyonların anaokulu beş yaş sınıfı çocuklarının yaratıcılık ve yaratıcı düşünme becerilerini ne kadar geliştirdiğini, uygulama sürecinde çocukların resim çalışmalarında ve yaratıcı düşünme performanslarında nasıl bir etkisinin olduğunu ortaya koymak amacıyla çalışmasını gerçekleştirmiştir. Çalışma, özel bir anaokulda kayıtlı olan beş yaş sınıfından 40 çocuk ile yapılmıştır. Araştırmada, nitel ve nicel yöntemlerden oluşan karma yöntem kullanılmıştır. Çalışma, deney ve kontrol grubu ile dört hafta boyunca yirmi iki ders

saati sürecince yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda, deney ve kontrol grubundaki çocukların resim çalışmaları incelendiğinde deney grubundaki çocukların yaratıcılık ve yaratıcı düşünme becerilerini kontrol grubundakilere göre daha iyi ortaya çıkardıkları tespit edilmiştir.

Bozdoğan (2019), masal kitaplarındaki illüstrasyonları ele alan bir çalışma yapmıştır. Çalışmada seçilen masal kitaplarının çocuklar üzerindeki etkisi, illüstrasyonların çocukların hayal dünyasını ve duygu durumlarını nasıl etkilediği ele alınmıştır. Ayrıca analitik bir yaklaşım sergilenmiş masal kitapları illüstrasyonlarının popüler kültür açısından etkileri incelenmiştir. Araştırmada, popüler kültürdeki masallara bakıldığında, masalların sadece çocuk üzerindeki etkisi değil aynı zamanda yetişkinlerce de anlaşılması o toplumun sağlıklı olduğunu ve gelişmişliğini gösterdiği ifade edilmektedir. Bu araştırma ile masal kitapları illüstrasyonlarını popüler kültür çerçevesinde ele alınıp, eleştirel bir yaklaşım getirmesi sağlanmıştır.

Hacısalihoğlu Karadeniz ve Beyoğlu (2019) çalışmalarında, kaynaştırma öğrencileri için matematiğe uyarladıkları öyküleri, illüstrasyon tekniği ile öğretim sürecinde kullanılmasını amaçlamışlardır. Çalışmada, kaynaştırma uygulamaları sürecinde kullanılan Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kaba Değerlendirme Formunda yer alan Kümeler ve Ölçüler konularının öğretimsel amaçlarına uyarlanan beş öykünün sunumu yer almıştır. Daha açık olarak, kaynaştırma öğrencilerinin süreçte matematik becerilerini geliştirmeye yönelik katkı yapılması hedeflenen çalışmada, matematiğe uyarlanan öyküleri illüstrasyon tekniği yardımıyla öğretmen ve öğretmen adaylarına tanıtılarak; öğretmen adaylarına Özel Eğitim derslerinde, öğretmenlere de sınıflarındaki kaynaştırma öğrencileriyle yaptıkları destek eğitimi derslerinde kullanmaları önerilmiştir.

Dursun (2019) tıbbi illüstrasyonu temel konu olarak ele aldığı bu araştırmasında, tıp bilimi alanlarında yapılan müdahalelerin ve bedenlerin tanınmasına, anlatılmasına yönelik tıbbi illüstrasyonların vektör tabanlı teknik ile nasıl yapıldığını uygulamalar ile açıklamıştır. Çalışmasını nitel araştırma yöntemlerinden gözlem ve tarama modeli çerçevesinde gerçekleştirmiştir. Araştırmanın verilerini; tıbbi illüstrasyon, tıbbi

illüstrasyonun tarihsel gelişimi ve önemli temsilcileri hakkında belge ve görsellerin incelemesi yaparak elde etmiştir. Ayrıca araştırmının uygulama aşamasını, tıp biliminin farklı alanlarında yayınlanan raporlardan yararlanarak vektör tabanlı illüstrasyon tekniği ile tıbbi illüstrasyonların yapılması oluşturmaktadır. Araştırmının sonucunda; tıbbi illüstrasyon ile elde edilen bilgi, bulgu ve yöntemlerle birlikte anatomiye oluşturan her bir yapıyı parçalar halinde daha anlaşılır kılmaya ve aktarmaya çalışarak uygulamalarla görsel bir süreç meydana getirdiği ortaya çıkmıştır.

Aliosman (2019)'ın çalışmasında, okul öncesi çocuklar için hazırlanan resimli çocuk kitaplarında, çocuğun yaratıcı düşünme becerisinin stilize illüstrasyon tekniğiyle ortaya çıkarılabileceğinin ve stilize illüstrasyonun, çocukların hayal gücünü artırabileceğinin, alanında uzmanların kavramsal ve bilimsel bulgularla birlikte görsel incelemelerle desteklenerek açıklanacağını ifade etmektedir. Çocuk gelişiminde yaygın olarak kullanılan resimli çocuk kitaplarındaki illüstrasyonların, yaratıcı düşünme becerisini ortaya çıkaran temel etken olarak değerlendirilmiş ve stilize illüstrasyonun okul öncesi dönemdeki çocuklara verilmesi gereken mesajların yaratıcı görsel bir sunumla verilmesinde nasıl etkili olduğu açıklanmaya çalışılmıştır. Çalışmada, araştırmının amacına uygun bir çocuk kitabı ve 10 parçalık çeşitli kavramlar içeren bir illüstrasyon uygulaması yapılarak değerlendirilmeler yapılmış ve okul öncesi çocuk kitabı illüstrasyonu alanında stilize illüstrasyon tekniği kullanılarak resmedilmiş örnekler sunulmaya çalışılmıştır.

İllüstrasyon ile yapılmış çalışmalara bakıldığında, illüstrasyonun etkilerine yönelik çalışmaların genellikle okul öncesi ve özel eğitime gereksinim duyan öğrenciler ile yapıldığı görülmektedir. İlkokul veya ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmaların az sayıda olduğu göze çarpmaktadır. Yapılan çalışmalarda illüstrasyonların öğrenmeye, yaratıcı düşünmeye, duyuşsal alana katkısı, kavramların görsel olarak sunulması ve konuların kavranmasını kolaylaştırması sonuçlarına ulaşıldığı belirtilmektedir. İllüstrasyonların tüm bu özellikleri düşünüldüğünde, illüstrasyonlar ile problem kurma çalışmalarının ortaokul öğrencilerinin problem kurma becerilerini geliştirmeye katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2.4. Rasyonel Sayılar Alanında Yapılan Çalışmalar

Birgin ve Gürbüz (2009) Rasyonel Sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerini inceledikleri çalışma 6, 7. ve 8. sınıfta öğrenim gören toplam 160 öğrenci ile yürütülmüştür. Özel durum çalışması yöntemi ile yürütülen araştırmanın verileri, öğrencilerin kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerini ortaya çıkarmak amacıyla 12 sorudan oluşan iki aşamalı çoktan seçmeli test yardımıyla toplanmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler, nitel ve nicel analiz yöntemleri ile analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin işlemsel bilgi gerektiren sorulardaki performanslarının kavramsal bilgi gerektiren sorulardaki performanslarından daha iyi olduğu belirtilmiştir. Bu bağlamda araştırmacılar tarafından, Rasyonel Sayıların öğretiminde öğretmenlerin işlemsel ve kavramsal bilgi dengesini sağlayacak öğrenme ortamları sağlamaları gerektiği vurgulanmıştır.

Göktürk (2013), ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin Rasyonel Sayılar konusunu günlük hayat problemlerinin çözümüne olan transfer düzeylerini ortaya çıkarmak amacıyla çalışmasını yürütmüştür. Eylem araştırmasıyla yürütülen çalışmanın örneklemini 7. Sınıfta öğrenim gören 202 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri önceki yılların Seviye Belirleme Sınavı (SBS) sorularından seçilerek oluşturulmuş Seviye Belirleme Testi (SBT) ve araştırmacı tarafından geliştirilen Rasyonel Sayılar Transfer Testi (RSTT) ile elde edilmiştir. Araştırma sonucunda, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin Rasyonel Sayılar konusunu günlük hayat problemlerine olan transfer düzeylerinin orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Altun ve Çelik (2018), ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin Kesirler ve Rasyonel Sayı kavramları ile ilgili bilgi ve düşüncelerini araştırarak öğrencilerin bu kavramları daha anlamlı ve kalıcı öğrenebilmeleri amacıyla çalışmalarını yürütmüşlerdir. Araştırma, öğrencilerin konu ile ilgili düşüncelerini belirlemeye yönelik betimsel bir çalışma olup, tarama modeli kullanılmıştır. Çalışma grubu, bir ilçenin 10 farklı ilköğretim okullarının yedinci sınıfında öğrenim gören 303 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmanın verileri; araştırmacı tarafından geliştirilen Kesir ve Rasyonel Sayılar ile ilgili öğrencilerin matematik dersine karşı düşüncelerinin belirlendiği bir anket ile

Kesir ve Rasyonel Sayılarla ilgili 48 maddeli bilgi formu kullanılarak elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda; Kesir ve Rasyonel Sayılar ile ilgili çoktan seçmeli başarı testi sonucunun cinsiyete ve annelerin eğitim düzeyine göre değişmediği belirtilmiştir. Ayrıca Kesir ve Rasyonel sayılar ile ilgili başarı testi sonucunun okullara, babaların eğitim düzeyine ve ailelerin gelir düzeylerine göre değiştiği tespit edilmiştir.

Suna (2019) araştırmasında, 7. sınıf matematik dersi Rasyonel Sayılar konusunun aktif öğrenme yaklaşımıyla öğretiminin, öğrencilerin akademik başarılarını, derse olan tutumlarını, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisini ve ilgili öğrenci görüşlerini ortaya çıkarmıştır. Çalışmada birden fazla veri toplama ve analiz şekilleri olan karma yöntem kullanılmıştır. Devlet okulunda 7. Sınıfta öğrenim gören 24 kişilik iki sınıf deney ve kontrol grubu olarak belirlenmiş ve araştırmanın çalışma grubunu oluşturmaktadır. Deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak matematik başarı testi ve tutum ölçeği uygulanmıştır. Araştırma ile Rasyonel Sayılar konusunun öğretiminde aktif öğrenme yaklaşımı ile öğrencilerin başarılarında artış olduğu belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan tutum ölçeği sonuçlarında, uygulama sonrası aktif öğrenme yaklaşımı ile matematik öğretimi yapılan grubun matematiğe yönelik tutumlarında farklılaşma olduğu belirtilmiştir. Öğrencilerin çoğunluğunun yapılan anket formlarından elde edilen verilere göre aktif öğrenme yaklaşımı ile ilgili olumlu ifadeler kullandığı görülmektedir.

Özkan (2019), 7. Sınıf Rasyonel Sayılar konusunun yapılandırmacı yaklaşım modellerinden 5E Öğrenme Modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve eleştirel düşünme becerisi üzerine etkisini belirlemek amacıyla çalışmasını gerçekleştirmiştir. Araştırma yarı deneysel desen üzerine çalışılmıştır. Araştırmada veri toplama araçları olarak; araştırmacı tarafından geliştirilen “Rasyonel Sayılar Öğretimine Yönelik Akademik Başarı Testi” ve Kökdemir (2003) tarafından Türkçeye uyarlanan “California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği” kullanılmıştır. Çalışma bir ilin devlet ortaokulunda öğrenim gören 42 yedinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda; 5E öğretim modeli ile 7. sınıf Rasyonel Sayılar konusunun öğretimine yönelik başarı testi puanlarında anlamlı bir farklılık olduğu ve öğrencilerin akademik başarısı üzerinde olumlu etkisi olduğu belirtilmiştir.

Gümrükçü (2019) araştırmasında, etkinlik temelli öğrenme yaklaşımının 7. Sınıf öğrencilerinin Rasyonel Sayılar konusundaki akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisini incelemiştir. Çalışma grubu bir devlet okulunun 7. Sınıfında öğrenim gören 48 öğrenciden oluşmaktadır. Amaçlı örnekleme yöntemi kullanılarak bir deney ve bir kontrol grubunun belirlenmesiyle araştırmada yarı-deneysel desen çalışılmıştır. Çalışmada nitel ve nicel yöntemler birlikte kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen “Rasyonel Sayılar Öğretimine Yönelik Başarı Testi”, gözlem ve görüşme formları yardımıyla çalışmanın verileri toplanmıştır. Başarı testi ile elde edilen verilerin analizi Test An paket programı ile görüşme formlarının analizi ise içerik analizi ile yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda, etkinlik temelli öğrenme yaklaşımı uygulaması ile öğrencilerin hem başarı testi hem de kalıcılık testi puanlarında anlamlı bir fark olduğu belirtilmiştir. Ayrıca etkinlik temelli öğrenme yaklaşımı ile yapılan uygulamalar sonucunda öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmeyi, öğretim materyallerini kullanabilmeyi, etkinlikler geliştirebilmeyi, eleştirel ve yaratıcı düşünebilmeyi öğrendikleri tespit edilmiştir. Bu bağlamda öğrencilerle gerçekleştirilen görüşmeler ve yapılan gözlemler doğrultusunda öğrencilerin derse olan ilgilerinin ve motivasyonlarının da arttığı araştırmanın sonucunda vurgulanmıştır.

Işık (2019) çalışmasını, 7. sınıflarda Rasyonel Sayılarla İşlemler konusunda etkinlik temelli öğretimin geleneksel öğretim yöntemine göre öğrencilerin akademik başarısına, matematik dersine yönelik tutumlarına ve kalıcılığına etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirmiştir. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu deneysel desen modeli kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu ortaokul yedinci sınıfta öğrenim gören 80 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama araçları olarak Matematik Başarı Testi (MBT) ve Matematik Dersine Yönelik Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ) kullanılmıştır. Başarı testi ve tutum ölçeğinden elde edilen veriler tek yönlü kovaryans analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, etkinlik temelli öğretimin öğrencilerin akademik başarısında, tutumunda ve kalıcı öğrenmelerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede bir artış olduğu belirtilmiştir.

Macit ve Nacar (2019) alışmalarında, İlköğretim Matematik Öğretmenliği öğrencilerinin kavram imajı teorisi temel alınarak Rasyonel Sayı ve Kesir kavramlarına ilişkin imajlarını incelemişlerdir. Nitel araştırma yöntemi ile yürütölen araştırmanın çalışma grubunu bir üniversitenin İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programında öğrenim gören 110 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak, araştırmacı tarafından geliştirilen “Rasyonel Sayı ve Kesir Kavram İmajı Anketi” kullanılmıştır. Kullanılan veri toplama aracından elde edilen verilerin analizi çalışmaya uygun olarak içerik analizi ile yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin Rasyonel Sayı ve Kesir kavram imajlarının yeterli seviyede olmadığı saptanmıştır. Bu bağlamda araştırmacı tarafından öneri olarak daha az öğrenciyle görüşmeler yapılarak daha ayrıntılı incelemeler yapılabileceğı sunulmuştur.

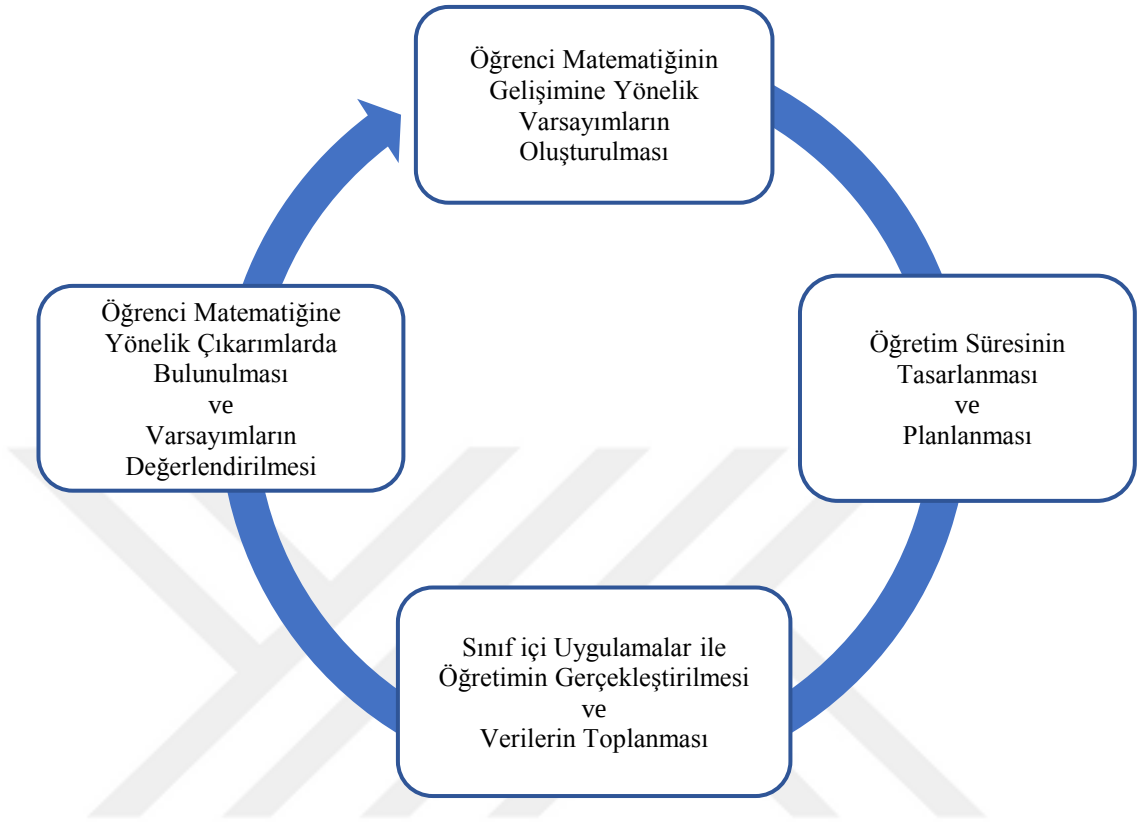
3. YÖNTEM ve MATERYAL

Bu bölümde; araştırmanın modeli, araştırmanın çalışma grubu, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, verilerin analizi, veri toplama süreci ve uygulama süreci ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Yedinci sınıf öğrencilerinin Rasyonel Sayılar konusunda illüstrasyonlara yönelik problem kurma etkinlikleri ile problem kurma ve çözme becerileri gelişiminin incelenmesi amaçlanan bu araştırmada, öğretim deneyi yöntemi kullanılmıştır. Öğretim deneyinde öğretmen rolündeki araştırmacı; sınıfta öğrenme ortamını kendi tasarlar, tasarlanan bu öğrenme ortamında öğrencilerin sahip oldukları matematik bilgilerini ortaya çıkarır ve yaptığı öğretim uygulamaları ile bu bilgilerin nasıl bir değişim veya gelişim gösterdiğini yakından deneyimleme imkanına sahip olur (Czarnocha ve Maj, 2008). Öğrencilerin sahip oldukları matematik bilgilerinin ortaya çıkarılması sürecinde kullanılan dil, uygulanan işlemler, yapılan hatalardan yola çıkılarak yorum yapma ve bunlara ilişkin anlamlar oluşturma; öğretim deneyi yönteminin deneyimleme boyutu olarak ifade edilebilir. Yöntemin öğretim boyutunda ise, deneyimleme süreci içerisinde yorumlanan öğrenci matematiğinin değişimi veya gelişimi için çeşitli öğrenme kuramlarına dayanan öğrenme ortamlarının hazırlanması ve uygulanması yer almaktadır (Steffe ve Thompson, 2000).

Literatür incelendiğinde, öğretim deneyinin dört aşamadan oluşan bir döngüye sahip olduğu görülmektedir (Simon, 1995; Steffe, 1991; Cobb, 2000; Steffe ve Thompson, 2000; Steffe ve Olive, 2010).



Şekil 3.1. Öğretim Deneyi Döngüsü ve Aşamaları

Şekil 3.1.'de görüldüğü üzere öğretim deneyi yöntemi; araştırmacı öğretmen tarafından öğrenci matematiğinin gelişimine yönelik varsayımların oluşturulması, varsayımlar doğrultusunda öğretim sürecinin tasarlanması ve planlanması, öğretim bölümleri olarak adlandırılan sınıf içi uygulamaların gerçekleştirilmesi ve verilerin toplanması, öğrenci matematiğine yönelik çıkarımlarda bulunulması ve varsayımların değerlendirilmesi aşamaları döngüsel olarak devam etmektedir. Bu döngüden de anlaşılacağı üzere öğretim deneyinin amacının öğrenci matematiğini anlama olduğu görülmektedir.

Öğretim ve araştırmanın iç içe yürütülebildiği öğretim deneyi sürecinde, araştırmacılar öğrenme ortamına aktif olarak katılmakta ve birçok veri toplama teknikleriyle öğrenci

matematiğindeki gelişimi yakından deneyimlemektedirler. Bu bağlamda öğretim deneyi araştırmacıya, öğrencilerin sadece belirli bir andaki matematik bilgilerini değil, yapılan sınıf içi uygulama süreçlerindeki değişen bilgilerini de detaylı olarak inceleme imkânı sağlamaktadır (Steffe ve Thompson, 2000). Ayrıca araştırmacılar, öğretim deneyi yöntemi ile öğretim bölümlerinde yeni öğretim programını, yaklaşımını ya da tekniklerini doğal sınıf ortamında uygulayabilir ve öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve kavramsal gelişiminin nelerden etkilendiğini ve nelerin şekillendirdiğini derinlemesine inceleyebilir ve her anlamda öğrencilerin zihinsel sürecine dahil olabilirler (Steffe ve Thompson, 2000; Engelhardt, Corpuz, Ozimek ve Rebello, 2003).

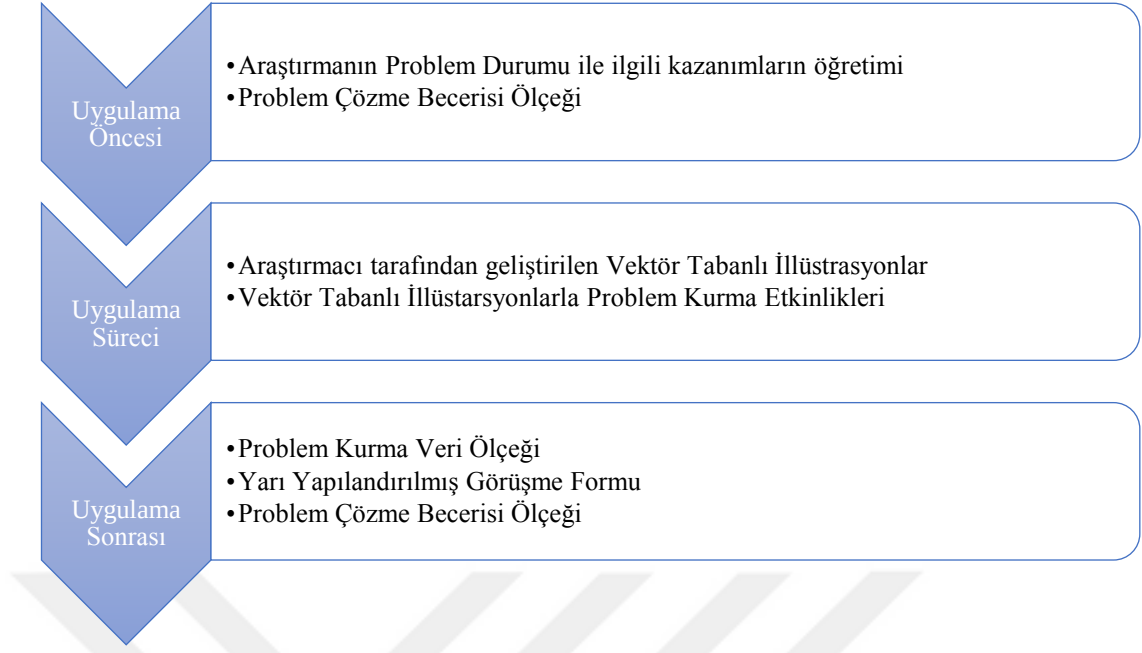
Steffe ve Thompson'a (2000) göre, öğretim deneyinin standart ya da kalıplaşmış bir tanımı yapılamaz. Çünkü her öğretim deneyi, deneyi gerçekleştirecek araştırmacı tarafından araştırmacının istediği alanda ve çerçevede uygulamalar ile yapılır; araştırmacı uygulamaları gerçekleştireceği öğrenme ortamlarını kendi bakış açısına göre tasarlar. Buradan yola çıkılarak öğretim deneyinde araştırmacı, öğretmen rolü üstlenmekte olup yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde öğretim gerçekleştirilmektedir (Cobb ve Steffe, 1983).

Çalışmada, Rasyonel Sayılar konusunda illüstrasyonlarla hazırlanan problem kurma etkinlikleri ile öğrencilerin problem kurma becerileri gelişimi ve gerçekleştirilen etkinliğe ilişkin öğrenci görüşleri nitel verilerle derinlemesine incelenmiş; gerçekleştirilen problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi ise nicel olarak karşılaştırılmıştır.

Araştırmanın nitel verileri, yedinci sınıf öğrencilerinin illüstrasyonlara yönelik problem kurma becerileri gelişiminin incelenmesi amacıyla problem kurma etkinliklerine dayalı öğrencilerin çalışma yaprakları ve öğrencilerin uygulamaya ilişkin görüşleri içerik analizi yapılarak toplanmıştır. İçerik analizi yapılmasının temel amacı, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar başlığı altında birleştirmek, bunları okuyucunun anlayabileceği bir şekilde yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Ayrıca öğrencilerin uygulama sürecinde kurdukları problemlerin, Güveli (2015) tarafından geliştirilen Problem Kurma Kriterlerine göre

değerlendirilmesi ve uygulama sonrası öğrenci görüşleri araştırmanın nitel verilerini oluşturmaktadır.

Araştırmanın nicel verileri ise, illüstrasyonlarla gerçekleştirilen problem kurma etkinliklerinin, yedinci sınıf öğrencilerinin Rasyonel Sayılar konusunda problem çözme becerilerine etkisini belirlemek amacıyla basit deneysel desen kullanılarak toplanmıştır. Bu çalışma deseninde tek grup üzerinden gözlenen deneysel işlemin etkisi, uygulama öncesi ve sonrası ön test-son test kullanılarak ölçülür (Fraenkel ve Wallen, 2009). Bu desende, uygulama öncesi ve sonrası ölçümlerin arasındaki farkın anlamlılığı test edilir (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2013). Uygulama süresince gerçekleştirilen illüstrasyonlara yönelik problem kurma etkinlikleriyle; öğrencilerin problem kurma becerileri gelişiminin incelenmesinin yanında, öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisi de derinlemesine incelendiğinden araştırma tek grup ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın bağımsız değişkeni illüstrasyonlarla problem kurma etkinlikleri, bağımlı değişken ise problem çözme becerileri puanıdır. Araştırmada nicel veriler, problem kurma etkinlikleri ile yapılan uygulamaların öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisini, öğrenme sürecini ve nitel verileri destekleyici şekilde açıklamak için toplanmıştır.



Şekil 3.2. Araştırmanın Uygulama Modeli

Araştırmada çalışma grubuna Şekil 3.2.'e göre, uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında ön test-son test olarak Problem Çözme Becerisi Ölçeği kullanılmıştır. Ayrıca uygulama sonrasında öğrencilere yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Uygulama sürecinde çalışma grubundaki öğrencilerin Rasyonel Sayılar konusunda illüstrasyonlarla problem kurma becerileri gelişimini incelemek amacıyla çalışma yaprağı etkinlikleri uygulanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2018-2019 eğitim öğretim yılının birinci döneminde Doğu Karadeniz Bölgesinde bir devlet okulunda öğrenim gören 31 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışma grubu, amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örneklemesine göre belirlenmiştir. Kolay ulaşılabilir durum örneklemesi, araştırmacıya hız ve pratiklik sağlar; ayrıca yakın, ulaşılması kolay olan tanıdık bir çalışma grubu üzerinde çalışma imkânı sunar (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Uygulama sürecinin uzun olması, araştırmacının çalışma grubu ile ders saatinin fazla olması; ayrıca illüstrasyonların araştırmacı, matematik eğitiminde uzman bir kişi ve alanında uzman bir grafik tasarımcı ile iş birliği içerisinde çalışma yapılacak

öğrencilere uygun olarak hazırlanması gibi nedenlerden dolayı çalışma grubu geçerlilik ve güvenilirliğini sağlayabilmek adına kolay ulaşılabilir örneklem yönteminde belirlenmiştir. Araştırmacının uygulamalarını yaptığı sınıfın hem Matematik dersi öğretmeni hem de Sınıf Rehber öğretmeni olması, çalışma grubu kapsamındaki öğrencileri uygulamalar dışında da gözleme ve daha detaylı veriler elde etmesine imkân sunacağı için araştırmacının mevcut dersine girdiği sınıf uygulamasının yapıldığı çalışma grubu olarak alınmıştır.

Araştırmacı, çalışma grubundaki öğrencilerin beşinci sınıftan itibaren hem Sınıf Rehber öğretmeni olduğu hem de matematik dersine girdiği için, hazırbulunuşluk düzeyleri ve akademik başarıları hakkında yeterli bilgiye sahiptir. Ayrıca araştırmacı, öğrencilerle ders kitabındaki problemleri, Polya'nın problem çözme aşamalarına göre çözmüş ve problem kurmaya uygun konularda, problem kurma çalışmaları yapmıştır. Bunun yanı sıra araştırmacı, öğrencilerin Polya'nın problem kurma aşamalarına göre problem cümlesi yazma konusunda yeterli bilgiye sahip olduklarını bilmektedir. Araştırmacı aynı zamanda öğrencilerin kendi problemlerini kurma konusunda yeterli deneyimlerinin olduğunu, ancak çalışmada kullanılacak illüstrasyonlar hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını bilmektedir. Aslında öğrencilerin günlük hayatta, ders kitaplarında, okudukları kitaplarda sürekli illüstrasyonlarla karşı karşıya kaldıkları, ancak bunların illüstrasyon olduğunun farkında olmadıkları tespit edilmiştir. Bu bağlamda öğrencilere uygulama öncesinde; ders kitaplarından, dergilerden, okudukları kitaplardan illüstrasyon örnekleri gösterilmiş ve illüstrasyonun kullanım yerleri ve amaçlarının neler olduğundan bahsedilmiştir. Ayrıca öğrencilerin motivasyonu, geçerlik ve güvenilirliği doğrudan etkilediği için öğrencilerin uygulamaya istekli katılmaları için derste sunulan illüstrasyon örnekleri merak uyandırıcı ve ilgi çekici seçilmeye çalışılmıştır. Çalışma grubu öğrencilerinin cinsiyetlerine ilişkin betimsel istatistiksel bilgiler Tablo 3.1.'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı

Cinsiyet	f	%
Kız	17	54,8
Erkek	14	45,2
Toplam	31	100,0

Tablo 3.1.'e göre araştırmaya katılan öğrenciler, 17 kız ve 14 erkek öğrenciden oluşmaktadır. Öğrencilerin cinsiyete göre dağılımlarında kız öğrencilerin daha fazla olduğu görülmektedir. Öğrencilerin altıncı sınıf yılsonu matematik dersi puanları okul idaresi tarafından e-okul sisteminden alınmıştır ve öğrencilerin başarı düzeylerine göre dağılımları Tablo 3.2.'de sunulmuştur.

Tablo 3.2. Öğrencilerin Altıncı Sınıf Yılsonu Matematik Dersi Puanlarına Göre Dağılımı

Başarı Düzeyi	Matematik Puanı	
	f	%
0-24	0	0
25-44	4	12,9
45-54	5	16,1
55-69	9	29,0
70-84	7	22,6
85-100	6	19,4
Toplam	31	100,0

Araştırmaya katılan öğrencilerin altıncı sınıf yıl sonu matematik dersi puanları için Tablo 3.2.'e göre dağılımlarına bakıldığında öğrencilerin matematik puanının (55-69) aralığında yoğunlaştığı görülmektedir. Tablo 3.2.'te öğrenciler matematik başarı düzeylerine göre sınıflandırıldığında sınıftaki öğrencilerin çoğunluğunun (%29) orta seviyede bulunduğu, sadece 6 öğrencinin (85-100) aralığında bulunduğu görülmektedir. Dolayısıyla sınıfın matematik başarısının orta düzeyde olduğu söylenebilir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde çalışmada kullanılan Problem Kurma Veri Ölçeği, çalışma yaprakları, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve Problem Çözme Becerisi Ölçeğinden bahsedilmiştir.

3.3.1 Problem Kurma Veri Ölçeği

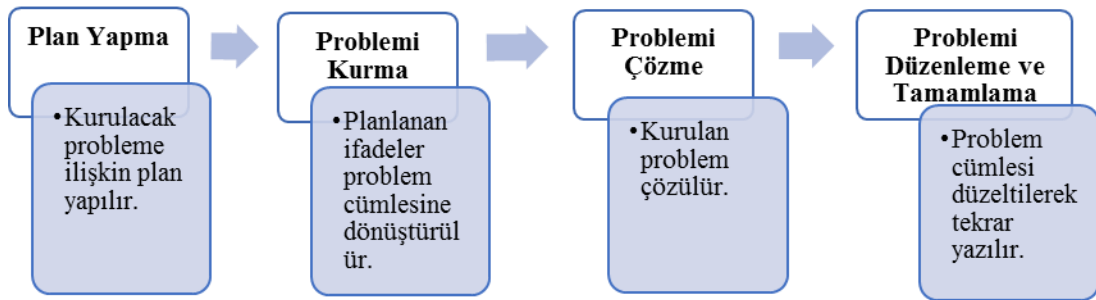
Çalışmada, öğrencilerin problem kurma becerilerini belirlemek amacıyla veri toplama aracı olarak Problem Kurma Veri Ölçeği kullanılmıştır. Öğrencilerin problem kurma sürecini belli kriterlere bağlamak amacıyla Güveli (2015) tarafından geliştirilen Problem Kurma Kriterlerinden oluşan Problem Kurma Veri Ölçeğinden faydalanılmıştır. Problem Kurma Veri Ölçeği Tablo 3.3.'te sunulmuştur.

Tablo.3.3. Problem Kurma Veri Ölçeği			
Sınıflama	Kriterler	f (%)	Örnekler
Doğru	Mantıksal tutarlı Konuyla ilişkili İstenilen problem türünde İfade bozukluğu yok Eksik cümle yok Anlaşılabilir Gereksiz veri tekrarı yok Gereksiz cümle yok		
Kısmen doğru	Mantıksal tutarsız Farklı konuyla ilişkili İfade bozukluğu var Gereksiz veri Gereksiz cümle		
Yanlış	Konuyla ilişkili değil Eksik veri İstenilen türde değil (Sıradan-sözel problem) Anlaşılmaz		
Çözülemez			
Hiç çaba sarf etmemiş			

Tablo 3.3.'te Problem Kurma Veri Ölçeği kriterleri çalışmanın amacına göre çalışma grubuna uygulanmıştır. Rasyonel sayılar konusunda 5 adet dijital illüstrasyona ilişkin öğrencilerin kurdukları problemler bu kriterlere göre değerlendirilerek her illüstrasyon için bir tablo oluşturulmuş ve kriterleri temsil eden öğrencilerin kurdukları problem örneklerine yer verilmiştir (Bknz. Tablo 4.1., Tablo 4.2., Tablo 4.3., Tablo 4.4., Tablo 4.5.).

3.3.2. Çalışma Yaprakları

Problem kurma çalışmaları için oluşturulan her illüstrasyon için öğrencilere çalışma yaprakları dağıtılmıştır (Bknz. EK-6, EK-7, EK-8, EK-9, EK-10). Öğrencilere dağıtılan çalışma yapraklarından elde edilen veriler düzenlenerek anlamlı hale getirilmiştir. Gonzales (1998), Polya'nın dört adımdan oluşan problem çözme adımlarına beşinci adım olarak problem kurma adımını eklemiştir. Araştırmanın problem kurma aşamasında; Polya'nın dört adımlı problem çözme aşamalarından faydalanılmıştır (Fidan, 2008; Güveli, 2015). Bu problem kurma aşamaları (problemi anlama, problemi oluşturma, problemi çözme, problemi düzenleme-tamamlama) üzerine tasarlanan çalışma yaprakları ile öğrencilerin problem kurma becerileri incelenmiş ve bu beceriler Problem Kurma Veri Ölçeğinin kriterleri ölçüt alınması sonucunda değerlendirilmiştir. Problem kurma çalışmasında benimsenen problem kurma basamağının aşamaları Şekil 3.3.'de sunulmuştur.



Şekil 3.3. Problem Kurma Basamakları (Fidan, 2008; Güveli, 2015)

Şekil 3.3.'e göre problem kurmanın ilk aşaması plan yapmadır. Bu aşamada oluşturulacak problemle ilgili verilenler, istenenler ve bilinmeyenler arasındaki ilişki belirlenerek planlama yapılır. Bu durumda öğrencilere sunulan illüstrasyonlara ilişkin olarak kuracakları probleme yönelik planlama yapmaktadırlar. İlk aşamada tasarlanan ifadelerin problem cümlesine dönüştürüldüğü aşama problem oluşturmaktır. Problemi oluşturma aşamasında verilenler ve bilinmeyenler arasındaki ilişkiden yola problem kurulur ve problem cümlesi olarak yazılır. Bu durumda, öğrenciler plan aşamasında elde ettiği verilenlerle bilinmeyenler arasında ilişki kurarak problem cümlesi yazmaktadır. Problem çözme aşamasında, problem çözme aşamasında yazılan problem cümlesinin çözümü yapılır. Verilenlerden yola çıkılarak bilinmeyenlerin bulunmasına ilişkin işlemler yapılmasıyla sonuca ulaşma amacı güdülür. Bu aşamada, öğrenciler kurmuş oldukları problemlerin çözümünü yapmaktadır. Problemi düzenleme ve tamamlama aşamasında ise, problem cümlesi ve çözümü arasındaki tutarlılığa bakılır, yanlışlıklar ve eksiklikler varsa tespit edilir. Öğrencilerin yazdıkları problem cümlesine ve çözüm yollarına bakılarak dönütler verilir; problem cümlesi düzeltilerek tekrar yazdırılır. Bu durumda, öğrenciler problemin çözümünü yaparken tespit ettikleri yanlışlıkları, eksiklikleri, problem cümlesindeki ifade bozuklukları, mantıksal tutarsızlık gibi unsurları düzelterek problem cümlesini tekrar yazmaktadır (Fidan, 2008).

3.3.2.1. Vektör Tabanlı İllüstrasyonlar

Yedinci sınıf öğretim programında yer alan Rasyonel Sayılar alt öğrenme alanındaki kazanımlara ilişkin olarak araştırmacı tarafından 5 adet illüstrasyon kurgulanarak vektör tabanlı grafik tasarımı oluşturulmuştur (Bknz. EK-1, EK-2, EK-3, EK-4, EK-5). Oluşturulan bu illüstrasyonlar matematik eğitiminde uzman bir kişinin ve grafik tasarım konusunda uzman bir kişinin görüşleri alınarak düzenlenmiştir. Kazanımlara uygun kurgular, Adobe Illustrator CS3 grafik tasarım yazılımı ile vektör tabanlı dijital illüstrasyon haline getirilmiştir. Adobe Illustrator vektörel grafik yazılımı; milyonlarca tasarımcı ve sanatçı tarafından muhteşem web ve mobil grafiklerden logolara, simgelerden kitap illüstrasyonlarına, ürün ambalajlarından reklam panolarına kadar her şeyi oluşturmak için kullanılmaktadır. Basit şekilleri ve renkleri modern

görünümlü logolara, simgelere ve grafiklere dönüştürmek için ihtiyacımız olan tüm çizim araçlarına sahip olan Illustrator vektör tabanlı bir tasarım yazılımıdır; bu sayede çalışmaların boyutları, canlı ve mükemmel görünümünü kaybetmeden dijital ekranlara, reklam panolarına, kitap ve afişlere göre ölçeklendirilebilir (Harris ve Withrow, 2008). Bu yazılım ile serbest çizimler yapıp veya çizilmek istenen nesnenin kopyasını çıkarıp yeniden renklendirerek tasarımlar daha kalıcı ve kullanışlı görsellere çevrilebilir. Wigan (2012) illüstrasyonları; problemleri çözme, yorum yapma, bilgilendirme esinlendirme, açıklayıcı olma, eğitici olma, teşvik etme gibi beceriler açısından yaratıcı ve tamamen kendine özgü yollarla iletilmek istenilen mesajı görsel olarak sunabilen bir araç olarak belirtmiştir. Bu durumda illüstrasyonlar, öğrencilerin problem çözme, yaratıcılık ve ortaya ürün çıkarma becerilerini geliştirmek; aynı zamanda derslerde sıkıcı olan konuları eğlenceli ve daha ilgi çekici bir duruma getirmek amacıyla kullanılabilir (Zeegen ve Roberts, 2014). Bu bağlamda araştırmada, vektör tabanlı grafik tasarımı ile oluşturulan illüstrasyonlar kullanılmıştır.

Dijital illüstrasyonlar, sınıflardaki etkileşimli tahtalar kullanılarak öğrencilere sunulmuş, sunulan illüstrasyonlara ilişkin olarak öğrencilerden kendilerine dağıtılan çalışma yapraklarına problem kurmaları istenmiştir. Etkileşimli tahtada sunulan illüstrasyonların istenilen kadar büyütülüp küçültülebilmesi, bu sayede görüntü kalitesinde ve çözünürlüğünde hiçbir bozulmanın olmaması; tasarım renklerinin canlılığı ve ilgi çekiciliği materyalin kullanışlılığı açısından oldukça önemlidir. Bu bağlamda araştırmanın uygulama sürecinde dijital illüstrasyonlar kullanılması uygun görülmüştür. Öğrencilerin çalışma yaprağına problem kurma aşamalarına göre kurdukları problemler Problem Kurma Veri Ölçeğinde yer alan kriterlere göre değerlendirilmiştir.

3.3.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Görüşme nitel araştırmalarda en çok kullanılan yöntemlerden biridir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Görüşme, araştırmada yapılan uygulamanın doğruluğunu kanıtlama amacıyla değil, katılımcıların uygulamaya karşı gösterdiği davranışları ortaya çıkarmak amacıyla yapılır. Yapılan literatür taramasının ardından Atalay (2017)'in

yaptığı çalışmadan faydalanılarak 5 sorudan oluşan bir yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formunda bulunan sorular; bir Türkçe öğretmeni ve matematik eğitiminde uzman bir kişi tarafından gerekli düzenlemelerin yapılmasıyla çalışma grubundaki öğrencilere uygulanmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan sorular aşağıdaki gibidir:

1. İllüstrasyonlar ile yaptığımız problem kurma etkinliklerinin dersin işleniş sürecine (öğrenme sürecine) ilişkin görüşlerin nelerdir?
2. İllüstrasyonların problem kurma açısından sana nasıl bir katkısı oldu? (Olumlu ve olumsuz düşüncelerini yazabilirsin.)
3. İllüstrasyon ile yapılan problem kurma çalışmaları ile dersin işleniş sürecinde varsa karşılaştığınız güçlükler/zorluklar nelerdir?
4. Matematiğin hangi konularında illüstrasyon ile problem kurma etkinlikleri kullanarak dersi işlemek istersiniz? Bu konuları yazarak nedenlerini açıklayınız.
5. İllüstrasyon ile problem kurma etkinliklerini başka hangi derslerde kullanmak istersiniz? Bu dersleri yazarak nedenlerini açıklayınız.

Yarı yapılandırılmış görüşme formu, uygulama sonunda öğrencilere dağıtılmış ve soruları cevaplamaları için 1 ders saati (40 dakika) verilmiştir. Uygulamadan önce katılımcılara bu forma verdikleri cevaplardan puan almayacakları, verdikleri cevapların bir araştırmada kullanılacağı, sorulara verdikleri cevaplarda samimi olmalarının ve gerçek düşüncelerini yazmalarının önemli olduğu açıklanmıştır.

3.3.4. Problem Çözme Becerisi Ölçeği

Öğrencilerin problem çözmeye yönelik becerilerini ölçebilmek için Özpınar (2012) tarafından geliştirilen 3 faktörlü (Anlama, Uygulama ve Değerlendirme) 4'lü likert tipi 18 maddelik bir ölçek olan Problem Çözme Becerisi Ölçeği (PÇBÖ) kullanılmıştır (Bknz. EK-11). Bu ölçek ortaokul öğrencilerinin problem çözmeye yönelik becerilerini ölçebilmek amacıyla geliştirilmiştir. Bu bağlamda araştırmada bu ölçeğin kullanılması uygun görülmüştür. Birinci alt ölçeği 6 maddeden, ikinci alt ölçeği 4

maddeden, üçüncü alt ölçeği 8 maddeden oluşan ve olumsuz madde bulunmayan ölçekteki seçenekler zayıf (1), orta (2), yeterli (3) ve çok iyi (4) biçiminde derecelendirilmiştir.

Problem Çözme Becerisi Ölçeği ilk bileşeni; 2, 6, 7 ve 18. maddelerden oluşan “Anlama” boyutudur. Bu boyutta yer alan bazı maddeler “Problemi kendi ifadeleriyle yeniden açıklar”, “Eksik ya da fazla bilgileri tespit eder”, “Problemde neyi bulması gerektiğini anlar” şeklindedir. Problem Çözme Becerisi Ölçeğinde yer alan ikinci bileşen, “Çözüm ile ilgili uygun stratejileri seçer” ve “Çözüme ulaştıran yollar hakkında akranları ile tartışır” gibi, problem çözümünü araştırma ve gerekli işlemleri yürütme ile ilgili 1, 3, 5, 8, 9 ve 11. maddelerden oluşan “Uygulama” boyutudur. PCBÖ’ de yer alan üçüncü faktör, “Çözüm sürecinde yaptıklarını kontrol ederek gerekli düzenlemeleri yapar”, “Karşılaştığı problemden bağımsız olarak kendine özgü problemler yazar” ve “Verilen problemlere benzer problemler yazar” gibi ifadeleri barındırmakta olup 4, 10, 12, 13, 14, 15, 16 ve 17. maddeden oluşan “Değerlendirme” boyutudur.

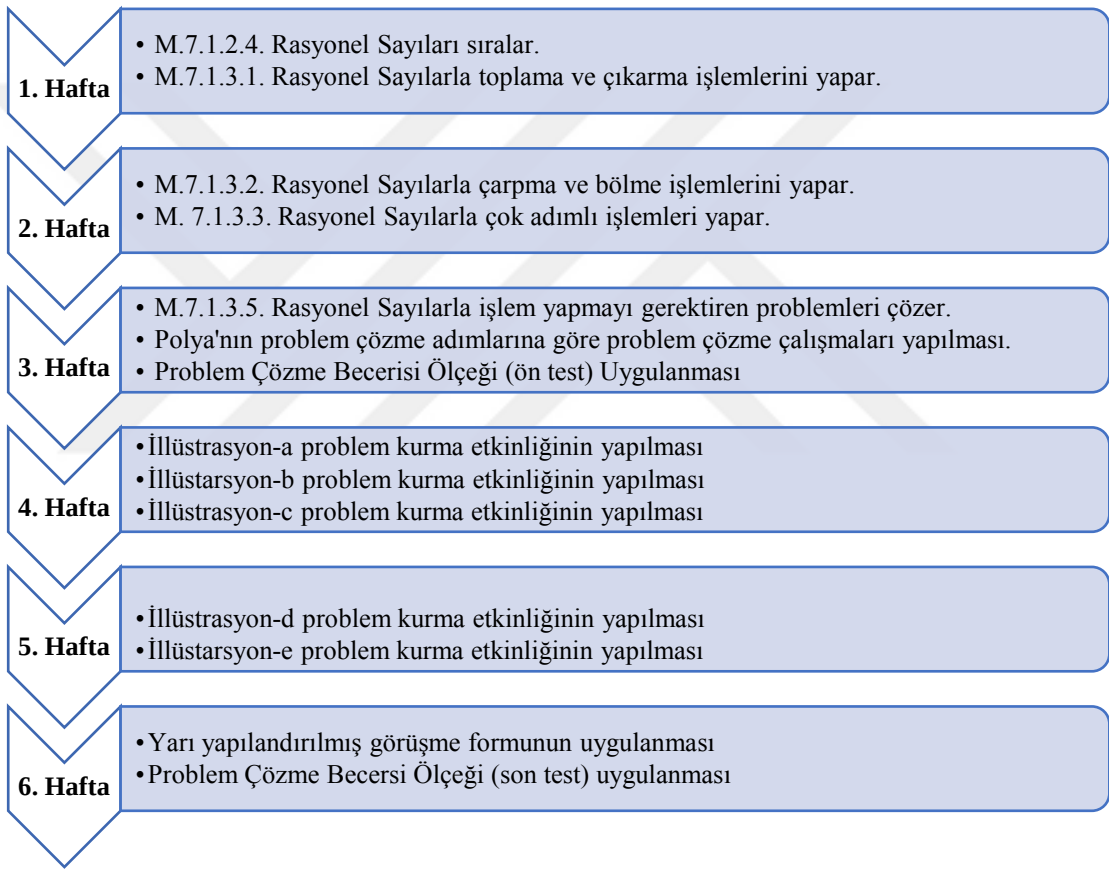
Ölçekten alınabilecek en düşük puan 18’dir ve alınabilecek düşük puanlar öğrencilerin problem çözme becerisinin zayıf olduğunu ifade etmektedir. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan ise 72’dir ve alınabilecek yüksek puanlar, öğrencilerin problem çözme becerisine yüksek düzeyde sahip olduğunu göstermektedir (Özpınar, 2012).

Problem Çözme Becerisi Ölçeğinin üç boyutlu 18 maddelik formunun toplamda Cronbach Alfa güvenirlik değeri 0,875, birinci alt faktörde (4 madde) 0,642, ikinci alt faktörde (6 madde) 0,780 ve üçüncü alt faktörde 0,812 (8 madde)’dir (Özpınar, 2012).

3.4. Uygulama Süreci

Uygulamaya başlamadan önce uygulamanın gerçekleştirilebilmesi için İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli resmi izin alınmıştır (EK-14). Araştırma için öğrenciler ve velilerden de izin alınmıştır ve araştırmaya gönüllü olanlar katılmıştır. Araştırmanın uygulama süreci, 2018-2019 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde, Doğu

Karadeniz Bölgesinde bir devlet okulunun yedinci sınıfında öğrenim gören 31 öğrenci ile gerçekleştirilmiş ve toplam 6 hafta (3 hafta Matematik Dersi Öğretim Programına göre hazırlanmış ünitelendirilmiş yıllık plandaki kazanımlar, 3 hafta vektör tabanlı illüstrasyonlarla uygulama) sürmüştür. Araştırmacının dersine girdiği çalışma grubunun ders programında haftalık 5 saat Matematik dersi ve 2 saat Seçmeli Matematik Uygulamaları dersi yer almaktadır. Uygulamanın yapıldığı 6 hafta boyunca hem Matematik dersi hem de Seçmeli Matematik Uygulamaları dersleri sürecinde (toplam 42 ders saati) araştırmanın uygulamaları gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.4. Araştırmanın Uygulama Süreci

Araştırmanın 1. haftasında, “M.7.1.2.4. Rasyonel Sayıları karşılaştır ve sıralar.” ve “M.7.1.3.1. Rasyonel Sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.”; 2. haftasında, “M.7.1.3.2. Rasyonel Sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar.” ve “M.7.1.3.3. Rasyonel Sayılarla çok adımlı işlemleri yapar.” kazanımlarına ilişkin Rasyonel sayılar

konusu işlenmiştir. Rasyonel sayılar konusu “M.7.1.3.5. Rasyonel Sayılarla işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.” kazanımına ilişkin ders kitabındaki problemler Polya’nın problem çözme adımlarına göre öğrencilerle çözülmüştür. Yapılan problem çözme çalışmaları sonucunda, uygulama öncesinde öğrencilerin her biri için Problem Çözme Becerisi Ölçeği ön test olarak uygulanmıştır.

Rasyonel Sayılar konusunda problem kurma çalışmalarına ilişkin 5 adet illüstrasyon tasarlanıp hazırlanmıştır. İllüstrasyonların kurgusu araştırmacı ve matematik eğitimi alanında uzman bir kişi tarafından, illüstrasyonların tasarımı ise bir görsel sanatlar öğretmeni, grafik tasarım alanında uzman bir kişi ve araştırmacı ile iş birliği içerisinde yapılmıştır. Öğrencilerin illüstrasyonlarla problem kurma çalışması yapacakları çalışma yaprakları ve bu konudaki düşüncelerini belirleyecek yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanarak 3 hafta süresince uygulamalar yapılmıştır. İllüstrasyonların uygulandığı haftalarda günlük iki ders saati ardışık olarak uygulamalar yapılmış olup; dersin birinci saatinde problem kurma çalışmaları yürütülmüş, ikinci ders saatinde ise kurulan problemlerle ilgili tartışmalar yapılmıştır. Öğrencilerin uygulama sonrasında problem çözme becerilerindeki gelişimi ortaya çıkarmak için son test olarak adlandırılan Problem Çözme Becerisi Ölçeği kullanılmıştır.

Öğrencilerin çalışma yapraklarından elde edilen veriler Problem Kurma Veri Ölçeği ile, yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen veriler ise içerik analizi yardımıyla analiz edilmiştir. Ayrıca, uygulama ile öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisini ortaya çıkarmada Problem Çözme Becerisi Ölçeği kullanılmış ve elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

3.4.1. Veri Toplama Süreci

Araştırmanın bu basamağında, problemin ayrıntılarına ulaşabilmek ve çözüm adına öneriler oluşturabilmek için veri toplanır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Çalışma grubuna, uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında ön test-son test olarak Problem Çözme Becerisi Ölçeği kullanılmıştır. Ayrıca uygulama sonrasında öğrencilere yarı

yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Uygulama sürecinde, çalışma grubundaki öğrencilerin Rasyonel Sayılar konusunda illüstrasyonlarla problem kurma becerilerini incelemek amacıyla çalışma yaprakları etkinlikleri uygulanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada toplanan verilerin düzenlenmesi, betimlenmesi ve yorumlanması veri toplama süreci ile eş zamanlı olarak yapılır. Veri analizi araştırmacıya problem durumu ile ilgili ışık tutar ve araştırmacı bu basamakta problem durumu ile ilgili çeşitli yorumlara ulaşır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Araştırmada kullanılan veri toplama araçları ile hem nitel hem de nicel veriler toplanmıştır. Bu nedenle verilerin analizinde nitel ve nicel veri analizi tekniklerinden yararlanılmıştır.

3.5.1. Problem Kurma Veri Ölçeğinden Elde Edilen Verilerin Analizi

Yedinci sınıf öğrencilerinin Rasyonel Sayılar konusunda illüstrasyon ile problem kurma etkinlikleri uygulamalarında öğrencilerin kurdukları problemlerden elde edilen nitel verilerin analizinde, Güveli (2015) tarafından geliştirilen Problem Kurma Veri Ölçeği kullanılmış ve ölçekte yer alan kriterlere göre frekans ve yüzdelere hesaplanmıştır. Çalışmada, Rasyonel Sayılar konusunda problem kurma ile ilgili 5 adet dijital illüstrasyon ile uygulamalar yapılmıştır.

Uygulamanın sonunda öğrencilerin kurdukları problemler; Problem Kurma Veri Ölçeğinde yer alan “doğru”, “kısmen doğru”, “yanlış”, “çözülemez” ve “hiç çaba sarf etmemiş” kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda “doğru” kriteri “problem kurma becerisi iyi”, kısmen doğru kriteri “problem kurma becerisi orta”, “yanlış”, “çözülemez” ve “hiç çaba sarf etmemiş” kriterleri “problem kurma becerisi zayıf” şeklinde değerlendirmeye alınmıştır (Güveli, 2015). Öğrencilerin kurdukları problemler;

- Hem mantıksal tutarlı, konuyla ilişkili, anlaşılabilir, istenilen problem türünde hem de ifade bozukluğu, eksik cümle, gereksiz veri tekrarı, gereksiz cümle yok ise “Doğru” olarak değerlendirilmektedir.
- Mantıksal tutarsız, farklı konuyla ilişkili, ifade bozukluğu, gereksiz veri ve cümle var ise “Kısmen Doğru” olarak değerlendirme yapılmaktadır.
- Konuyla ilişkili değilse, eksik veri varsa, kurulan problem istenilen türde değilse (sıradan-sözel problem) ve anlaşılmaz ise “Yanlış” olarak değerlendirilmektedir.
- Sonuca ulaşamıyorsa “Çözülemez” olarak belirtilmektedir.
- Hiçbir şekilde çözmeye uğraşılmamış ise “Hiç Çaba Sarfetmemiş” olarak değerlendirme yapılmaktadır (Güveli, 2015)

Araştırmalarda verilerin ayrıntılı şekilde yansıtabilmesi ve araştırmacının veri toplama ve analiz sürecinde yaptığı çalışmalardan elde ettiği sonuçları açıklayabilmesi, nitel araştırmaların geçerlik ve güvenilirliği açısından önemlidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu çalışmada her problem kurma uygulaması için Problem Kurma Veri Ölçeği kullanılarak 5 adet tablo oluşturulmuştur. Tablolarda, öğrencilerin bu kriterleri gerçekleştirme yüzdeleri hesaplanmış ve öğrencilerin kurdukları problemlerden örneklere yer verilmiştir. Öğrencilerin kurdukları problemler, araştırmanın güvenilirliğini sağlamak amacıyla matematik eğitiminde uzman bir kişi ve araştırmacı tarafından aynı zamanlarda değerlendirilmiştir. Güvenirliğin sağlanması için kodlayıcılar arası görüş birliğinin en az %80 olması beklenmektedir (Miles ve Huberman, 1994; Patton, 2002). Miles ve Huberman (1994)’ a göre uyum yüzdesi %82 olarak hesaplanmıştır. Yapılan farklı değerlendirmeler tekrar gözden geçirilmiştir ve nihai karar verilmiştir.

3.5.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formundan Elde Edilen Verilerin Analizi

Araştırmada, öğrenciler ile uygulama sonrası yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen verilerin analizinde içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Bu analizde önce veriler kodlanır, temalar bulunur, veriler kodlara ve temalara göre düzenlenir son aşamada ise bulgular tanımlanır ve yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek,

2016). İçerik analizinde temel amaç, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar başlığı altında birleştirmek, bunları okuyucunun anlayabileceği bir şekilde yorumlamaktır (Yıldırım ve şimşek, 2016). Betimsel analizde, veriler sistematik ve açık bir biçimde betimlenir, neden sonuç ilişkileri ile yorumlanmış bir şekilde sunulur ve elde edilen bulguların sunumunda doğrudan alıntılara yer verilir (Çepni, 2014). Betimsel analizde kısaltılan ve yorumlanan veriler, içerik analizinde daha ayrıntılı bir şekilde incelenir. Ayrıca betimsel bir yaklaşımda fark edilemeyen, ulaşılamayan bağlantılar, kavramlar ve temalara, içerik analizi sonucunda ulaşılabilir.

Öđrencilerin illüstrasyonlar ile problem kurma çalışmaları hakkındaki duygu ve dūřünceleri, illüstrasyonlarla problem kurma etkinliklerini daha sonraki etkinliklerde de kullanma isteği gibi durumlar kodlar haline getirilerek temalar oluşturulmuştur. Araştırmanın gúvenilirliđini sağlama amacıyla verilerden elde edilen kodlar, araştırmacı ve matematik eğitimi alanında uzman bir kiři tarafından aynı zamanda kodlanmıştır ve uyuşum yúzdesi Miles ve Huberman (1994) formúlüne göre %80 olarak hesaplanmıştır. Bu bağlamda analizin tek bir kişinin kodlamasıyla değil ancak aynı zamanda farklı kodlayıcılar tarafından yúrutölmesi önemlidir (Patton, 2002). Yapılan farklı kodlamalar tekrar gözden geçirilmiş ve son karar verilmiştir. Ayrıca görüşme formundan elde edilen veriler hem çalışma grubuyla paylaşılarak geri bildirimler alınmış, hem de literatürdeki farklı araştırma sonuçlarıyla karşılaştırılarak literatürdeki saptamaları belirlemenin yanında araştırma analizinin gúvenirliliđi de artırılmıştır (Roberts ve Priest, 2006).

Yapılan içerik analizi sonucunda, yarı yapılandırılmış görüşme formundaki her bir soruya ilişkin kodlar ve temalar alanında uzman bir matematik eğitimcisinin görüşü alınarak tablo haline getirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun analizinde sunulan tablolarda öğrencilerin sayısı frekanslarla belirtilmiştir ve öğrencilerin görüşü aynı anda farklı kodlara girebildiğinden frekans toplamı öğrenci sayısından daha fazla olabilmektedir. Elde edilen kodlara ilişkin öğrenci görüşlerine yer verilmiş ve öğrenciler Ö1, Ö2, Ö3, ..., Ö31 şeklinde kodlanmıştır.

3.5.3. Problem Çözme Becerisi Ölçeğinden Elde Edilen Verilerin Analizi

Araştırmanın nicel verileri, uygulama öncesi ve uygulama sonrası uygulanan Özpınar (2012) tarafından geliştirilen Problem Çözme Becerisi Ölçeği ile elde edilmiştir. Problem Çözme Becerisi Ölçeğinden elde edilen nicel verilerin analizinde SPSS 24.00 istatistik paket programı kullanılmıştır ve istatistiksel olarak anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir. Uygulama öncesi ve sonrası Problem Çözme Becerisi Ölçeği toplam puanlarının normal dağılım durumu incelenmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluğunu test etmek için çalışma grubu 50'den küçük olduğundan Shapiro Wilk testi kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2013). Bu duruma bağlı olarak normal dağılım gösteren veriler için, Bağımlı İki Örneklem t-testi ve Pearson Korelasyon Analizi uygulanmış, normal dağılım göstermeyen veriler için, Wilcoxon Testi ve Spearman Korelasyon Analizi kullanılmıştır.

Problem Çözme Becerisi Ölçeği ön test toplam puanı ile Problem Çözme Becerisi Ölçeği son test toplam puan farkı hesaplanmıştır. Hesaplanan farkın normallik varsayımı için Shapiro-Wilk testi yapılmıştır. Analiz sonucunda normal dağılımına uygun olduğu tespit edilmiştir ($p = 0,529 > 0,05$). Bu nedenle verilerin analizinde bağımlı iki örneklem t-testi kullanılmıştır (Bursal, 2017; Büyüköztürk, 2013).

Problem Çözme Becerisi Ölçeğinin alt boyutlarından olan anlama, uygulama ve değerlendirme boyutlarının ön test-son test ölçüm sonuçları arasındaki fark hesaplanmıştır. Hesaplanan farkların normallik varsayımı için Shapiro-Wilk testi yapılmıştır. Yapılan analizi sonucuna göre, anlama ve uygulama alt boyutları normal dağılımına uygun değil ($p < 0,05$) iken değerlendirme alt boyutu normal dağılımına uygun olduğu görülmüştür ($p > 0,05$). Bu nedenle anlama ve uygulama ön test-son test verilerinin analizinde Wilcoxon Testi kullanılmış, değerlendirme alt boyutu ön test-son test verilerinin analizinde ise bağımlı iki örneklem t-testi kullanılmıştır (Bursal, 2017; Büyüköztürk, 2013).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde, araştırmanın alt problemlerine ilişkin illüstrasyonlara yönelik problem kurma çalışma yaprakları, Problem Kurma Veri Ölçeği, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve Problem Çözme Becerisi Ölçeğinden elde edilen veriler analiz edilmiş olup, araştırmanın alt problemlerine paralel olarak üç başlık altında sunulmaktadır.

4.1.“Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusunda İllüstrasyonlara Yönelik Problem Kurma Etkinliklerindeki Problem Kurma Becerileri Gelişimi Nasıldır?” Alt Problemine İlişkin Bulgular

Bu bölümde, araştırmanın birinci alt problemi olan “Yedinci sınıf öğrencilerinin Rasyonel Sayılar konusunda illüstrasyonlara yönelik problem kurma etkinliklerindeki problem kurma becerileri gelişimi nasıldır?” ile ilgili bulgular yer almaktadır. Araştırmanın uygulama aşaması için yedinci sınıf Rasyonel Sayılarla işlemler alt öğrenme alanı ile ilgili 5 tane illüstrasyon oluşturulmuş ve bu illüstrasyonlarla ilgili çalışma yaprakları hazırlanmıştır. İllüstrasyonlardan ilki Şekil 4.1.’de sunulmuştur.



Şekil 4.1. İllüstrasyon-a

Hazırlanan çalışma yapıtları ile öğrencilere uygulamalar yaptırılmış ve uygulamalar sonucunda “Problem Kurma Veri Ölçeği” kullanılarak elde edilen bulgular tablo haline getirilerek aşağıda sunulmuştur. İllüstrasyon-a’ya ilişkin bulgular Tablo 4.1.’de sunulmuştur.

Tablo 4.1. İllüstrasyon-a ile İlgili Öğrencilerin Problem Kurma Becerileri

Sınıflama	Kriterler	f (%)	Örnekler
Doğru	Mantıksal tutarlı	18 (%58)	Şevval’in doğum gününde $\frac{95}{100}$ kg’lık
	Konuyla ilişkili		bir pastası vardır. Ahmet’e $\frac{4}{10}$ kg’lık,
	İstenilen problem türünde		Mehmet’e $\frac{3}{10}$ kg’lık, Arda’ ya da $\frac{2}{10}$ kg’lık pasta dağıtılacaktır. Buna göre Şevval’e ne kadar pasta kalır?
	İfade bozukluğu yok		Veli’nin doğum gününe Ali, Mehmet
	Eksik cümle yok		ve Ahmet katılmıştır. Pastanın $\frac{2}{10}$ ini
	Anlaşılabilir		Mehmet, geriye kalanın $\frac{1}{5}$ ini Ahmet,
	Gereksiz veri tekrarı yok		geriye kalanın $\frac{2}{4}$ ini Ali yemiştir. Pasta 50 dilim olduğuna göre Ali, Mehmet’ten kaç dilim fazla yemiştir?
Kısmen doğru	Gereksiz cümle yok	2 (%6,4)	Bir doğum günü pastasının $\frac{2}{4}$ ini Ali,
	Mantıksal tutarsız		$\frac{1}{3}$ ini Mehmet, $\frac{1}{4}$ ini Ahmet yiyorsa geriye ne kadar pasta kalır?
	Farklı konuyla ilişkili		-----
	İfade bozukluğu var		Ahmet Bey doğum gününde aldığı pastayı 3 arkadaşına paylaşmak istiyor ve pasta da $\frac{21}{3}$ dilim pasta bulunuyor. Bir tabak pasta $\frac{7}{3}$ dilim pasta alıyor. Buna göre Ahmet Bey’in 3 arkadaşına kaç dilim pasta düşüyor?
	Gereksiz veri		Sefa, Ahmet, Ali ve Arda pasta alırlar. Pastaya 20 lira öderler. 4 arkadaş pastanın $\frac{2}{4}$ ini yerler. Geriye pastanın ne kadarı kalır?
	Gereksiz cümle	1 (%3,2)	Sevde’nin doğum günü partisi vardır. Bu partiye arkadaşları Kaan, Dahan ve Mert katılmaktadır. Kaan’a $\frac{1}{9}$, Dahan’a $\frac{2}{9}$, Mert’e ise $\frac{3}{9}$ kadar pasta dilimi düşmüştür. Sevde’ye ise pastanın $\frac{3}{9}$ dilim pasta düşmüştür. Pastanın tamamı $\frac{9}{9}$ dur. Herkes yedikten sonra kalan pasta dilimi kaçtır?

Tablo 4.1. (Devamı)

	Konuyla ilişkili değil		
	-----	-----	
Yanlış	Eksik veri	1 (%3,2)	Üç arkadaş paralarını birleştirerek bir pasta alıyorlar. Üç arkadaşın kütlesi en fazla olan Mert, en az olan Murat ve kütlesi ikisinin arasında olan ise Cem'dir. Pastayı 9 parçaya böleceklerine göre kütlelerini de dikkate alarak (pasta miktarı ile kütle ters orantılı olacak) kişi başına düşen pasta miktarını bulunuz.
	İstenilen türde değil (sıradan-sözel problem)	-----	-----
	Anlaşılmaz	2 (%6,4)	1 dilim pasta bir bütün pastanın $\frac{3}{2}$ ' ünü kapsıyor. 3 arkadaşın Efe 2 dilim, Ahmet Efe'den 2 dilim fazla, Veli ise 1 dilim pasta yemiştir. Pastanın tamamı ne kadardır?
Çözülemez		2 (%6,4)	Bir doğum günü partisinde 16 çocuk vardır. Her çocuğa $\frac{20}{180}$ i verilecektir. Ama bi terslik çıkıp doğum günü çocuğuna $\frac{30}{180}$ dilim verilmiştir. Buna göre her çocuk kaç dilim pasta almıştır?
Hiç çaba sarf etmemiş		2 (%6,4)	-----

Tablo 4.1.'e göre öğrencilerin %58'i Problem Kurma Veri Ölçeğinin doğru sınıflamasındaki bütün kriterleri kapsayan problem kurduğu için "problem kurma becerisi iyi" olarak değerlendirilmiştir. Çalışma grubundaki öğrencilerin %19,2 'si kısmen doğru sınıflamasındaki kriterlere uygun problem kurduğu için "problem kurma becerisi orta" olarak değerlendirilmiştir. Çalışma grubundaki öğrencilerden %9,6'sı yanlış, %6,4'ü çözülemez problem kurdukları ve öğrencilerin %6,4'ü hiç çaba sarf etmediği için "problem kurma becerisi zayıf" olarak değerlendirilmiştir.

Hazırlanan illüstrasyonlardan ikincisi Şekil 4.2.'de sunulmuştur.



Şekil 4.2. İllüstrasyon-b

İllüstrasyon-b'ye ilişkin bulgular Tablo 4.2.'de sunulmuştur.

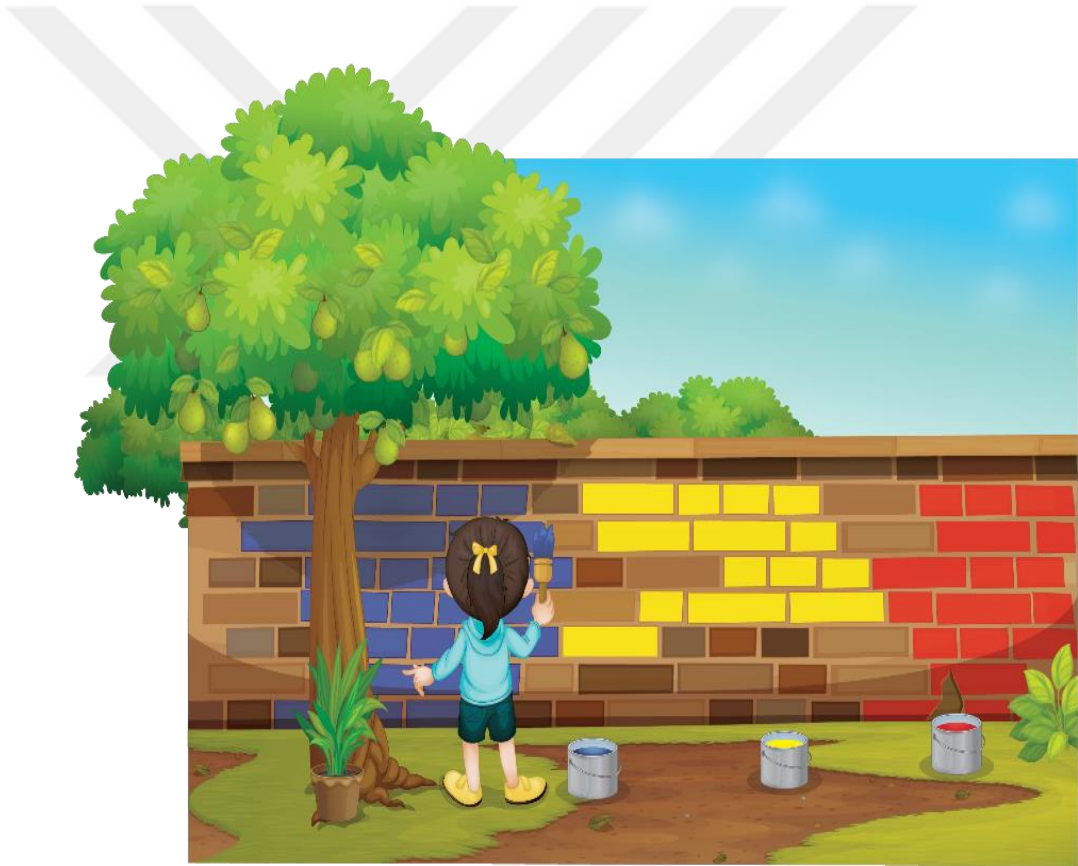
Tablo 4.2. İllüstrasyon-b ile İlgili Öğrencilerin Problem Kurma Becerileri			
Sınıflama	Kriterler	f (%)	Örnekler
Doğru	Mantıksal tutarlı	11 (%35,4)	Vızılıcık 350 çiçek dolaşarak $\frac{50}{200}$ kg bal yapabilen bir arıdır. Vızılıcık, aya arkadaşları olan Dobişko'ya bal yapmak için 63000 çiçek dolaşıyor. Dobişko aldığı balı 450 kavanoza koyduğuna göre Dobişko'nun bir kavanozu kaç kg bal alır?
	Konuyla ilişkili		
	İstenilen problem türünde		
	İfade bozukluğu yok		
	Eksik cümle yok		
	Anlaşılabilir		Ali'nin babasının arı kovanları vardır. Bu kovanlardan 50 litre bal elde eden Ali'nin babası bu balı $\frac{5}{2}$ litre bal alan kavanozlar tamamen dolacak şekilde dökcektir. Buna göre Ali'nin babası kaç tane kavanoza ihtiyaç duyar?
	Gereksiz veri tekrarı yok		
	Gereksiz cümle yok		

Tablo 4.2. (Devamı)

Kısmen doğru	Mantıksal tutarsız	3 (%9,6)	Berkay Bey, Murat Bey' den kilosı 10 kg olan 4 varil bal almıştır. Aldığı balı 3 kişiye satacaktır. Kalanını ise Tamer Bey'in bakkalına satacaktır. Birinci kişi $\frac{2}{5}$ 'sini, ikinci kişi $\frac{3}{5}$ 'ünü, üçüncü kişi $\frac{1}{5}$ 'ni aldıysa Tamer Bey'in bakkalına ne kadar bal satılacaktır?
	Farklı konuyla ilişkili	5 (%16,1)	Hasan amca 25 kg olan balı 6 kavanoza ayırmak istiyor. Her bir kavanoz 4 kg olduğuna göre geriye kalan balın kavanozlara ayırmadan önceki bala oranı kaçtır?
	İfade bozukluğu var	3 (%9,6)	Seda Hanım'ın 5 kg'lık bal fıçısı var. 8 kavanoza eşit olarak paylaşıyor. Baldan geriye $\frac{1}{5}$ 'i kalıyor. Baldan geriye kalanı için kaç kavanoz gerekir?
	Gereksiz veri	5 (%16,1)	Bir evde 34 kavanoz ve bir fıçı bal vardır. Bu fıçıdaki bal kapasitesi $\frac{36}{2}$ kg dır. Kavanozun teki $4\frac{1}{2}$ kg bal almaktadır. Buna göre fıçıdaki balın bitmesi için kaç kavanoz gereklidir?
	Gereksiz cümle	2 (%6,4)	Bir bal fıçısında $\frac{30}{30}$ kg bal bulunmaktadır. Her gidişinde $\frac{2}{30}$ kg bal almaktadır. Arı saatte 10 kavanoz dolduruyor. Her kavanoz $\frac{2}{30}$ kg bal alıyor. 1 saatte doldurduğu balın yarısını kavanozlardan alıyor ve yavrusuna götürüyor. Götürdüğünün yarısını fıçıya getiriyor. En son fıçıda ne kadar bal kalır?
Yanlış	Konuyla ilişkili değil	1 (%3,2)	Ahmet Dede'nin 60 lirası var. Torununa 60 lirasını verir. Torunu paranın $\frac{2}{5}$ 'sini harcar. Geriye kaç lira kalır?
	Eksik veri	-----	-----
	İstenilen türde değil (sıradan-sözel problem)	-----	-----
	Anlaşılmaz	-----	-----
Çözülemez		1 (%3,2)	Bir fıçının içinde 50 kg bal bulunmaktadır. 4 tane kavanozdan her biri 2 kg bal aldığına göre fıçıda 2 kg bal boş kalıyor. Ertesi gün 4 kavanozun üstüne 30 tane kavanoz daha getiriliyor. Böylece fıçıda kaç kg bal kalmıştır?
Hiç çaba sarf etmemiş		-----	-----

Tablo 4.2.'e göre çalışma grubundaki öğrencilerin %35,4'ü Problem Kurma Veri Ölçeğinin doğru sınıflamasındaki bütün kriterleri kapsayan problem kurduğu için “problem kurma becerisi iyi” olarak değerlendirilmiştir. Çalışma grubundaki öğrencilerden %61'i kısmen doğru sınıflamasındaki kriterlere uygun problem kurduğu için “problem kurma becerisi orta” olarak değerlendirilmiştir. Çalışma grubundaki öğrencilerden %3,2'si yanlış ve öğrencilerin %3,2'si çözülemez problem kurdukları için “problem kurma becerisi zayıf” olarak değerlendirilmiştir.

Hazırlanan illüstrasyonlardan üçüncüsü Şekil 4.3.'te sunulmuştur.



Şekil 4.3. İllüstrasyon-c

İllüstrasyon-c'ye ilişkin bulgular Tablo 4.3.'te sunulmuştur.

Tablo 4.3. İllüstrasyon-c ile İlgili Öğrencilerin Problem Kurma Becerileri

Sınıflama	Kriterler	f (%)	Örnekler
Doğru	Mantıksal tutarlı	20 (%64,5)	Esra 40 litre boyanın $\frac{1}{4}$ 'ini, 80 litre boyanın $\frac{1}{2}$ 'ini, 100 litre boyanın $\frac{1}{10}$ 'ini kullanıyor. Toplam ne kadar boya kullanmış olur?
	Konuyla ilişkili		
	İstenilen problem türünde		
	İfade bozukluğu yok		Bir boyacı 7 litrelik sarı boya, 3 litrelik kırmızı boya ve 5 litrelik mavi boya aldırılmıştır. Sarı boyaların $\frac{3}{7}$ 'ünü, kırmızı boyaların $\frac{2}{3}$ 'ünü ve mavi boyaların $\frac{2}{10}$ 'sini kullanmıştır. Buna göre toplam kaç litre boya kullanmıştır?
	Eksik cümle yok		
	Anlaşılabilir		
	Gereksiz veri tekrarı yok		
Kısmen doğru	Gereksiz cümle yok		
	Mantıksal tutarsız	1 (%3,2)	Sedat Ustanın ev boyaması için 4 kutu kırmızı boya ve 3 kutu mavi boyaya ihtiyacı vardır. Kırmızı kutunun $\frac{3}{2}$ 'ü artıyor. Mavi boyanın da $\frac{1}{2}$ 'i artıyor. Artan boya ile istenen boya miktarı arasındaki farkı kaçtır?
	Farklı konuyla ilişkili	2 (%6,4)	Yeşim Ablanın 6 odalı evi varmış. Bir oda için $\frac{11}{5}$ litre boya gittiğine göre kaç litre boya gerekir?
	İfade bozukluğu var	4 (%12,9)	Toplamda $\frac{80}{100}$ litre boya alan bir yerde pembe boya $\frac{2}{10}$, lila boya da $\frac{1}{10}$ litredir. Buna göre yeşil boya ne kadardır?
	Gereksiz veri	-----	-----
Yanlış	Gereksiz cümle	-----	-----
	Konuyla ilişkili değil	-----	-----
	Eksik veri	2 (%6,4)	Ayşe Hanım'ın 32 tane çiti var. Bir boya kutusu $\frac{4}{3}$ litre boya alıyor. Buna göre kaç kutuya ihtiyaç vardır?
	İstenilen türde değil (sıradan-sözel problem)	-----	-----
	Anlaşılmaz	1 (%3,2)	Necla tarlanın çitleri kırmızı rengi $\frac{1}{20}$, sarı rengi $\frac{1}{2}$, geri kalanına mavi rengi kullanıyor. Mavi renk ne kadardır?
Çözülemez		-----	-----
Hiç çaba sarf etmemiş		1 (%3,2)	

Tablo 4.3.'e göre çalışma grubundaki öğrencilerin %64,5'i Problem Kurma Veri Ölçeğinin doğru sınıflamasındaki bütün kriterleri kapsayan problem kurduğu için “problem kurma becerisi iyi” olarak değerlendirilmiştir. Çalışma grubundaki öğrencilerden %22,5'i kısmen doğru sınıflamasındaki kriterlere uygun problem kurduğu için “problem kurma becerisi orta” olarak değerlendirilmiştir. Çalışma grubundaki öğrencilerden %9,6'sı yanlış problem kurduğu için ve %3,2'si hiç çaba sarf etmediği için “problem kurma becerisi zayıf” olarak değerlendirilmiştir.

Hazırlanan illüstrasyonlardan dördüncüsü Şekil 4.4.'te sunulmuştur.



Şekil 4.4. İllüstrasyon-d

İllüstrasyon-d'ye ilişkin bulgular Tablo 4.4.'te sunulmuştur.

Tablo 4.4. İllüstrasyon-d ile İlgili Öğrencilerin Problem Kurma Becerileri

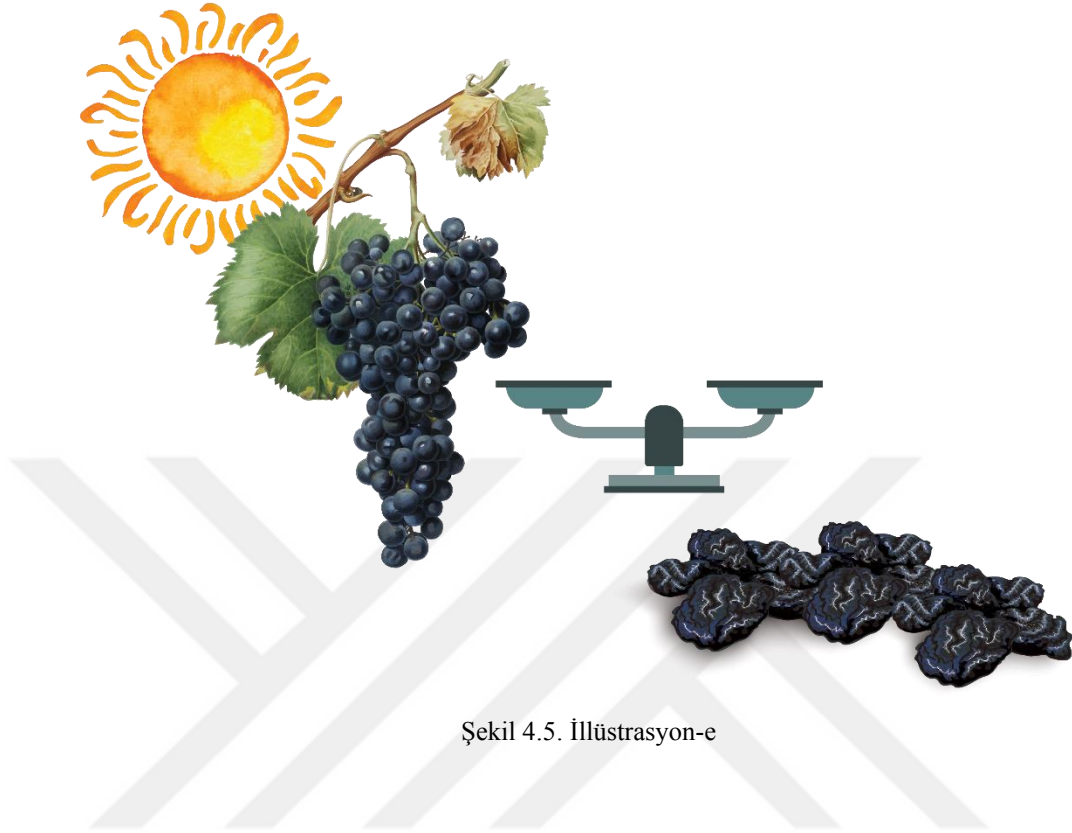
Sınıflama	Kriterler	f (%)	Örnekler
Doğru	Mantıksal tutarlı	16 (%51,6)	Zeynep Hanım 10.000 TL maaş almaktadır. Maaşının $\frac{1}{10}$ ' ini kiraya,
	Konuyla ilişkili		$\frac{1}{20}$ 'ini doğal gaza, $\frac{1}{20}$ 'ini elektriğe,
	İstenilen problem türünde		$\frac{2}{10}$ 'sini alışverişe ve $\frac{3}{20}$ 'ünü de kredi kartı borçlarına yatırmaktadır. Bu
	İfade bozukluğu yok		harcamaları yapan Zeynep Hanım'ın kaç TL'si kalmıştır?
	Eksik cümle yok		Zeynep Hanım'ın 4500 TL maaşı ve 200 TL alacağı vardır. Zeynep Hanım
	Anlaşılabilir		maaşını ve alacağını da aldıktan sonra maaşının $\frac{3}{90}$ 'ünü gıdaya, $\frac{1}{50}$ 'ini kiraya,
Kısmen doğru	Gereksiz veri tekrarı yok	5 (%16,1)	$\frac{3}{45}$ 'ünü yakacağa ve kalan maaşının $\frac{20}{225}$ 'sini faturalara verdikten sonra ay boyunca hiçbir harcama yapmadığına göre ay sonunda kaç TL'si kalmıştır?
	Gereksiz cümle yok		3 kişilik bir ailenin Ahmet tekstil fabrikasında aylık 1400 TL, Cemile de 2800 TL kazanıyor. Selamet'in de aylık tüm kazancın $\frac{1}{4}$ 'ini harcıyor. Ev masrafı $\frac{3}{4}$ 'ü su, elektrik masrafı $\frac{2}{4}$ 'si, yakıt masrafı $\frac{1}{4}$ 'i ve alışveriş masrafı $\frac{1}{4}$ 'dir. Buna göre ailenin ne kadar parası kalır?
	Mantıksal tutarsız		Meliha Hanım dün aldığı 3900 TL'yi ihtiyaçları için harcayacaktır. 500 TL'sini ev kirasına, 700 TL'sini elektrik faturasına, 300 TL'sini ısınmak için kömüre ve 150 TL'sini alışverişe vermiştir. Meliha Hanım'ın geriye kaç parası kalmıştır?
	Farklı konuyla ilişkili		Raziye Hanım bankadan aylık maaşını alır. Aylık maaşı $\frac{20}{20}$ dir. Bunun $\frac{1}{4}$ 'ini yemeğe, $\frac{4}{10}$ 'ünü kiraya, $\frac{4}{20}$ 'ünü faturaya geri kalanını doğalgaza vermektedir. Doğalgaza ne kadar verir?
	İfade bozukluğu var		Gereksiz veri
	Gereksiz veri		Gereksiz cümle

Tablo 4.4. (Devamı)

	Konuyla ilişkili değil	-----	-----
	Eksik veri	1 (%3,2)	Zeynep Hanım'ın aylık maaşını alır. Bu maaşın $\frac{1}{10}$ 'i elektrik, $\frac{1}{10}$ 'i su, $\frac{1}{10}$ 'i kömür ve $\frac{2}{10}$ 'u da alışverişe gidiyorsa Zeynep Hanım'ın kaç lirası kalır?
Yanlış	İstenilen türde değil (sıradan-sözel problem)	-----	-----
	Anlaşılmaz	1 (%3,2)	Zeynep Hanım ev $\frac{400}{2}$, fatura $\frac{50}{5}$, yakacak $\frac{100}{50}$, alışveriş $\frac{100}{1}$ gibi gelir giderleri karşılıyor. Bunun için bir miktar paraya ihtiyacı var. Aldıklarının çarpımı ne kadardır? Hepsini böldükten sonra toplam geliriyle böldüğümüz gelirin toplamlarını söyleyiniz.
Çözülemez		1 (%3,2)	Zeynep Hanım'ın 3000 TL'si vardır. Bu paranın $\frac{1}{3}$ 'i ile kira kalan paranın $\frac{1}{2}$ ile fatura, kalan paranın $\frac{3}{3}$ 'ü ile market alışverişini yapacak ve kalan diğer $\frac{1}{2}$ 'i ile doğalgaz ödeyecektir. Kaç TL parası kalır?
Hiç çaba sarf etmemiş		-----	-----

Tablo 4.4.'e göre çalışma grubundaki öğrencilerin %51,6'sı Problem Kurma Veri Ölçeğinin doğru sınıflamasındaki bütün kriterleri kapsayan problem kurduğu için “problem kurma becerisi iyi” olarak değerlendirilmiştir. Çalışma grubundaki öğrencilerden %40,6'sı kısmen doğru sınıflamasındaki kriterlere uygun problem kurduğu için “problem kurma becerisi orta” olarak değerlendirilmiştir. Çalışma grubundaki öğrencilerin %6,4'ü yanlış problem kurduğu için ve %3,2'si çözülemez problem kurduğu için “problem kurma becerisi zayıf” olarak değerlendirilmiştir.

Hazırlanan illüstrasyonlardan beşincisi Şekil 4.5.'te sunulmuştur.



Şekil 4.5. İllüstrasyon-e

İllüstrasyon-e'ye ilişkin bulgular Tablo 4.5.'te sunulmuştur.

Tablo 4.5. İllüstrasyon-e ile İlgili Öğrencilerin Problem Kurma Becerileri			
Sınıflama	Kriterler	f (%)	Örnekler
Doğru	Mantıksal tutarlı	19 (%61,2)	Mehmet Bey'in 150 kg yaş üzümü vardır. Mehmet Bey bu üzümleri kuruttuğunda ağırlığı $\frac{6}{10}$ oranında azalmaktadır. Kuru üzümlerin $\frac{4}{6}$ 'ünü satıyor. Kalan kuru üzümün $\frac{2}{5}$ 'sini arkadaşına veriyor. Kalan kuru üzümün ağırlığı ile baştaki yaş üzümün ağırlığı arasında kaç kg fark vardır?
	Konuyla ilişkili		
	İstenilen problem türünde		
	İfade bozukluğu yok		
	Eksik cümle yok		
	Anlaşılabilir		
	Gereksiz veri tekrarı yok		
	Gereksiz cümle yok		Mustafa Amca bahçeden 64 kg üzüm topluyor. Bu üzümlerin $\frac{2}{4}$ 'sini kurutuyor. Mustafa Amca bir günde kuru üzümlerin $\frac{1}{2}$ 'ini satıyor. Yaş üzümün $\frac{3}{4}$ 'ünü satıyor. Kuru üzümün kilosu 4 TL ve yaş üzümün kilosu 6 TL olduğuna göre, Mustafa Amca toplam kaç TL kazanmıştır?

Tablo 4.5. (Devamı)

	Mantıksal tutarsız	-----	-----
Kısmen doğru	Farklı konuyla ilişkili	1 (%3,2)	Orhan Bey marketten bankaya gider. Bankadan 160 TL çeker. Parasının $\frac{3}{5}$ 'ünü üzüme verir. Buna göre üzüme kaç para verir?
	İfade bozukluğu var	4 (%12,9)	Hasan Bey'in 35 kg üzümü vardır. $\frac{1}{5}$ 'i kurutulmuştur. Yarısının kurutulmuş olması gerekiyordu. Zamanında kurutmadığı için kalanını da kurutacaktır. Geriye kalan ne kadardır?
	Gereksiz veri	1 (%3,2)	Bir bağdan 30 sepet üzüm toplanıyor. Bu yaş üzümler tartı ile tartıldığında 600 kg çıkıyor. Tartıldıktan sonra taşıma aracına konuluyor. Üzümler 5 günde fabrikaya varıyor, ama bazı üzümler kuruyor. Kuruyan üzümlerin ağırlığı ile üzümlerin ağırlığının $\frac{2}{6}$ 'si olduğuna göre kaç kg üzüm kalır?
	Gereksiz cümle	-----	-----
Yanlış	Konuyla ilişkili değil	-----	-----
	Eksik veri	1 (%3,2)	Mehmet Amca yaş üzümlerini satmak istiyor, fakat yaş üzümlerinin $\frac{1}{2}$ 'inin kuruduğunu fark ediyor. Buna göre yaş üzümlerinin ne kadarı kurumuştur?
	İstenilen türde değil (sıradan-sözel problem)	-----	-----
	Anlaşılmaz	4 (%12,9)	Cabbar Bey satın aldığı kuru ile yaş üzümleri tezgâhta satacaktır. 1 kg'ı $4\frac{3}{5}$ TL'dir. Kuru üzümün 1 kg'ı $\frac{1}{3}$ 5 TL'dir. Kuru ve yaş üzümünden 5 kg satan Cabbar Bey kaç para kazanmıştır?
Çözülemez		-----	-----
Hiç çaba sarf etmemiş		1 (%3,2)	

Tablo 4.5.'e göre çalışma grubundaki öğrencilerin %61,2'si Problem Kurma Veri Ölçeğinin doğru sınıflamasındaki bütün kriterleri kapsayan problem kurduğu için “problem kurma becerisi iyi” olarak değerlendirilmiştir. Çalışma grubundaki öğrencilerin %19,3'ü kısmen doğru sınıflamasındaki kriterlere uygun problem kurduğu için “problem kurma becerisi orta” olarak değerlendirilmiştir. Çalışma

grubundaki öğrencilerin %16,1'i yanlış sınıflamasındaki kriterlerde problem kurduğu ve %3,2'si hiç çaba sarf etmediği için “problem kurma becerisi zayıf” olarak değerlendirilmiştir.

4.2. “Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusunda İllüstrasyonlarla Gerçekleştirilen Problem Kurma Etkinliklerine İlişkin Görüşleri Nelerdir?” Alt Problemine Ait Bulgular

Bu bölümde, araştırmanın ikinci alt problemi olan “Yedinci sınıf öğrencilerinin Rasyonel Sayılar konusunda illüstrasyonlarla gerçekleştirilen problem kurma etkinliklerine ilişkin görüşleri nelerdir?” ile ilgili bulgular yer almaktadır. Araştırmada uygulamadan sonra katılımcı öğrencilere illüstrasyon-çalışma yapraklarına yönelik yapılan problem kurma etkinlikleri hakkındaki görüşlerini almak üzere yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan “İllüstrasyonlar ile yaptığımız problem kurma etkinliklerinin dersin işleniş sürecine (öğrenme sürecine) ilişkin görüşlerin nelerdir?” sorusuna ait katılımcıların vermiş oldukları cevapların analizi sonucu ortaya çıkan temalar ve bunlara ilişkin kodlar Tablo 4.6.'da sunulmuştur.

Tablo 4.6. İllüstrasyonlar ile Problem Kurma Etkinliklerinin Dersin İşleniş Süreciyle ilgili Öğrenci Görüşlerine İlişkin Bulgular

Tema	Kod	f
Öğrenme	Daha hızlı ve kolay öğrenme	7
	Öğrenmeyi pekiştirme	5
	Faydalı olma	4
	Görselleştirme	2
	Akademik başarıyı artırma	2
Duyuşsal Özellikler	İlgi çekici olma	8
	Eğlenceli olma	5
	Özgüven kazandırma	2
Beceriler	Problem kurma becerisini geliştirme	10
	Problem çözme becerisini geliştirme	7
	Yaratıcılığı geliştirme	1

Not: Bazı öğrencilerin cevapları birden fazla kod altında yerleştirildiği için frekans değerleri 31'i aşabilir.

Tablo 4.6. incelendiğinde, öğrencilerin gerçekleştirilen problem kurma etkinliklerinin ders işleniş sürecindeki yararlarına odaklanmış olduğu görülmektedir. Verilerin analizi sonucunda; öğrenmeye yönelik avantajlar, duyuşsal özelliklere yönelik avantajlar ve becerilere yönelik avantajlar olmak üzere üç tema ortaya çıkmıştır. Tablodan üzerinde en fazla durulan temanın öğrenmeye yönelik avantajlar olduğu görülmektedir. Bu tema kapsamında daha hızlı ve kolay öğrenme, öğrenmeyi pekiştirme ve faydalı olma öğrenme kodları katılımcılar tarafından daha sık vurgulanmıştır. İlgili temaya yönelik öğrenci görüşleri aşağıda yer almaktadır.

“Bizim için iyi oldu. Bizde kolay şekilde problem kurup çözmeyi öğrendik. Yani benim ve diğer arkadaşlarım için iyi oldu.” (**Daha hızlı ve kolay öğrenme-Ö6**)

“Dersi tekrar etmemizi sağladı ve başarımızı artırdı.” (**Öğrenmeyi pekiştirme-Ö8**)

“Bu etkinlik sayesinde Rasyonel Sayılar konusunu çok daha iyi anladım. Kendi kendime Rasyonel Sayılar hakkında soru hazırlamaya çalıştığım için test kitaplarında önüme çıkan soruların da mantığını az buçuk çözdüm.” (**Öğrenmeyi pekiştirme-Ö20**)

“Bence çok faydalı oldu. Çünkü problemi daha rahat anlamamı sağladı ve problemi çözerken püf noktalarının neler olduğunu anladım.” (**Faydalı olma-Ö19**)

Öğrencilerden bazıları öğrenme teması kapsamında diğer öğrencilerden farklı olarak “görselleştirme” ve “akademik başarıyı artırma” kodları üzerinde durmuşlardır. İlgili kodlara yönelik öğrenci görüşleri aşağıda yer almıştır.

“Dersi tekrar etmemizi sağladı ve başarımızı artırdı.” (**Akademik başarı artırma-Ö8**)

“Derste görsel olarak bir şeyler verilmesi ilginizi daha çok çekti.” (**Görselleştirme-Ö14**)

Tablo 4.6.'da üzerinde durulan temalardan, öğrencilerin becerilerini geliştirmeye yönelik avantajların da yer aldığı görülmektedir. Beceriler teması kapsamında problem kurma becerisini geliştirme ve problem çözme becerisini geliştirme kodları katılımcılar tarafından daha sık vurgulanmaktadır. İlgili temaya yönelik öğrenci görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

“Nasıl problem kurulur öğrenmiş oldum. Bana resimlerden problem kurmayı öğretti. Öğrenim sürecine gelirse eğer, ben asla dersin boşa gittiğini düşünmüyorum. Kimi arkadaşlarıma kolay gelse de bu iş (illüstrasyon) bana biraz zor gelmişti. Çünkü problem nasıl kurulur bilmiyordu. Sonradan yavaş yavaş öğrendim.” (**Problem kurma becerisini geliştirme-Ö4**)

“Bu illüstrasyonlar sayesinde problem kurup çözmeyi daha kolay öğrendik. Rasyonel sayılarla ilgili birçok problem yazıp çözdük ve problem kurma yeteneğimizi de geliştirdik.” (**Problem çözme becerisini geliştirme-Ö7**)

Öğrencilerden bir kısmının beceriler teması içerisinde “yaratıcılığı geliştirme” üzerinde durduğu görülmüştür. Bu koda yönelik öğrenci görüşleri aşağıda yer almıştır.

“Test kitabı yazarlarının işinin çok zor olduğunu anladım. İllüstrasyonlar ile problem kurmak için hayal gücünüzün çok geniş olması gerekir. Bu etkinliğin de bizim hayal gücümüzü geliştirdiğini düşünüyorum.” (**Yaratıcılığı geliştirme-Ö13**)

Tablo 4.6. üzerinde görülen temalardan sonuncusu, öğrencilerin duyuşsal özelliklerini geliştirmeye yönelik avantajlardır. Duyuşsal özellikler teması kapsamında ilgi çekici olma ve eğlenceli olma kodlarının katılımcılar tarafından daha sıklıkla vurgulandığı görülmektedir. İlgili temaya yönelik öğrenci görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

“Süre olarak hiçbir sıkıntı yaşamadım. Ders süresinde ilgi çekiciydi ve çok eğlenceliydi.” (**İlgi çekici olma-Ö10**)

“Bence bu etkinlik gerçekten güzel ve yararlı bir etkinlikti. Ders esnasında bizim için ilgi çekici ve eğlenceliydi.” (Eğlenceli olma-Ö16)

Öğrencilerden bazılarının duyuşsal özellikler teması kapsamında “özgüven kazandırma” kodu üzerinde durduğu belirlenmiştir. Bu koda yönelik öğrenci görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

“Kendimizin bir şeyler yapabileceğini öğretti.” (Özgüven kazandırma-Ö11)

Yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan “İllüstrasyonların problem kurma açısından sana nasıl bir katkısı oldu? (Olumlu veya olumsuz düşüncelerini yazabilirsin.)” sorusuna ilişkin öğrencilerin vermiş oldukları cevapların analizi sonucu ortaya çıkan temalar ve bunlara ilişkin kodlar Tablo 4.7.’de sunulmuştur.

Tablo 4.7. İllüstrasyonlarla Problem Kurmanın Öğrencilere Olan Katkısına İlişkin Bulgular

Tema	Kod	f
Bilişsel gelişime katkı	Problem kurma becerisini geliştirme	15
	Daha iyi kavrama	10
	Mantıksal düşünme	7
	Problem çözme becerisini geliştirme	7
	Hız kazanma	4
	Akademik başarıyı artırma	4
	Pratik olma	2
	Karışık gelme	1
	Eğlenceli olma	6
Duyuşsal gelişime katkı	Özgüveni artırma	2
	Yaratıcılığı geliştirme	2
	Cesaret kazandırma	1

Not: Bazı öğrencilerin cevapları birden fazla kod altında yerleştirildiği için frekans değerleri 31’i aşabilir.

Tablo 4.7. incelendiğinde, öğrencilerin gerçekleştirilen problem kurma etkinliklerinin olumlu katkılarının olduğuna odaklanmış olduğu görülmektedir. Verilerin analizi sonucunda bilişsel gelişime katkı ve duyuşsal gelişime katkı olmak üzere iki tema ortaya çıkmıştır. Tablo üzerinde en fazla durulan temanın bilişsel gelişime katkı olduğu görülmektedir. Bu tema kapsamında problem kurma becerisini geliştirme, daha iyi kavrama, mantıksal düşünme ve problem çözme becerisini geliştirme kodları katılımcılar tarafından daha sık vurgulanmıştır. İlgili temaya yönelik öğrenci görüşleri aşağıda yer almaktadır.

“Daha iyi problem kurulmasını sağladı, iyi bir etkinlik bence olumsuz bir yönü yok.”
(Problem kurma becerisini geliştirme-Ö15)

“Hep olumlu yönleri oldu. Daha iyi problem kurdum, kurduğum için daha iyi anladım.” **(Problem kurma becerisini geliştirme-Ö18)**

“Daha çok düşünmeme ve daha iyi kavramama yardımcı oldu.” **(Daha iyi kavrama-Ö11)**

“Daha iyi anlayabiliyorum. Problemi eskiden kendi yazdıklarımın sonucunu bulamıyordum. Ama şimdi ise yapabiliyorum.” **(Daha iyi kavrama-Ö10)**

“Bana olumlu bir katkısı oldu. Daha iyi kavramamı sağladı ve düşünme yeteneğimin arttığını düşünüyorum.” **(Mantıksal düşünme-Ö9)**

“Problemi rahat anlamamı ve problemi kolay çözmemi sağladı.” **(Problem çözme becerisini geliştirme-Ö19)**

Öğrencilerden bazıları bilişsel gelişime katkı teması kapsamında diğer öğrencilerden farklı olarak “hız kazanma”, “akademik başarıyı artırma”, “pratik olma” ve “karışık gelme” üzerinde durmuşlardır. İlgili kodlara yönelik öğrenci görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

“Bu etkinlikte test kitapların da karşıma çıkan soruların mantığını, benden neyi istediğini bularak çözüme en kısa ve basit bir şekilde nasıl ulaşılır onu kavradım.”
(Hız kazanma-Ö20)

“Derslerdeki başarıımızı artırdı ve problem kurma hızımızı artırdı.” **(Akademik başarıyı artırma ve hız kazanma-Ö8)**

“Kolay problemlerden zor problemlere geçtik. Ama zorları da kurup, çözdük. Çünkü zaten problem kurup çözmeyi biliyorduk. Bizim için eğlenceli ve pratik oldu.”
(Eğlenceli olma ve Pratik olma-Ö6)

“Problemi kurdukça kafam daha çok karıştı ve olumsuz yönde etkisi olmadı.”
(Karışık gelme-Ö12)

Tablo 4.7. incelendiğinde öğrencilerin problem kurma etkinliklerinin duyuşsal gelişime katkı sağladığına da odaklandıkları görülmektedir. Duyuşsal gelişime katkı teması kapsamında daha çok eğlenceli olma, özgüveni artırma ve yaratıcılığı geliştirme katılımcılar tarafından daha sık vurgulanmıştır. İlgili temaya yönelik öğrenci görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

“Bu etkinlik dersi eğlenceli hale getirdi.” **(Eğlenceli olma-Ö17)**

“Kolay problemlerden zor problemlere geçtik. Ama zorları da kurup, çözdük. Çünkü zaten problem kurup çözmeyi biliyorduk. Bizim için eğlenceli ve pratik oldu.”
(Eğlenceli olma-Ö6)

“Problemi daha rahat anladım kendim kurduğum için. Bu da problemi daha iyi çözebilme konusunda kendime güvenimi getirdi.” **(Özgüveni artırma-Ö19)**

“Hayal gücümün biraz daha geliştiğine inanıyorum.” **(Yaratıcılığı geliştirme-Ö13)**

Öğrencilerden birinin duyuşsal gelişime katkı teması içerisinde “cesaret kazandırma” kodu üzerinde durduğu belirlenmiştir. Bu koda yönelik öğrenci görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

“Problem kurma açısından zorlanmışım. Çünkü daha önce nasıl problem kurulacağına dair bir bilgim yoktu. Bana bu yüzden ya da psikolojik olarak yapamayacağıma kendimi inandırmışım. Ama sonradan yapabileceğime inandım, problemleri kurdukça cesaretim arttı.” **(Cesaret kazandırma-Ö4)**

Yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan “İllüstrasyon ile yapılan problem kurma çalışmaları ile dersin işleniş sürecinde varsa karşılaştığınız güçlükler/zorluklar nelerdir?” sorusuna ilişkin öğrencilerin vermiş oldukları cevapların analizi sonucu ortaya çıkan temalar ve bunlara ilişkin kodlar Tablo 4.8.’de sunulmuştur.

Tablo 4.8. İllüstrasyonlarla Problem Kurma Sürecinde Öğrencilerin Karşılaştığı Güçlükler/Zorluklara İlişkin Bulgular

Tema	Kod	f
Güçlükler/Zorluklar	Güçlük/Zorluk karşılaşmama	17
	Problem cümlesi yazma	14
	Problemi verilen illüstrasyona göre kurgulama	7
	Kurulan problemde mantıksal tutarsızlık olma	4
	Kurulan problemi çözme	3
	Problemi kurgulamada kararsızlık yaşama	2
	Görselleri kullanma	1

Not: Bazı öğrencilerin cevapları birden fazla kod altında yerleştirildiği için frekans değerleri 31’i aşabilir.

Tablo 4.8. incelendiğinde öğrencilerin gerçekleştirilen problem kurma etkinliklerinin problem kurma sürecindeki yaşadıkları güçlükler odaklanmış olduğu görülmektedir. Verilerin analizi sonucunda güçlükler/zorluklar olarak bir tema ortaya çıkmıştır. Tablodan ilgili tema kapsamında katılımcılar tarafından güçlük/zorluk olmama, problemi kurarken cümle yazma ve problemi verilen illüstrasyona göre kurgulama kodları üzerinde durulduğu görülmektedir. İlgili temaya yönelik öğrenci görüşleri aşağıda yer almaktadır.

“Dersin işleniş sürecinde bir zorluk yaşamadım.” (Güçlük/Zorlukla karşılaşmama-Ö5)

“Dersin işleniş sürecinde bir problem yaşamadım. Sadece cümle kurmakta zorlandım. Bazen kendi cümlelerimi bile anlayamadım. Ama dersin işlenişinde bir zorluk yaşamadım.” (Problem cümlesi yazma-Ö4)

“Cümleyi oluşturmakta güçlük çektim ve problemin çözümünü çıkarmakta zorlandım.” (Problem cümlesi yazma-Ö12)

“Tek zorluk problemi kafamda kurgulamaktı.” (Problemi verilen illüstrasyona göre kurgulama–Ö16)

Öğrencilerden bazıları güçlükler/zorluklar teması kapsamında diğer öğrencilerden farklı olarak “kurulan problemde mantıksal tutarsızlık olma”, “kurulan problemi çözme”, “problemi kurgulamada kararsızlık yaşanması” ve “görselleri kullanmada zorluk yaşanması” üzerinde durmuştur. İlgili kodlara yönelik öğrenci görüşleri aşağıda yer almıştır.

“Verilen illüstrasyonlarla mantıklı bir şekilde doğru problem yazmakta zorlandım.” (Kurulan problemde mantıksal tutarsızlık olması–Ö2)

“Problemde neler kullanacağım konusunda nasıl yazacağım konusunda kara vermekte çok zorlandım. Yazarken kaç kere silip değiştirdim.” (Problemi kurgulamada kararsızlık yaşama–Ö1)

“Kurduğumuz problemleri çözememek.” (Kurulan problemi çözme–Ö8)

“Bütün görselleri kullanıp bir problem oluşturmamız gerekiyordu ve bu biraz zorlayıcıydı.” (Görselleri kullanma–Ö13)

Yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan “Matematiğin hangi konularında illüstrasyon ile problem kurma etkinlikleri kullanarak dersi işlemek istersiniz? Bu konuları yazarak nedenlerini açıklayınız.” sorusuna ilişkin öğrencilerin vermiş oldukları cevapların analizi sonucu ortaya çıkan temalar ve bunlara ilişkin kodlar Tablo 4.9.’da sunulmuştur.

Tablo 4.9. İllüstrasyonlarla Problem Kurma Etkinlikleriyle Öğrencilerin Ders İşlemek İstedikleri Öğrenme/Alt Öğrenme Alanına İlişkin Bulgular

Tema	Kod	f
Öğrenme/Alt Öğrenme Alanı	Tam Sayılar	11
	Rasyonel Sayılar	10
	Tüm Konular	9
	Cebirsel İfadeler	5
	Oran ve Orantı	3
	Yüzdelere	3
	Çember ve Daire	2
	Çokgenler	2
	Denklem	2
	Hiçbir Konuda	2
	Veri İşleme	1
	Öğrenmeyi kolaylaştırması	14
	Daha iyi anlaşılması	8
	Eğlenceli olması	8
Ders İşlemeyi İsteme Nedenleri	Pekiştirmeyi sağlaması	5
	Konunun kolay olması	4
	Problem kurmayı ve çözmeyi öğrenmeyi sağlaması	2
	İllüstrasyona uygun olması	1
Ders İşlemeyi İstememe Nedenleri	İllüstrasyonu kurgulamanın zor gelmesi	2

Not: Bazı öğrencilerin cevapları birden fazla kod altında yerleştirildiği için frekans değerleri 31’i aşabilir.

Tablo 4.9. incelendiğinde, öğrencilerin gerçekleştirilen problem kurma etkinliklerini matematiğin diğer öğrenme/alt öğrenme alanlarında da kullanmak istedikleri ve nedenleri üzerinde durdukları görülmektedir. Verilerin analizi sonucunda; öğrenme/alt öğrenme alanı, ders işlemeyi isteme nedenleri ve ders işlemeyi istememe nedenleri olmak üzere üç tema ortaya çıkmıştır. Tablodan öncelikle, öğrencilerin matematiğin hangi öğrenme/alt öğrenme alanlarında problem kurma etkinliklerini kullanmak istedikleri görülmektedir. Öğrenme/alt öğrenme alanı teması kapsamında Tam Sayılar, Rasyonel Sayılar, Tüm konular ve Cebirsel İfadeler kodları öğrenciler tarafından daha sık vurgulanmıştır. İlgili temaya yönelik öğrenci görüşleri aşağıda yer almaktadır.

“Tam sayılar konusunda. Güzel problemler oluşturulabilir.” (Tam Sayılar–Ö13)

“Belki de zorlandığım konulardan çözersem pekiştirmiş olurum gibi geliyor. Çıkacak tarzda soruları anlamış olur ve nasıl çözeceğime dair bilgili olurum. Ben Rasyonel sayılar ile ilgili yapmak isterdim. Ama yapabileceğim bir konu olsaydı Tam Sayılar isterdim.” (Rasyonel Sayılar ve Tam Sayılar–Ö4)

“Matematiğin tüm konularında isterim, çünkü çok eğlenceliydi.” (Tüm Konularda–Ö9)

“Cebirsel İfadeler, Tam sayılar ve Veri Analizi konuları kolay olduğu için işlemek isterim.” (Cebirsel İfadeler, Tam Sayılar–Ö6)

Öğrencilerden bazıları öğrenme/alt öğrenme alanı teması kapsamında diğer öğrencilerden farklı olarak “Oran ve Orantı”, “Yüzdelere”, “Çember ve Daire”, “Çokgenler”, “Denklem” ve “Hiçbir konu” kodları üzerinde durmuştur. İlgili kodlara yönelik öğrenci görüşleri aşağıda yer almıştır.

“Oran ve Orantı konusunda ders işlenebilir, çünkü daha iyi öğreniyoruz.” (Oran ve Orantı–Ö-25)

“Yüzdelere konusunda. Çünkü her ne kadar derste bu konu da çok fazla soru çözssek de ben hala kar-zarar sorularını çözemiyorum. Belki bu konuda illüstrasyon yapsaydık soruların nasıl hazırlandığını anlar ve daha kolay çözebilirdim.” (Yüzdelere–Ö20)

“Yüzdelere konusu, çünkü eğlenceli bir konu ve illüstrasyon içinde uygun.” (Yüzdelere–Ö15)

“Çember ve daire konusu daha eğlenceli olduğu için olabilir.” (Çember ve Daire–Ö28)

“Çokgenler. Çünkü daha kolay oluyor.” (Çokgenler–Ö12)

“Denklem olabilir. Denklemde sayısal mantık sorularını daha iyi anlamak için.” (Denklem–Ö18)

“Dersin hiçbir konusunda, çünkü illüstrasyonları kullanarak bir şeyler yazmak ortaya çıkarmak zor geldi.” (Hiçbir konuda–Ö30)

Tablo 4.9.'a bakıldığında, öğrencilerin odaklandıkları öğrenme/alt öğrenme alanlarında problem kurma etkinliklerini kullanarak ders işlemeyi isteme nedenleri üzerinde de durdukları görülmektedir. Verilerin analizi sonucu ders işlemeyi isteme nedenleri teması ortaya çıkmıştır. Bu tema kapsamında; öğrenmeyi kolaylaştırması, daha iyi anlaşılması, eğlenceli olması ve pekiştirmeyi sağlaması kodları öğrenciler tarafından daha sık vurgulanmıştır. İlgili temaya yönelik öğrenci görüşleri aşağıda yer almaktadır.

“Her konusunda kullanmak isterim, çünkü öğrenmemi kolaylaştırıyor.” (**Öğrenmeyi kolaylaştırması–Ö2**)

“Denklem olabilir. Denklemde sayısal mantık sorularını daha iyi anlamak için.” (**Daha iyi anlaşılması–Ö18**)

“Matematiğin tüm konularında isterim, çünkü çok eğlenceliydi.” (**Eğlenceli olması–Ö9**)

“Belki de zorlandığım konulardan çözersem pekiştirmiş olurum gibi geliyor. Çıkacak tarzda soruları anlamış olur ve nasıl çözeceğime dair bilgili olurum. Ben Rasyonel sayılar ile ilgili yapmak isterdim. Ama yapabileceğim bir konu olsaydı Tam Sayılar isterdim.” (**Pekiştirmeyi sağlaması–Ö4**)

Öğrencilerden bir kısmının ders işlemeyi isteme nedenleri teması kapsamında diğer öğrencilerden farklı olarak “Konunun kolay olması”, “Problem kurmayı ve çözmeyi öğrenmeyi sağlaması” ve “İllüstrasyona uygun olması” kodları üzerinde durduğu görülmüştür. İlgili bu kodlara yönelik öğrenci görüşleri aşağıda yer almıştır.

“Cebirsel İfadeler, Tam sayılar ve Veri Analizi konuları kolay olduğu için işlemek isterim.” (**Konunun kolay olması–Ö6**)

“Tam sayılar konusunda. Güzel problemler oluşturulabilir.” (Problem kurmayı ve çözmeyi öğrenmeyi sağlaması–Ö13)

“Yüzdelere konusu, çünkü eğlenceli bir konu ve illüstrasyon içinde uygun.” (İllüstrasyona uygun olması–Ö15)

Tablo 4.9.’a göre, öğrencilerin bazılarının problem kurma etkinlikleriyle ders işlemeyi istememe nedenleri üzerine odaklandıkları da görülmektedir. Verilerin analizi sonucunda ders işlemeyi istememe nedenleri teması ortaya çıkmıştır. Bu tema kapsamında illüstrasyonu kurgulamanın zor gelmesi kodu katılımcılar tarafından belirtilmiştir. İlgili temaya yönelik öğrenci görüşleri aşağıda yer almaktadır.

“Böyle ders işlemeye devam etmek istemiyorum, çünkü illüstrasyonları düşünmek kurgulamak çok zor geliyor.” (İllüstrasyonu kurgulamanın zor gelmesi–Ö7)

“Dersin hiçbir konusunda, çünkü illüstrasyonları kullanarak bir şeyler yazmak ortaya çıkarmak zor geldi.” (İllüstrasyonu kurgulamanın zor gelmesi–Ö30)

Yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan “İllüstrasyonlar ile problem kurma etkinliklerini başka hangi derslerde kullanmak istersiniz? Bu dersleri yazarak nedenlerini açıklayınız.” sorusuna ilişkin öğrencilerin vermiş oldukları cevapların analizi sonucu ortaya çıkan temalar ve bunlara ilişkin kodlar Tablo 4.10.’da sunulmuştur.

Tablo 4.10. İllüstrasyonlar ile Problem Kurma Etkinliklerini Öğrencilerin Kullanmak İstedikleri Derslere İlişkin Bulgular

Tema	Kod	f
Dersler	Fen Bilimleri	23
	Türkçe	7
	Bütün Dersler	6
	Hiçbir Derste	4
	Sosyal Bilgiler	2
	Sayısal bir ders olması	15
Başka Derslerde Kullanmayı İsteme Nedenleri	Dersin kolay anlaşılması	6
	Eğlenceli olması	6
	Derse uygun olması	5
	Dersin kolay olması	4
	Dersin sevilmesi	1
	Problem çözülebilmesi	1
	Problem kurulabilmesi	1
	Eksikleri tamamlaması	1
	Dersin görsel olması	1
	Başka derse uygun olmaması	1
Başka Derslerde Kullanmayı İstememe Nedenleri	İllüstrasyonların akıl karıştırıcı olması	1
	Derslerin sayısal olmaması	1

Not: Bazı öğrencilerin cevapları birden fazla kod altında yerleştirildiği için frekans değerleri 31'i aşabilir.

Tablo 4.10. incelendiğinde, öğrencilerin gerçekleştirilen problem kurma etkinliklerini Matematik dışında diğer hangi derslerde kullanabilecekleri, kullanmak isteme nedenleri ve kullanmak istememe nedenleri üzerine odaklandıkları görülmektedir. Verilerin analizi sonucunda; kullanmak istedikleri dersler, başka derslerde kullanmayı isteme nedenleri ve başka derslerde kullanmayı istememe nedenleri olmak üzere üç tema ortaya çıkmıştır. Tablodan öncelikle öğrencilerin problem kurma etkinliklerini kullanmak istedikleri dersler teması görülmektedir. Bu tema kapsamında Fen Bilimleri, Türkçe ve bütün dersler kodları katılımcılar tarafından daha sık vurgulanmıştır. İlgili temaya yönelik öğrenci görüşleri aşağıda yer almaktadır.

“Fen Bilimleri dersi kolay bir ders olduğu için orda kullanmak isterdim.” (Fen Bilimleri–Ö3)

“Fen dersinde. Çünkü Fen dersini seviyorum. Fen dersinde de problem çözüyoruz.” (Fen Bilimleri–Ö6)

“Fen Bilimleri dersinde, çünkü o derste de problem kurabiliyoruz.” (Fen Bilimleri–Ö10)

“Türkçe dersinde kullanmak isterim. Çünkü Türkçeyi daha kolay anlamamızı sağlar.”
(**Türkçe–Ö19**)

“Bütün derslerde kullanmak isterdim. Çünkü eğlenceli.” (**Bütün derslerde–Ö5**)

Öğrencilerden bazıları dersler teması kapsamında diğer öğrencilerden farklı olarak “Hiçbir derste” ve “Sosyal Bilgiler” kodları üzerinde durmuştur. İlgili kodlara yönelik öğrenci görüşleri aşağıda yer almıştır.

“Başka derslere gerek yok, çünkü diğer dersler bu ders gibi sayısal mantık içermiyor.” (**Hiçbir derste–Ö18**)

“Bu etkinlikleri başka bir derste kullanmak istemiyorum. Çünkü birkaç derste birden bu etkinlikleri kullanırsak kafam biraz karışabilir.” (**Hiçbir derste–Ö16**)

“Türkçe ve Sosyal derslerinde kullanmak isterim, çünkü bu derslerde eksiklerimizi giderebiliriz.” (**Sosyal Bilgiler–Ö8**)

Tablo 4.10.’a bakıldığında, öğrencilerin problem kurma etkinliklerini başka derslerde de kullanmak istemelerinin nedenleri üzerinde de durdukları görülmektedir. Verilerin analizi sonucunda, başka derslerde kullanmayı isteme nedenleri teması ortaya çıkmıştır. Bu tema kapsamında; sayısal bir ders olması, dersin kolay anlaşılması, eğlenceli olması, derse uygun olması ve dersin kolay olması kodları öğrenciler tarafından daha sık vurgulanmıştır. İlgili temaya yönelik öğrenci görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

“Fen Bilimleri dersinde çünkü matematik gibi sayısal bir ders.” (**Sayısal bir ders olması–Ö2**)

“Fen Bilimleri olabilir. Çünkü Fen Bilimleri dersinde de sayısal konular ve beyin yorucu sorular olduğundan bu derste de illüstrasyon etkinliğini yapmak isterdim. Eğer

bu etkinliği Fende de yapsaydık hem konuyu daha iyi anlar hem de eğlenceli olurdu.”
(Dersin kolay anlaşılması ve eğlenceli olması–Ö20)

“Türkçe dersinde kullanmak isterim. Çünkü Türkçeyi daha kolay anlamamızı sağlar.”
(Dersin kolay anlaşılması–Ö19)

“Bütün derslerde kullanmak isterdim. Çünkü eğlenceli.” **(Eğlenceli olması–Ö5)**

“Fen Bilimleri dersine de uygun olduğu için bu derste de kullanabilirdik.” **(Derse uygun olması–Ö1)**

“Fen Bilimleri dersi kolay bir ders olduğu için orda kullanmak isterdim.” **(Dersin kolay olması–Ö3)**

Öğrencilerden bazılarının, başka derslerde işlemeyi isteme nedenleri teması kapsamında diğerk öğrencilerden farklı olarak “Dersin sevilmesi”, “Problem çözülebilmesi”, “Problem kurulabilmesi”, “Eksikleri tamamlaması” ve “Dersin görsel olması” kodları üzerinde durduğu görölmüştür. Bu kodlara yönelik öğrenci görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

“Fen dersinde. Çünkü Fen dersini seviyorum. Fen dersinde de problem çözüyoruz.”
(Dersin sevilmesi ve Problem çözülebilmesi–Ö6)

“Fen Bilimleri dersinde, çünkü o derste de problem kurabiliyoruz.” **(Problem kurulabilmesi–Ö10)**

“Türkçe ve Sosyal derslerinde kullanmak isterim, çünkü bu derslerde eksiklerimizi giderebiliriz.” **(Eksikleri tamamlaması–Ö8)**

“Fen Bilimleri dersinde kullanabiliriz. Çünkü bu ders görsel bir ders.” **(Dersin görsel olması–Ö9)**

Tablo 4.10.'a göre öğrencilerin bazılarının problem kurma etkinliklerini başka derslerde kullanmayı istememe nedenleri üzerinde durdukları görülmektedir. Verilerin analizi sonucunda başka derslerde kullanmayı istememe nedenleri teması ortaya çıkmıştır. Bu tema kapsamında başka derse uygun olmaması, illüstrasyonların akıl karıştırıcı olması ve derslerin sayısal olmaması kodları katılımcılar tarafından vurgulanmıştır. İlgili temaya yönelik öğrenci görüşleri aşağıda yer almaktadır.

“Başka derslere gerek yok, çünkü diğer dersler bu ders gibi sayısal mantık içermiyor.”
(Derslerin sayısal olmaması–Ö18)

“Bu etkinlikleri başka bir derste kullanmak istemiyorum. Çünkü birkaç derste birden bu etkinlikleri kullanırsak kafam biraz karışabilir.” **(İllüstrasyonların akıl karıştırıcı olması–Ö16)**

“Ben başka bir derste kullanmak istemezdim. Çünkü matematiğe çok uymuş. Başka derslere uygun değil.” **(Derse uygun olmaması–Ö4)**

4.3. “Rasyonel Sayılar Konusunda İllüstrasyonlara Yönelik Uygulanan Problem Kurma Etkinliklerinin Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine Etkisi Var mıdır?” Alt Problemine Ait Bulgular

Bu bölümde, araştırmanın üçüncü alt problemi olan “Rasyonel Sayılar konusunda illüstrasyonlara yönelik uygulanan problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi var mıdır?” ile ilgili bulgular yer almaktadır. Araştırmada, katılımcı öğrenciler için uygulamadan önce ve uygulamadan sonra olmak üzere “Problem Çözme Becerisi Ölçeği” araştırmacı öğretmen tarafından doldurularak öğrencilerin illüstrasyon-çalışma yaprakları ile yapılan problem kurma etkinlikleri ile problem çözme becerilerinin gelişimi ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Her öğrencinin ölçekten aldığı puanlar hesaplanmıştır.

4.3.1. “Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Problem Çözme Becerileri Arasında Anlamlı Bir Fark Var mıdır?” Alt Problemine Ait Bulgular

Problem Çözme Becerisi ölçeği ön test puanları ile Problem Çözme Becerisi ölçeği son test puanları farkı hesaplanmıştır. Hesaplanan farkın normallik varsayımı için Shapiro-Wilk testi yapılmıştır. Analiz sonucunda normal dağılımına uygun olduğu tespit edilmiştir ($p>0,05$). Problem Çözme Becerisi Ölçeğinden, öğrencilerin uygulamadan önce ve uygulamadan sonra aldıkları toplam puanlar ve bunlara ilişkin bulgular Tablo 4.11.’de sunulmuştur.

Tablo 4.11. Problem Çözme Becerisi Ölçeği Toplam Puanına İlişkin Bulgular

	n	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma
Problem Çözme Becerisi Ölçeği ön test	31	27	68	41,7419	11,35479
Problem Çözme Becerisi ölçeği son test	31	27	72	50,6129	14,01113

Tablo 4.11.’e göre bağımlı iki örneklem t-testi analiz sonucunda, 31 öğrencinin Problem Çözme Becerisi Ölçeği ön test ortalaması 41,74 ve Problem Çözme Becerisi Ölçeği son test ortalaması 50,61 olarak bulunmuştur. Öğrencilerin Problem Çözme Becerisi Ölçeği ön test ve son testinden aldıkları minimum puan 27 olurken, Problem Çözme Becerisi Ölçeği ön test maksimum puan 68 ve son test maksimum puan 72 olmuştur. Problem çözme becerisi ölçeği ön test sonucu standart sapması 11,35 ve son test standart sapması 14,01 olarak belirtilmiştir.

Problem çözme becerisi ölçeğinin alt boyutları olan “Anlama”, “Uygulama” ve “Değerlendirme” boyutlarının analizinin değerlendirilmesi yapıldığında, bu boyutların toplam puanlarının farkı hesaplanmış ve hesaplanan farkların normallik varsayımı için Shapiro-Wilk testi yapılmıştır. Yapılan analizin sonucuna göre, anlama ve uygulama alt boyutlarının normal dağılımına uygun değil ($p<0,05$) iken, değerlendirme alt boyutunun ise normal dağılımına uygun olduğu görülmüştür ($p>0,05$).

4.3.2. Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Problem Çözme Becerilerinin “Anlama” Alt Boyutu Arasında Anlamlı Bir Fark Var mıdır? Alt Problemine Ait Bulgular

Problem Çözme Becerisi Ölçeğinin alt boyutlarından “Anlama” alt boyutunun uygulama öncesi ve sonrası arasında anlamlı bir farkın olup olmadığının tespiti için Wilcoxon Testi yapılmıştır ve analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4.12.’de sunulmuştur.

Tablo 4.12. Problem Çözme Becerisi Ölçeği “Anlama” Alt Boyutuna İlişkin Bulgular

	n	Ortalama	Std. Sapma	z-değeri	p-değeri
Anlama ön test	31	11,4194	2,64290	-3,991	0,000*
Anlama son test	31	12,8710	3,11707		

* $p < 0,05$ için anlamlı değerler

Tablo 4.12.’de Wilcoxon analiz sonucuna göre, 31 öğrencinin anlama ön test ortalaması 11,41 ve anlama son test ortalaması 12,87 olarak bulunmuştur. Analiz sonucu incelendiğinde, anlama ön test ile anlama son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$). Bu bağlamda, anlama alt boyutu son testin ortalaması anlama alt boyutu ön testin ortalamasından yüksek bulunmuştur. Bu durumda vektör tabanlı illüstrasyon tekniği ile uygulanan problem kurma çalışmalarının, öğrencilerin Problem Çözme Becerisi Ölçeği “Anlama” alt boyutunu olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Problem Çözme Becerisi Ölçeği “Anlama” alt boyutu korelasyon analizi sonucu elde edilen bulgular Tablo 4.13.’te sunulmuştur.

Tablo 4.13. Problem Çözme Becerisi Ölçeği “Anlama” Alt Boyutu Korelasyon Katsayısına İlişkin Bulgular

	n	Korelasyon Katsayısı	p-değeri
Anlama ön test ve Anlama son test	31	0,850	0,000*

Tablo 4.13.' e göre; Problem Çözme Becerisi Ölçeği alt boyutu olan anlama ön test ile anlama son test arasındaki korelasyon incelendiğinde, aralarındaki ilişki çok yüksek, pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) bulunmuştur.

4.3.3. Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Problem Çözme Becerilerinin “Uygulama” Alt Boyutu Arasında Anlamlı Bir Fark Var mıdır? Alt Problemine Ait Bulgular

Problem Çözme Becerisi Ölçeğinin alt boyutlarından “Uygulama” alt boyutunun uygulama öncesi ve sonrası arasında anlamlı bir farkın olup olmadığının tespiti için Wilcoxon Testi yapılmıştır ve analizin sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4.14.'te sunulmuştur.

Tablo 4.14. Problem Çözme Becerisi Ölçeği “Uygulama” Alt Boyutuna İlişkin Bulgular

	n	Ortalama	Std. Sapma	z-değeri	p-değeri
Uygulama ön test	31	14,5484	3,99031		
Uygulama son test	31	17,5484	4,81552	-4,556	0,000*

* $p<0,05$ için anlamlı değerler

Tablo 4.14.'te Wilcoxon analiz sonucuna göre, 31 öğrencinin uygulama ön test ortalaması 14,54 ve uygulama son test ortalaması 17,54 olarak bulunmuştur. Analiz sonucu incelendiğinde, uygulama ön test ile uygulama son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p<0,05$). Başka bir deyişle, uygulama alt boyutu son testin ortalaması uygulama alt boyutu ön test ortalamasından yüksek bulunmuştur. Bu durumda vektör tabanlı illüstrasyon ile yapılan problem kurma çalışmalarının, öğrencilerin Problem Çözme Becerisi Ölçeği “Uygulama” alt boyutunu olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Problem Çözme Becerisi Ölçeği “Uygulama” alt boyutu korelasyon analizi sonucu elde edilen bulgular Tablo 4.15.'te sunulmuştur.

Tablo 4.15. Problem Çözme Becerisi Ölçeği “Uygulama” Alt Boyutu Korelasyon Katsayısına İlişkin Bulgular

	n	Korelasyon Katsayısı	p-değeri
Uygulama ön test ve Uygulama son test	31	0,940	0,000*

Tablo 4.15.’e göre; Problem Çözme Becerisi Ölçeği alt boyutu olan uygulama ön test ile uygulama son test arasındaki korelasyon incelendiğinde, aralarındaki ilişki çok yüksek, pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) bulunmuştur.

4.3.4. Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Problem Çözme Becerilerinin “Değerlendirme” Alt Boyutu Arasında Anlamlı Bir Fark Var mıdır? Alt Problemine Ait Bulgular

Problem Çözme Becerisi Ölçeğinin alt boyutlarından “Değerlendirme” alt boyutunun uygulama öncesi ve sonrası arasında anlamlı bir farkın olup olmadığının tespiti için Wilcoxon Testi yapılmıştır ve analizin sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4.16.’da sunulmuştur.

Tablo 4.16. Problem Çözme Becerisi Ölçeği “Değerlendirme” Alt Boyutuna İlişkin Bulgular

	n	Ortalama	Std. Sapma	t-değeri	p-değeri
Değerlendirme ön test	31	15,7742	4,95789		
Değerlendirme son test	31	20,1935	6,57987	-9,948	0,000*

* $p<0,05$ için anlamlı değerler

Tablo 4.16.’a göre; bağımlı iki örneklem t-testi analiz sonucunda, 31 öğrencinin değerlendirme ön test ortalaması 15,77 ve değerlendirme son test ortalaması 20,19 olarak bulunmuştur. Analiz sonucu incelendiğinde, değerlendirme ön test ile değerlendirme son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p<0,05$). Başka bir ifadeyle, değerlendirme alt boyutu son testinin ortalaması, değerlendirme alt boyutu ön testinin ortalamasından daha yüksek bulunmuştur. Bu durumda vektör tabanlı illüstrasyon ile yapılan problem kurma çalışmalarının, öğrencilerin Problem

Çözme Becerisi Ölçeği “Değerlendirme” alt boyutunu olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Problem Çözme Becerisi Ölçeği “Değerlendirme” alt boyutunun korelasyon analizi sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4.17.’de sunulmuştur.

Tablo 4.17. Problem Çözme Becerisi Ölçeği “Değerlendirme” Alt Boyutu Korelasyon Katsayısına İlişkin Bulgular

	n	Korelasyon Katsayısı	p-değeri
Değerlendirme ön test ve Değerlendirme son test	31	0,947	0,000*

* $p < 0,05$ için anlamlı değerler

Tablo 4.17.’e göre; Problem Çözme Becerisi Ölçeği alt boyutu olan değerlendirme ön test ile değerlendirme son test arasındaki korelasyon incelendiğinde, aralarındaki ilişki çok yüksek, pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$) bulunmuştur.

4.3.5. Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Problem Çözme Becerilerinin Ön Test-Son Test Toplam Puanları Arasında Anlamlı Bir Fark Var mıdır? Alt Problemine Ait Bulgular

Problem Çözme Becerisi Ölçeği ön test toplam puanları ile problem çözme becerisi son test puanları farkı hesaplanır. Hesaplanan farkın normallik varsayımı için Shapiro-Wilk testi yapılmıştır. Analiz sonucunda normal dağılımına uygun olduğu tespit edilmiştir ($p = 0,529 > 0,05$).

Problem Çözme Becerisi Ölçeği ön test-son test analizi sonucu elde edilen bulgular Tablo 4.18.’de sunulmuştur.

Tablo 4.18. Problem Çözme Becerisi Ölçeği Ön Test – Son Test Değerlendirmesine İlişkin Bulgular

	n	Ortalama	Std. Sapma	t-değeri	p-değeri
Problem çözme becerisi ön test	31	41,7419	11,35479	-10,273	0,000*
Problem çözme becerileri son test	31	50,6129	14,01113		

* $p < 0,05$ için anlamlı değerler.

H_0 = Problem Çözme Becerisi Ölçeği ön test ile son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

H_1 = Problem Çözme Becerisi Ölçeği ön test ile son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

Tablo 4.18.'de bağımlı iki örneklem t-testi analiz sonucuna göre, 31 öğrencinin Problem Çözme Becerisi Ölçeği ön test ortalaması 41,74 ve son test ortalaması 50,61 olarak bulunmuştur. Analiz sonucu incelendiğinde, Problem Çözme Becerisi Ölçeği ön test ile son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$). Başka bir deyişle Problem Çözme Becerisi Ölçeği son test ortalaması, ön test ortalamasından daha yüksek bulunmuştur. Bu durumda vektör tabanlı illüstrasyon tekniği ile problem kurma çalışmalarının, öğrencilerin problem çözme becerilerini olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Problem Çözme Becerisi Ölçeği ön test-son test korelasyon analizi sonucu elde edilen bulgular Tablo 4.19.'da sunulmuştur.

Tablo 4.19. Problem Çözme Becerisi Ölçeği Ön Test – Son Test Korelasyon Katsayısına İlişkin Bulgular

	n	Korelasyon Katsayısı	p-değeri
Problem Çözme Becerisi Ölçeği ön test-son test	31	.950	.000

Tablo 4.19.'a göre; Problem Çözme Becerisi Ölçeği ön test ile son test arasındaki korelasyon incelendiğinde, aralarındaki ilişki çok yüksek, pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$) bulunmuştur.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu bölümde; araştırmanın alt problemleri doğrultusunda illüstrasyonlara yönelik yapılan problem kurma etkinliklerinin, öğrencilerin problem kurma ve çözme becerileri gelişimini ortaya çıkaran çalışmadan elde edilen sonuçlar sunulmuş ve bu sonuçlar ile daha önceden bu alanda yapılan çalışmaların sonuçları, çalışmanın amacı doğrultusunda tartışılmıştır.

5.1. Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusunda İllüstrasyonlara Yönelik Problem Kurma Etkinlikleri ile Problem Kurma Becerileri Gelişimine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Araştırmanın birinci alt probleminde öğrencilerin illüstrasyonlar ile Rasyonel Sayılar alt öğrenme alanında yer alan kazanımlara ilişkin kurdukları problemler, Güveli (2015) tarafından geliştirilen Problem Kurma Veri Ölçeğindeki beş sınıflamaya göre incelenmiştir. Böylece öğrencilerin uygulama sırasında; mantıksal tutarlı, konuyla ilişkili, istenilen problem durumunda, ifade bozukluğu, eksik cümle, anlaşılabilir, gereksiz veri ve cümle kriterlerine göre problem kurma becerileri belirlenmiştir.

Araştırmada illüstrasyon-a ile yapılan ilk uygulamada kurulan problemlere bakıldığında; 18 öğrencinin (%58) “Doğru” problem kurduğu, 6 öğrencinin (%19,2) “Kısmen doğru” problem kurduğu, 3 öğrencinin (%9,6) “Yanlış” problem kurduğu, 2 öğrencinin (%6,4) “Çözülemez” problem kurduğu ve 2 öğrencinin (%6,4) “Hiç Çaba Sarfetmemiş” olduğu görülmektedir. İkinci uygulama illüstrasyon-b’ye göre; 11 öğrencinin (%35,4) “Doğru” problem kurduğu, 18 öğrencinin (%57,8) “Kısmen doğru” problem kurduğu, 1 öğrencinin (%3,2) “Yanlış” problem kurduğu ve 1 öğrencinin (%3,2) “Çözülemez” problem kurduğu görülmektedir. Üçüncü uygulama illüstrasyon-c’ye göre; 20 öğrencinin (%64,5) “Doğru” problem kurduğu, 7 öğrencinin (%22,5) “Kısmen doğru” problem kurduğu, 3 öğrencinin (%9,6) “Yanlış” problem

kurduğu ve 1 öğrencinin (%3,2) “Hiç Çaba Sarfetmemiş” olduğu görülmektedir. Dördüncü uygulama illüstrasyon-d’ye göre; 16 öğrencinin (%51,6) “Doğru” problem kurduğu, 12 öğrencinin (%38,6) “Kısmen doğru” problem kurduğu, 2 öğrencinin (%6,4) “Yanlış” problem kurduğu ve 1 öğrencinin (%3,2) “Çözülemez” problem kurduğu görülmektedir. Beşinci ve son uygulama illüstrasyon-e’ye göre kurulan problemler değerlendirildiğinde; 19 öğrencinin (%61,2) “Doğru” problem kurduğu, 6 öğrencinin (%19,3) “Kısmen doğru” problem kurduğu, 5 öğrencinin (%16,1) “Yanlış” problem kurduğu ve 1 öğrencinin (%3,2) “Hiç Çaba Sarfetmemiş” olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmadan elde edilen bu sonuçlara göre; Rasyonel Sayılar konusunda illüstrasyonlar ile yapılan uygulamaların öğrencilerin problem kurma becerilerine yansımalarının olumlu olduğu söylenebilir. Çünkü “Doğru” sınıflamasında problem kuran öğrenci sayısı, sadece ikinci uygulama olan İllüstrasyon-b (%35,4) dışındaki diğer dört uygulamada da katılımcıların yarısından fazla (İllüstrasyon-a %58; İllüstrasyon-c %64,5; İllüstrasyon-d %51,6; İllüstrasyon-e %61,2) olmuştur. İkinci uygulamada (İllüstrasyon-b), doğru kurulan problemlerin nispeten diğer uygulamalara göre az olması; öğrencilerin doğru sınıflamasına en yakın olan kısmen doğru sınıflamasında problem kuran öğrenci sayısının (%57,8) yüksek olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Benzer şekilde problem kurma yaklaşımlarının öğrencilerin problem kurma becerilerini geliştirdiğini gösteren çalışma sonuçları bulunmaktadır (Turhan ve Güven, 2014; Atalay, 2017; Karaaslan, 2018). Ondalık kesirler konusunda altıncı sınıf öğrencileri ile Turhan ve Güven (2014) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, uygulanan problem kurma yaklaşımlarının öğrencilerin problem kurma becerilerini geliştirdiği tespit edilmiştir. Atalay (2017) ise, dördüncü sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda problem kurma stratejilerinin öğrencilerin problem kurma becerisine olumlu yansımalarının olduğunu belirtmiştir. Dolayısıyla farklı sınıf seviyeleriyle yapılan problem kurma etkinliklerinin de araştırma sonucu ile ilişkili olarak öğrencilerin problem kurma becerilerini geliştirmede etkili olduğu söylenebilir.

İllüstrasyonlar ile yapılan problem kurma uygulamalarına bakıldığında; ilk uygulamaya göre 18 öğrencinin (%58), üçüncü uygulamaya göre 20 öğrencinin

(%64,5) ve son uygulamaya göre 19 öğrencinin “Doğru” sınıflamasındaki kriterlere göre problem kurabildiği görülmektedir. Bu durumda ilk uygulamadan son uygulamaya doğru öğrencilerin kurdukları problemlere göre gelişimine bakıldığında; öğrencilerin illüstrasyonlar ile Rasyonel Sayılar konusunda kurdukları problemlerde Rasyonel Sayılarda sıralama, toplama-çıkarma, çarpma-bölme ve bütünü parçasını bulma konularını kavradıkları ve pekiştirdikleri söylenebilir.

Yapılan problem kurma uygulamalarının hepsinde yanlış problem kuran öğrencilerin olduğu görülmektedir. Yanlış problem kuran birinci uygulamada (İllüstrasyon-a) 3 öğrenci (%9,6), ikinci uygulamada (İllüstrasyon-b) 1 öğrenci (%3,2), üçüncü uygulamada (İllüstrasyon-c) 3 öğrenci (%9,6), dördüncü uygulamada (İllüstrasyon-d) 2 öğrenci (%6,4), beşinci uygulamada (İllüstrasyon-e) 5 öğrenci (%16,1) olmuştur. Yanlış problem kuran öğrencilerin konuyla ilişkili olmayan problemler kurduğu, kurulan problemlerde eksik veri olduğu, problemin anlaşılabilir olmadığı ya da öğrencilerin sıradan sözel problemler kurarak istenilen türde problemler kurmadığı görülmüştür.

İllüstrasyon-a çalışma yaprağı ile yapılan ilk problem kurma uygulamasında çözülemeyen problem kuran 2 öğrenci (%6,4) olurken; ikinci (İllüstrasyon-b) ve dördüncü (İllüstrasyon-d) uygulamalarda çözülemeyen problem kuranın bir öğrenciye (%3,2) düştüğü görülmektedir. Son uygulama olan İllüstrasyon-e ile yapılan problem kurma uygulamasında ise çözülemeyen problem kuran öğrencinin olmadığı dikkat çekmektedir. Bu durumda gerçekleştirilen problem kurma etkinliklerinin, öğrencilerin kurduğu problemlerin çözülebilirliğini artırdığı söylenebilir. Bu sonuca benzer şekilde Aparı (2019)’nın gerçekleştirdiği problem kurma temelli öğrenme sürecinin, öğrencilerin kurduğu problemlere çözülebilirlik açısından olumlu katkısının olduğu belirtilmektedir. Xie ve Masingila (2017) ise aday öğretmenler ile Kesirler konusunda yaptıkları problem kurma çalışmasında, kurulan problemlerin yarısından fazlasının çözülebilir problemler olduğunu belirtmiştir.

İlk uygulamada (İllüstrasyon-a), problem kurmaya çaba sarf etmeyen 2 öğrencinin (%6,4-Ö12 ve Ö28) diğer uygulamalarda problem kurmaya çalıştıkları; üçüncü

uygulamada (İllüstrasyon-c) bir öğrencinin (%3,2-Ö25) ve beşinci uygulamada (İllüstrasyon-e) ise, bir öğrencinin (%3,2-Ö17) problem kurmak için çaba göstermedikleri görülmektedir. Problem kurmak için hiç çaba sarf etmeyen öğrencilerin uygulamalara göre farklı öğrenciler olması, öğrencilerin illüstrasyonlar ile problem kurma uygulamalarına alıştıkları, uygulamanın öğrencilerin ilgisini çektiği, öğrenmeye ve problem kurmaya çalıştıklarını göstermektedir. Benzer şekilde Petkova ve Velikova (2015), yapılan problem kurma etkinlikleri sayesinde öğretmen adaylarının problem çözme ve kurmaya ilgilerinin arttığını tespit etmişlerdir. Bu bağlamda problem kurma etkinliklerinde illüstrasyonlardan yararlanılmasının yedinci sınıf öğrencilerinin problem kurma çalışmalarına ve matematik dersine karşı sergiledikleri davranışa olumlu katkılarının olduğu söylenebilir.

Rasyonel Sayılar konusunda illüstrasyonlara yönelik problem kurma etkinliklerinde kurulan problemlerin “Doğru” sınıflamasına göre dağılımına bakıldığında; ilk uygulamada 18 öğrencinin (%58), ikinci uygulamada 11 öğrencinin (%35,4), üçüncü uygulamada 20 öğrencinin (%64,5), dördüncü uygulamada 16 öğrencinin (%51,6) ve son uygulamada 19 öğrencinin (%61,2), problem kurma veri ölçeğindeki tüm kriterleri sağladığı ve “Doğru” sınıflamasındaki kriterlere göre özgün problemler kuran öğrencilerin olduğu görülmektedir. Bu sonuç ile benzer şekilde Chen ve diğerleri (2015), problem kurma temeline dayanan öğrenme ortamında yaptıkları çalışmanın, dördüncü sınıf öğrencilerinin özgün ve farklı problemler kurma konusunda gelişmesine katkı sağladığını tespit etmişlerdir. Ayrıca Chen ve diğerlerinin (2015) çalışmasında, problem kurma uygulamaları öncesinde öğrencilerin problem kurma konusunda deneyimlerinin olduğu belirtilmiştir. Dolayısıyla çalışmada bu sonucun ortaya çıkması, mevcut çalışmadaki yedinci sınıf öğrencilerinin araştırma öncesine kadar süre gelen öğrenim dönemlerinde problem kurma deneyimlerinin olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Araştırmaya göre; illüstrasyonlar ile gerçekleştirilen problem kurmanın ilk uygulamasında, “Kısmen doğru” sınıflamasının “İfade bozukluğu” kriterinde problem kuran bir öğrenci (%3,2), “Gereksiz cümle” kriterinde problem kuran bir öğrenci (%3,2) ve “Çözülemez” sınıflamasında problem kuran bir öğrenci (%3,2) olmak üzere

toplam 3 öğrencinin (%9,6); ikinci uygulamada “Kısmen doğru” sınıflamasının “Mantıksal tutarsız” kriterinde problem kuran 2 öğrenci (%6,4), “Gereksiz veri” kriterinde problem kuran 3 öğrenci (%9,6) ve “Gereksiz cümle” kriterinde problem kuran 2 öğrenci (%6,4) olmak üzere toplam 7 öğrencinin (%22,4); üçüncü uygulamada “Kısmen doğru” sınıflamasının “Mantıksal tutarsız” kriterinde problem kuran bir öğrenci (%3,2) ve “İfade bozukluğu” kriterinde problem kuran 2 öğrenci (%6,4) olmak üzere toplam 3 öğrencinin (%9,6); dördüncü uygulamada “Kısmen Doğru” sınıflamasının “Mantıksal tutarsız” kriterinde problem kuran 2 öğrenci (%6,4), “Yanlış” sınıflamasının “Eksik veri” kriterinde bir öğrenci (%3,2) ve “Çözülemez” sınıflamasında problem kuran bir öğrenci (%3,2) olmak üzere toplam 2 öğrencinin (%6,4); illüstrasyonlara göre kurdukları problemlerde kullandıkları sayısal verilerin, bütünü hep aynı sayıda parçaya ayırabilecekleri Rasyonel Sayılardan seçtikleri (Örneğin; “*Ev masrafı $\frac{3}{4}$ ’ü su, elektrik masrafı $\frac{2}{4}$ ’si, yakıt masrafı $\frac{1}{4}$ ’i ve alışveriş masrafı $\frac{1}{4}$ ’dir.*”-Ö3) görülmektedir. Bu bağlamda, “Doğru” sınıflamasındaki kriterlere göre problem kuramayan öğrencilerin kuracakları problemleri daha kolay kurgulayabilmeleri ve kurdukları problemlerde fazla işlem becerisi gerektirmeden çözüme ulaşabilmek için paydaları eşit Rasyonel Sayılardan yararlandıkları söylenebilir. Çetinkaya (2017)’nin yaptığı çalışmada bu sonuca benzer şekilde; sekizinci sınıf öğrencilerinin çoğunun çok basit problemler yazdıkları sonucu ile örtüşmektedir.

Araştırmada, “Doğru” sınıflamasındaki kriterlere göre kurulan problemlere bakıldığında; ikinci uygulamada (İllüstrasyon-b) 7 öğrencinin (%22,5), üçüncü uygulamada (İllüstrasyon-c) 8 öğrencinin (%25,8), dördüncü uygulamada (İllüstrasyon-d) 6 öğrencinin (%19,6), beşinci uygulamada (İllüstrasyon-e) 10 öğrencinin (%32,2) problemlerde bütün olarak kabul ettikleri sayıları olabildiğince büyük sayılardan seçip (Örneğin; “*Vızılık, 350 çiçek dolaşarak $\frac{50}{200}$ kg bal yapabilen bir arıdır. Vızılık, ayı arkadaşı olan Dobişko’ya bal yapmak için 63 000 çiçek dolaşıyor. Dobişko aldığı balı 450 kavanoza koyduğuna göre Dobişko’nun bir kavanozu kaç kg bal alır?*”-Ö2) kurdukları problemlerin çözümünü zorlaştırmak adına daha fazla işlem becerisi gerektiren ve özgün problemler kurmaya çalıştıkları

görülmektedir. Bu bağlamda, öğrencilerin Rasyonel Sayılar konusunda kurdukları problemlerde bütün-parça arasındaki ilişkiyi doğru şekilde kullanabildikleri söylenebilir. Bu bulguların aksine; ikinci uygulamada 4 öğrencinin (%12,9), üçüncü uygulamada 6 öğrencinin (%19,6), dördüncü uygulamada 5 öğrencinin (%16,1) ve beşinci uygulamada 7 öğrencinin (%22,5) kurdukları problemlerde bütün olarak kabul ettikleri sayıyı bütünün parçasını kolay işlem becerisi ile bulabilecekleri için daha küçük seçerek (Örneğin; “Esra 40 litre boyanın $\frac{1}{4}$ ’ini, 80 litre boyanın $\frac{1}{2}$ ’ini, 100 litre boyanın $\frac{1}{10}$ ’ini kullanıyor. Toplam ne kadar boya kullanmış olur?” - Ö7) çözüme ve istenilene çok fazla işlem becerisi gerektirmeden sonuca kolayca ulaşabilecekleri problemler kurdukları görülmektedir. Bu durumda, öğrencilerin Rasyonel Sayılar konusunda kurdukları problemlerde bütünle parça arasındaki ilişkiyi doğru şekilde ilişkilendiremedikleri ifade edilebilir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, benzer sonuçlar tespit edildiği görülmektedir (Kazak, 2012; Işık ve Kar, 2012). Altıncı sınıf öğrencileri ile yapılan Kazak (2012)’ın çalışmasında öğrencilerin kesirleri anlamlandırmakta zorluk yaşadıkları, yedinci sınıf öğrencileri ile yapılan Işık ve Kar (2012) çalışmasında ise öğrencilerin parça-bütün ilişkisi kuramama gibi güçlükler yaşadıkları tespit edilmiştir.

Problem Kurma Veri Ölçeğinde yer alan “Kısmen doğru” sınıflamasındaki “farklı konuyla ilişkili” kriterine göre; ilk uygulamada bu kriterde hiçbir öğrencinin problemi yer almazken, ikinci uygulamada 5 öğrencinin (%16), üçüncü uygulamada 2 öğrencinin (%6,4), dördüncü uygulamada 3 öğrencinin (%9,6) ve son uygulamada 1 öğrencinin (%3,2) problemi görülmektedir. Ayrıca “Yanlış” sınıflamasındaki “Konuyla ilişkili değil” kriterinde sadece ikinci uygulamada bir öğrencinin (%3,2) problem kurduğu görülmektedir. Burada öğrencilerin illüstrasyonlarla Rasyonel Sayılar konusunda “Doğru” sınıflamasındaki kriterlere göre problem kurmaya çalışırken illüstrasyonların ve Rasyonel Sayılar konusunun dışına çıktıkları söylenebilir. Benzer şekilde Geçici (2018), sekizinci sınıf öğrencilerinin kurdukları problemlerin konuya uygunluk bakımından kısmen yeterli olduğunu ifade etmiştir. Bu bağlamda; farklı konuyla ilgili problem kuran öğrencilerin az sayıda olması, öğrencilerin problem kurma uygulamalarında illüstrasyonlar ile kurdukları

problemlerin hangi konu ile ilgili olduğunu bildiklerinden dolayı farklı konularla ilgili problem kurmaya yönelmedikleri şeklinde açıklanabilir.

Araştırmanın üçüncü ve dördüncü uygulamasının sonucunda kurulan problemlere bakıldığında; illüstrasyonlarla kurulan problemlerin değerlendirmesindeki “Kısmen doğru” sınıflamasının “Gereksiz veri” kriterinde problem kuran öğrenci olmadığı görülürken, ilk uygulamada 2 öğrencinin (%6,4), ikinci uygulamada 5 öğrencinin (%16) ve son uygulamada ise bir öğrencinin (%3,2) “Gereksiz veri” kriterinde problem kurdukları görülmektedir. Bu bağlamda, bu öğrencilerin “Doğru” sınıflamasına uygun problem kurmaya çalışırken problem ile ilgili planladıkları verilen ve istenenler arasındaki ilişkilendirmeyi yapamadıkları söylenebilir. Ayrıca illüstrasyonlara yönelik problem kurma etkinliklerinde kurulan problemlere bakıldığında; ikinci uygulamada “Yanlış” sınıflamasının “Eksik veri” kriterinde problem kuran öğrenci olmadığı görülürken, ilk uygulamada bir öğrencinin (%3,2), üçüncü uygulamada 2 öğrencinin (%6,4), dördüncü uygulamada bir öğrencinin (%3,2) ve son uygulamada da bir öğrencinin (%3,2) “Eksik veri” kriterinde problem kurduğu görülmektedir. Buradan; öğrencilerin illüstrasyonlarla kurdukları problemlerin yarısından çoğunda kullanılan verilerin yeterli ve uygun olduğu görülürken, “Eksik veri” ve “Gereksiz veri” kriterlerine göre problem kuran öğrencilerin kurdukları problemlerde ise uygun olmayan veriler kullanarak mantıksal açıdan sıkıntılar olduğu görülmüştür. Benzer şekilde Yıldız (2014), öğretmen adaylarının problem kurarken verileri gereken kriterlere göre kullanmada güçlük yaşadıklarını ve problem kurmada %45’in altında başarı gösterdiklerini belirtmiştir.

Öğrencilerin illüstrasyonlara yönelik kurdukları problemler, Problem Kurma Veri Ölçeği “Kısmen doğru” sınıflamasının “ifade bozukluğu var” kriterine göre incelendiğinde; ilk uygulamada bir öğrencinin (%3,2), ikinci uygulama 3 öğrencinin (%9,6), üçüncü uygulamada 4 öğrencinin (%12,8), dördüncü uygulamada 4 öğrencinin (%12,8) ve son uygulamada 4 öğrencinin (%12,8) kurduğu problemlerde ifade bozukluğu bulunduğu için “Doğru” sınıflamasına göre değerlendirilmediği görülmektedir. Ayrıca, ilk uygulamadan son uygulamaya doğru bakıldığında “İfade bozukluğu var” kriterinde problem kuran öğrenci sayısında artış olduğu görülmektedir.

Bu durumda; öğrencilerin kurdukları problemlerde planladıklarını sözel olarak ifade etmekte zorlandıkları ve “Doğru” sınıflamasının “İfade bozukluğu yok” kriterine göre uygulamanın ilerleyen etkinliklerinde problem cümlesi yazmakta güçlük yaşadıkları söylenebilir. Özgen ve arkadaşları (2019), sekizinci sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada, öğrencilerin anlaşılır problem kurmada zorlandıklarını belirtmişlerdir. Ulusoy ve Kepceoğlu (2018)’de ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının kurdukları problemlerin yarısına yakınının dil ve anlatım açısından yetersiz olduğunu belirlemişlerdir. Benzer biçimde Capraro ve Joffrion (2006), ortaokul öğrencileri ile yürüttükleri araştırmalarında, öğrencilerin verilen matematiksel ifadeleri matematiksel sembollere çevirmede problem yaşadığını ve öğrencilerin az bir bölümünün bu beceriye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Buradan matematiksel dili oluşturan öğelerden biri olan semboller (Boz, 2008), bir düşüncüyü ifade eden somut nesnelerdir denilebilir (Skemp, 1987). Dolayısıyla matematik eğitiminde yazı dilinde fikirleri ifade edebilmek için öğrencinin önceki deneyimlerine bağlı olarak oluşan sembollere yer verilebilir ancak önemli olan bu sembollerden öğrencilerin neler anladığıdır (Boz, 2008).

Araştırmada illüstrasyonlara yönelik problem kurma etkinlikleri sonucunda kurulan problemlerin kriterlere göre değerlendirilmesine (Bknz. Tablo 4.1.1, Tablo 4.1.2., Tablo 4.1.3., Tablo 4.1.4. ve Tablo 4.1.5.) bakıldığında; kurulan problemlerin hiçbirinin “Yanlış” sınıflamasının “İstenilen türde değil (sıradan-sözel problem)” kriterinde olmadığı görülmektedir. Bu bağlamda, öğrencilerin Rasyonel Sayılar konusunda illüstrasyonlara yönelik problem kurma uygulamalarında istenilen türde matematik problemleri kurduğu söylenebilir.

Problem Kurma Veri Ölçeğindeki “Yanlış” sınıflamasının “Anlaşılmaz” kriterine göre illüstrasyon uygulamaları ile öğrencilerin kurdukları problemler değerlendirildiğinde; İllüstrasyon-a’ya göre ilk uygulamada 2 öğrencinin (%6,4), İllüstrasyon-c’ye göre üçüncü uygulamada bir öğrencinin (%3,2), İllüstrasyon-d’ye göre dördüncü uygulamada bir öğrencinin (%3,2) ve İllüstrasyon-e’ye göre son uygulamada 4 öğrencinin (%12,9) anlaşılmaz kriterinde problem kurdukları görülmektedir. Ayrıca İllüstrasyon-b ile yapılan ikinci problem kurma uygulamasında, hiçbir öğrencinin

“Anlaşılmaz” kriterinde problem kurmadığı görülmektedir. Öğrencilerin “Anlaşılmaz” kriterine göre problem kurmalarının nedeni; Aparı (2019)’nın çalışmasındaki, öğrencilerin Türkçe derslerindeki performanslarının düşük olabileceği ve kendilerini ifade etmekten kaynaklı yaşadıkları sorunlar olabileceği düşüncesi ile örtüşmektedir. Diğer yandan öğrenci günlük yaşamında kullandığı iletişim dilini, matematiksel dil, sembol ve kavramlarla birleştirebilmeli, matematik ile ilgili konuşma, yazma ve okumanın faydasının farkında olmalıdır (Ersoy, 2006). Bu bağlamda matematiksel yazma, bireyin matematikteki kavramları, sembol ve bilgiler ve yazı yolu ile kendini anlatabilmesi (Uğurel, Tekin, Yavuz ve Keçeli, 2009), matematiksel okuma ise, matematiğe ait problem, sembol, grafik ve kavramları anlamlandırabilmesini gerektirir (Adams, 2007). Matematiksel dili kullanma becerisi ise, matematiksel sembol, terim, kavram, algoritma yardımı ile bunlar arası ilişkilerin doğru şekilde kullanılabilmesidir (Dur, 2010). Bu bilgilerin ışığında; matematiksel dilin kullanımına ilişkin yapılan çalışmalar incelendiğinde, öğrencilerin matematiksel dili kullanmakta zorlandıkları ve yaşanan zorluklar ile dilbilgisi becerilerinin birbirini etkiledikleri görülmektedir (Aygün, 2019). Diğer taraftan Karaaslan (2018) çalışmasında yedinci sınıf öğrencilerinin doğrusal denklem konusunda kurdukları problemlerin %21,1’inin anlaşılır olduğu ve bu durumda öğrencilerin problem kurmada sözel açıdan güçlük yaşadıklarını açığa çıkarmıştır. Bu durumun aksine mevcut araştırmanın bir bulgusuna göre öğrencilerin “Anlaşılmaz” kriterinde az sayıda problem kurarak beklenen durumu karşıladıkları; bu bağlamda öğrencilerin kurdukları problemlerde verilen ve istenileni tam olarak ifade ettikleri için problemleri anlaşılır bir şekilde kurguladıkları ifade edilebilir. Bu sonucu destekler nitelikte Örnek (2020) çalışmasında tasarlanan Problem Kurma Öğrenme Modeli ile matematiksel dil becerisinin geliştiği sonucuna ulaşmıştır.

Araştırmada illüstrasyonlar ile gerçekleştirilen problem kurma etkinliklerinde “Çözülemez” sınıflamasına göre problem kuran; ilk uygulamada 2 öğrencinin (%6,4), ikinci uygulamada bir öğrencinin (%3,2) ve dördüncü uygulamada bir öğrencinin (%3,2) olduğu görülmektedir. Problem kurma uygulamalarının üçüncü uygulamasında ve son uygulamasında kurulan problemlerin hiçbirinin “Çözülemez” sınıflamasında olmadığı görülmektedir. Bu bağlamda öğrencilerle yapılan illüstrasyonlara yönelik

problem kurma etkinlikleri sayesinde, öğrencilerin Rasyonel Sayılar konusunu iyi kavradıkları, konuyu pekiştirdikleri ve öğrencilerin kurdukları problemler “Çözülebilir” problemler olduğu için problem kurma becerilerinin geliştiği söylenebilir. Cankoy (2014) çalışmasında benzer şekilde; problem kurma uygulamaları ile beşinci sınıf öğrencilerinin mantıksal tutarlı ve çözülebilir problemler kurma becerilerinin geliştiğini ortaya koymuştur.

Araştırmanın bulgularına göre; illüstrasyonlara yönelik problem kurma etkinliklerinin yedinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerini olumlu yönde geliştirdiği, öğrencilerin çoğunluğunun Rasyonel Sayılar konusunda istenilen türde problem kurabildiği, kurulan problemlerin özgün olduğu, öğrencilerin doğru problemler kurabilmek için parça-bütün arasındaki ilişkiyi doğru kullanabilecekleri Rasyonel Sayıları seçtikleri, öğrencilerin kurdukları problemlerde verilen ve istenileni tam olarak ifade edebildikleri, problemleri anlaşılır şekilde oluşturdukları ve vektör tabanlı illüstrasyonlarla yapılan uygulamalar ilerledikçe hiç çaba göstermeyen öğrencilerin de çaba göstermeye başladıkları ifade edilebilir. Ayrıca yedinci sınıf öğrencileriyle yapılan illüstrasyonlarla problem kurma uygulamalarının, öğrencilerin Rasyonel Sayılar konusunu kavramasına, konuyu pekiştirmesine ve öğrencilerin kurdukları problemleri çözebilmelerine, dolayısıyla problem çözme becerilerine katkı sağladığı söylenebilir. Benzer şekilde Sarı (2006) tarafından yapılan çalışmanın, illüstrasyonların zekâ gelişimini olumlu yönde desteklediği, derslerde çocukların metinlerden çok illüstrasyonların dikkatini çektiği ve böylece çocukların konuyu öğrenmesinde kalıcılık sağlandığı sonuçları, bu çalışmanın sonuçlarını destekler niteliktedir. Diğer taraftan Temur (2001) dördüncü sınıf öğrencileri ile yapmış olduğu çalışmasında, Çoklu Zekâ Kuramına göre hazırlanan öğretim etkinliklerinin, öğrencilerin matematik erişilerine ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığı üzerinde önemli ölçüde etkisinin var olduğunu ortaya koymuştur. Buradan hareketle, öğrencilerin uzamsal/görsel zekalarını işe koşabilecekleri öğretim etkinliklerinin, öğrencilerin konuyu öğrenmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

5.2. Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusunda İllüstrasyonlarla Gerçekleştirilen Problem Kurma Etkinlikleri Hakkındaki Görüşlerine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Araştırmanın ikinci alt probleminde, yedinci sınıf öğrencilerinin illüstrasyonlar ile problem kurma etkinliklerine ilişkin görüşlerini almak üzere araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formundaki öğrenci cevapları incelenmiştir. Böylece öğrencilerin illüstrasyonlar ile problem kurma etkinliklerinin dersin işleniş sürecine (öğrenme sürecine), illüstrasyonlarla problem kurmanın öğrencilere olan katkısına, uygulama sırasında öğrencilerin karşılaştığı güçlükler/zorluklara, öğrencilerin illüstrasyonlarla ders işleyebileceği öğrenme alanı/alt öğrenme alanlarına, öğrencilerin illüstrasyonlarla ders işlemeyi isteme-istememe nedenlerine ve illüstrasyonların kullanılabileceği diğer derslere ilişkin öğrenci görüşleri belirlenmiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen öğrenci görüşleri ders sürecinde öğrencilerin öğrenmeleri açısından incelendiğinde; illüstrasyonlar ile problem kurma etkinlikleri sayesinde öğrencilerin konuyu daha hızlı ve kolay öğrendikleri, öğrenmeyi pekiştirdikleri, öğrenmeye faydalı olduğunu, illüstrasyonların ders sürecini görselleştirerek öğrenmeyi somut hale getirdiğini ve akademik başarılarının artacağını belirttikleri görülmektedir. Buradan hareketle, öğrencilerin illüstrasyonlar ile problem kurma etkinlikleri ile dersin işleniş sürecinde konuyu daha hızlı öğrendikleri, öğrenmeye katkı sağladığı, faydalı olduğu, konunun anlaşılmasının kolaylaştığı ve öğrencilerin konuyu görseller sayesinde zihinlerinde canlandırabildikleri söylenebilir. Sazak, Per ve Türker (2018) tarafından yapılan çalışmada, kavramları ve anlatılmak istenileni görsel bir hale getiren illüstrasyonların, konuların ve kavramların öğretilmesinde etkili olmakta, hızlı ve kalıcı öğrenmeyi sağladığı belirtilmektedir. Ayrıca Yige (2010) tarafından yapılan çalışmada da öğrenciler için illüstrasyonların öğrenmeye katkısı olduğu ifade edilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar ile Sazak, Per ve Türker (2018) ve Yige (2010)'nın çalışmalarından elde edilen bulgular tutarlılık göstermektedir. İllüstrasyonlar ile problem kurma etkinlikleriyle yapılan

ders sürecini ilgi çekici, eğlenceli olduğu öğrenciler tarafından ifade edilirken, diğer öğrencilerden farklı olarak iki öğrencinin illüstrasyonların ders işleniş sürecinde özgüven kazandırdığını belirttiği görülmektedir. Bu bağlamda, öğrencilerin yapılan problem kurma etkinlikleri ile sıkılmadan eğlenceli bir şekilde özgüvenleri artarak ders sürecini tamamladıkları ve böylece öğrencilerin duyuşsal gelişimlerine de katkı sağladığı söylenebilir. Ayrıca illüstrasyonlarla yapılan uygulama ile öğrencilerin problem kurma becerisinin gelişmesinde, problem çözme becerisinin gelişmesinde ve illüstrasyonların yaratıcılık becerilerinin gelişmesinde etkili olabileceği düşünceleri ile öğrencilerin ders sürecinde daha çok güdülendiğinin ifade edildiği görülmektedir. Bu durumda, öğrenmeye başlamanın ilk adımlarından olan derse güdülenme ile öğrencilerin dersteki başarılarının yükseleceğine dair özgüvenlerinin arttığı fikirlerinin ortaya çıktığı söylenebilir. Böylece, illüstrasyonlar ile yapılan problem kurma uygulamalarının ders sürecine olumlu yansımalarının olduğu sonucuna ulaşılabilir. Ortaya konulan bu sonuçlar Atan (2013)'ın çalışmasında illüstrasyonların; problem çözme, süsleme, eğlendirme, bezeme, yorum yapma, bilgilendirme, eğitme, esinlendirme, açıklama, teşvik etme, şaşırtma gibi işlevler için yaratıcı, farklı yollara başvurarak içeriğin görsel olarak iletilmesine imkân sağladığına ilişkin sonuçlar ile uyumludur.

İllüstrasyonlarla problem kurmanın öğrencilere sağladığı katkılardan elde edilen araştırma bulgularına göre; illüstrasyonlar ile problem kurma etkinlikleri sayesinde öğrencilerin problem kurma becerisi gelişerek öğrenciye bilişsel alanda katkı sağladığı görülmektedir. Aynı zamanda uygulama ile birlikte; öğrencilerin Rasyonel Sayılar konusunda problem kurmayı daha iyi kavradıkları, problem kurma açısından akıl yürütme becerilerinin, mantıksal düşünebilme yeteneklerinin geliştiği, illüstrasyonlar ile kurdukları problemler sayesinde problemleri daha kolay çözebildikleri, illüstrasyonun öğrencilerin sağladığı bilişsel alanına katkı sağladığı öğrenci görüşlerinden ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda, problem kurma çalışmalarının öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmede yararlı bir yöntem olduğu söylenebilir. Yapılan çalışmalar doğrultusunda problem kurma yaklaşımlarının, öğrencilerin problem çözme becerilerine olumlu katkısı olduğuna yönelik sonuçlar göze çarpmaktadır (Akay, 2006; Salman, 2012; Turhan ve Güven, 2014).

Öğrenciler problem kurma etkinlikleri sayesinde, illüstrasyonlar ile kurdukları problemlerin çözümünde daha hızlı olduklarını ve bu sayede akademik başarılarının da artabileceği görüşünü belirtmişlerdir. Bu durumda öğrencilerin problem kurma basamaklarına göre oluşturdukları problemleri çözebilmeleri, illüstrasyonlar ile problem kurma uygulamalarının öğrencilerin problem çözme becerisini geliştirmesine katkı sağlamasının yanında; akademik başarılarının da artacağı öğrenci görüşlerinden ortaya çıkmaktadır. Bu sonucu destekler nitelikte Nicolaou ve Philippou (2007) tarafından yapılan çalışmada, ortaokul öğrencilerinin problem kurma becerileri ile matematik dersindeki başarıları arasında olumlu yönde güçlü bir ilişki tespit etmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin illüstrasyon ile problem kurma uygulamalarında pratiklik kazandıklarını ifade ettikleri görülmektedir. Böylece öğrencilerin problem kurma aşamalarından olan plan yapma basamağında; problemi kurgulamada kullandıkları verilen ve istenileni pratik düşünerek, doğru planlamayla problem oluşturma basamağına geçtikleri söylenebilir. Tüm bunlara bakıldığında; illüstrasyonlarla problem kurma uygulamalarının matematik dersi başarısına olumlu katkılarının olduğu söylenebilir. Diğer öğrencilerden farklı olarak, illüstrasyonlarla problem kurmanın karışık geldiğini düşünen bir öğrencinin olduğu görülmektedir. Buradan öğrenci ile yapılan görüşmeler sonucunda; öğrenciye sayısal olarak bir değer verilmediği için, öğrencinin illüstrasyonları yorumlayarak plan yapma aşamasında verilen-istenilen arasındaki ilişkiyi kurmakta zorlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmada, öğrencilerin illüstrasyonlarla problem kurma etkinliklerinin duyuşsal gelişime de katkı sağladığına dair görüşlerde bulundukları belirlenmiştir. Derste uygulanan illüstrasyonlarla problem kurma uygulamalarının; dersi eğlenceli hale getirdiği, öğrencilerin yaratıcılığını geliştirmesine katkı sağladığı, öğrencilerin düşüncelerini rahatça ifade edebilecekleri bir ortam sağlaması nedeniyle özgüvenlerinin arttığı ve bu bağlamda da öğrencilere cesaret kazandırdığı görülmektedir. Bu durumda illüstrasyonlarla yapılan problem kurma uygulamalarının; öğrencilerin derslerde daha istekli olmasını sağladığı, öğrencilerin problem kurma ve çözme konusundaki tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonuçlarından yola çıkarak öğrencilerin duyuşsal algılarının gelişimine katkı sağladığı söylenebilir. Atan (2013)

çalışmasında, illüstrasyonların teşvik etme, esinlendirme gibi özellikleri için yaratıcı bir yol ile içeriğin iletilebilme özelliğinden bahsetmiştir. Benzer şekilde Turhan ve Güven (2014) yaptıkları çalışmada, problem kurma temelli öğrenme etkinliklerinde, öğrencilerin problem kurma becerilerinin gelişmesi ile birlikte aynı zamanda öğrencilerin matematik dersine yönelik görüşlerinin de olumlu yönde geliştiğini belirtmiştir. Bu çalışmalar araştırmadan elde edilen sonuçlar ile örtüşmektedir.

Araştırmada; illüstrasyonlarla problem kurma sürecinde karşılaşılan güçlük-zorluklar ile ilgili öğrenci görüşlerine bakıldığında, öğrencilerin çoğu (%54,83) hiçbir güçlük-zorlukla karşılaşmadığını belirtmiştir. Bu bağlamda; illüstrasyon ile problem kurma uygulamalarının, matematik dersinde kullanılmasının faydalı olduğu sonucuna ulaşılabilir. Öğrencilerin uygulama sırasında karşılaştığı zorluklara bakıldığında ise; öğrencilerin verilen illüstrasyonlara göre problemi kurgulamakta zorlandıkları, problemi oluştururken problem kurgusuna karar vermekte güçlük yaşadıkları, problem cümlesi yazmakta zorlandıkları, kurdukları problemde verilen-istenilen arasındaki ilişkiyi kuramadıkları için problemin mantıksal tutarsız olması, kurdukları problemi çözmekte zorlandıkları ve illüstrasyondaki görselleri kullanmada güçlük yaşadıkları görülmektedir. Bu durumda güçlük-zorlukla karşılaşan öğrencilerin günlük hayat durumları ile ilgili kurmaya çalıştıkları problemlerde kullandıkları sayıların mantıksal olarak uygun olmadığı, neden-sonuç ilişkisi kuramadıkları, eksik ya da gereksiz veri kullandıkları ve problem cümlesini ifade etmekte yetersiz oldukları söylenebilir. Korkmaz ve Gür (2006) çalışmasında, öğretmen adaylarının problemlerin düzenlemesi ile ilgili bazı güçlükler yaşadığını belirtmiştir. Kılıç (2013), sınıf öğretmeni adayları ile yaptığı çalışmasında, adayların problem kurma sırasında yaşadıkları sorunlardan birinin eksik veri kullanımı olduğunu açığa çıkarmıştır. Onkun Özgür (2018)'de çalışmasında, verilen duruma uygun problem kurulmakta zorlanıldığını ifade etmiştir. Bu çalışmalar, araştırmanın illüstrasyonlarla problem kurma etkinliklerinde yaşadığı güçlükler/zorluklar sonucu ile paralellik göstermektedir.

İllüstrasyonlar ile problem kurma etkinliklerinin kullanılabileceği Matematik dersi Öğrenme Alanı/Alt Öğrenme Alanlarına ilişkin olarak öğrencilerin; Tam Sayılar, Rasyonel Sayılar, Cebirsel İfadeler, Oran ve Orantı, Yüzdelere, Çember ve Daire,

Çokgenler, Denklem, Veri İşleme ve tüm konular olarak ifade ettikleri görülmektedir. Öğrencilerin matematik dersinin diğer konularında da illüstrasyonlar ile ders işlemeyi isteme nedenleri olarak; illüstrasyonların öğrenmeyi kolaylaştırması, illüstrasyonlar ile konunun daha iyi anlaşılması, illüstrasyonların konuyu daha eğlenceli hale getirmesi, konuyu öğrendikten sonra illüstrasyonlar sayesinde konunun pekiştirilmesi, illüstrasyonlar ile yapılan problem kurma çalışmaları sayesinde problem kurma ve çözmenin öğrenilmesi ve öğrencilerin söyledikleri konuların kolay olduğu düşüncesi ve konuların illüstrasyona uygun olması şeklinde ifade ettikleri görülmektedir. Diğer taraftan illüstrasyon kullanımı İşler (2003)'e göre de kavramaya yardımcı olma, daha dikkat çekici olmakla birlikte motive etme, soyut ve karmaşık kavramları daha etkili görselleştirme, yoğunlaştırılmış bilgi içermeleri nedeniyle kolayca yorumlanabilme, daha fazla interaktif eğitim ortamına yönelik materyal geliştirme potansiyeline sahip olma, hatırlamayı kolaylaştırma gibi faydalar sağlar. Dolayısıyla öğrenci görüşlerine bakıldığında; öğrencilerin matematiğin diğer konularında da illüstrasyonlarla problem kurma etkinlikleri kullanarak ders işlemeye istekli oldukları söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin illüstrasyonlar ile öğrenmenin kolaylaştığı görüşünden yola çıkılarak; derslerde verimliliğin artırılması açısından, konuların öğretiminde illüstrasyonların kullanımının faydalı olabileceği düşüncesini ortaya çıkarmaktadır. Araştırmanın bu sonuçları İşler (2003)'in çalışmasından elde edilen bulgularla tutarlılık göstermektedir.

İllüstrasyonlarla problem kurma etkinliklerinin matematik dersi dışında başka hangi derslerde kullanılabileceğine ilişkin öğrencilerin; Bütün derslerde, Fen Bilimleri, Türkçe ve Sosyal Bilgiler derslerinde kullanılabileceğini ifade ettikleri görülmektedir. Öğrencilerin bu derslerde illüstrasyon ile problem kurma etkinliklerini kullanmayı istemelerinin nedenleri olarak; sayısal bir ders olması, dersin anlaşılmasını kolaylaştırması, illüstrasyonların eğlenceli olması, illüstrasyonların bu derslere uygun olması, bu derslerin kolay olduğunun düşünülmesi, dersin öğrenci tarafından sevilmesi olarak belirlenmiştir. Ayrıca illüstrasyonlar ile yapılan problem kurma etkinliklerinin; konulardaki eksikliklerin giderilmesini, derslerde problem çözme ve kurmaya imkân sağlaması ve illüstrasyonların dersi görselleştirmesi olarak öğrenciler tarafından belirtilmektedir. Yıldız ve Hacısalıhoğlu Karadeniz (2016)'ın çalışmasında da ders kitaplarına görsel problemlerin eklenmesiyle öğrencilerin problem çözme

becerilerinin gelişmesine yararlı olabileceği belirtilmiştir. Bu bağlamda öğrenci görüşlerinden yola çıkarak; öğrencilerin kendilerini eksik hissettikleri derslerde illüstrasyonlara başvurarak eksikliklerin giderilebileceği ve zorlandıkları sayısal derslerde illüstrasyonlar ile dersin anlaşılmasının kolaylaştırılabileceği sonuçları ortaya çıkmaktadır. Türkçe ve Sosyal Bilgiler dersi gibi sözel derslerde konuları illüstrasyonlar ile görselleştirerek daha somut öğrenmeler sağlanabileceği, öğrencilerin illüstrasyonu eğlenceli buldukları için sevdikleri derslerde illüstrasyonları kullanmak istemeleri; illüstrasyonların diğer derslerde de kullanmanın faydalı olabileceği sonucunu ortaya çıkardığı söylenebilir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formu incelendiğinde; illüstrasyonlar ile problem kurma etkinliklerinin matematik dersine olumlu yansımalarının olduğu, illüstrasyonların Rasyonel Sayılar konusunda öğrencilerin problem kurma ve çözme becerilerinin gelişimine katkı sağladığı, illüstrasyonlar ile dersler daha görsel hale getirilerek soyut konuların somutlaştırılmasına yarar sağladığı, derslerin daha eğlenceli hale geldiği, öğrencilerin illüstrasyonlarla ders işlemeye istekli olduğu, matematik dersinin tüm konularında ve diğer derslerde de illüstrasyonlarla ders işlemenin faydalı olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

5.3. Rasyonel Sayılar Konusunda İllüstrasyonlara Yönelik Uygulanan Problem Kurma Etkinliklerinin Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Araştırmanın üçüncü alt problemine yönelik öğrencilere illüstrasyonlar ile problem kurma çalışmalarının uygulanması öncesinde ve sonrasında Özpınar (2012)'ın "Problem Çözme Becerisi Ölçeği" kullanılarak, ölçek sonucunda her öğrencinin aldığı puanlar hesaplanmıştır. Öğrencilerin Problem Çözme Becerisi Ölçeği ön test ortalama puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Diğer bir deyişle; Rasyonel Sayılar konusunda illüstrasyonlar ile problem kurma etkinlikleri öğrencilerin problem çözme becerilerini artırmıştır. Dolayısıyla illüstrasyon ile gerçekleştirilen problem kurma uygulamalarının, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmede etkili olduğu

söylenbilir. Benzer şekilde literatürde problem kurma çalışmalarının, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiğini gösteren araştırmalara rastlanmaktadır (Stoyanova, 1998; Fidan, 2008). Problem kurma etkinliklerine ilişkin Stoyanova (1998)'nın yaptığı araştırma sonucunda; problem kurmaya dayalı etkinliklerle yetiştirilen öğrencilerin sadece problem çözmeye dayalı yetiştirilen öğrencilerden çok daha iyi problem çözme becerilerine sahip olduklarını ortaya koymuştur.

Araştırmada, Problem Çözme Becerisi Ölçeğinin alt boyutları olan “Anlama”, “Uygulama” ve “Değerlendirme” boyutlarının ön test-son test toplam puanları hesaplanmış ve istatistiksel olarak değerlendirmesi yapılmıştır. Öğrencilerin Problem Çözme Becerisi Ölçeği anlama boyutu ön test ortalama puanları ile son test ortalama puanları arasında istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Buna göre; Rasyonel Sayılar konusunda illüstrasyonlar ile yapılan problem kurma çalışmaları, öğrencilerin problemi anlama becerilerini geliştirmiştir. Bu bağlamda illüstrasyon ile problem kurma uygulamalarının; öğrencilerin problemi kendi ifadeleriyle açıklayabilme, problemde verilen-istenileni anlama ve problemdeki eksik ya da fazla bilgileri tespit etme becerilerini geliştirmede etkili olduğu söylenebilir. Bu sonuçlar Mandell (1980) çalışmasında, öğrencilerin problemi tanımlama, eksiklikleri belirleme, karşılıklı ilişkileri bulma ve karşılaştırma becerilerini kullanarak problem çözmeye başarılı olduklarını sonuçları ile uyumaktadır.

Öğrencilerin Problem Çözme Becerisi Ölçeği uygulama boyutu ön test ortalama puanları ile son test ortalama puanları arasında istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bu durumda illüstrasyonlara yönelik problem kurma uygulamaları ile öğrencilerin; işlemleri doğru yapabilme, kurduğu denklemleri çözerek problemin çözümüne ulaşabilme, verilenlerden yola çıkarak şekil, tablo, grafik vb. hazırlayabilme, çözüme uygun strateji seçebilme, farklı çözüm yolları arama ve çözüme ulaştıran yollar hakkında tartışabilme becerilerini geliştirmede faydalı olduğu söylenebilir. Benzer şekilde Salman (2012), problem kurma çalışmaları ile öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştiğini; bu bağlamda öğrencilerin problem çözme başarısının arttığını ve öğrencilerin plan yapma, yaptıkları planı

uygulama ve problemin çözümüne ulaşma aşamalarındaki becerilerini geliştirdiğini açığa çıkarmıştır. Dolayısıyla bu sonuç, illüstrasyonlarla problem kurma çalışmalarının problem çözme becerisi ölçeğinin uygulama alt boyutu kriterlerinden elde edilen sonuçları desteklediği söylenebilir. Ayrıca Lavy (2015), problem kurma sürecinde öğrencilerin akranlarıyla yaptıkları tartışmaların kendisinin düşünemediği fikirleri başkalarından duymalarına imkân sağladığını ifade etmiştir. Bu bağlamda; öğrencilerin problem kurma sürecinde kurduğu problemlerin çözüm yolları hakkında arkadaşları ile tartışıp, yaşadıkları sıkıntıları gidermesi öğrencilerin problem kurma ve çözme becerilerinin gelişimine olumlu katkı sağladığı düşünülmektedir.

Öğrencilerin Problem Çözme Becerisi Ölçeği değerlendirme alt boyutu ön test ortalama puanları ile son test ortalama puanları arasında istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Buna göre illüstrasyonlara yönelik problem kurma uygulamaları ile öğrencilerin; karşılaştığı problemden bağımsız olarak kendine özgü problem yazabilme, problemden elde ettiği sonuçların anlamlı olup olmadığına karar verebilme, benzer problemlerin çözümüne yönelik genelleme yapabilme, kullandığı çözüm yolu doğru olsa bile farklı çözüm yolları araştırma, verilen probleme benzer problemler yazabilme, çözüm sürecinde yaptıklarını kontrol ederek gerekli düzenlemeleri yapabilme, problemin koşulları değiştiğinde aynı çözüm yolunun kullanılıp kullanılmayacağına karar verebilme ve sonuca nasıl ulaştığını uygun biçimde anlatabilme becerilerinin geliştiği söylenebilir. Willoughby (1990)'de problem çözmede iyi olan öğrencilerin çoğunun; problemi çözdükten sonra çözümü hakkında düşünmeyi, elde ettiği sonucun anlamlı olup olmadığını araştırmayı, çözüme ulaştıkları problemi çözmek için farklı bir yol bulmayı, bulduğu çözüm yolunu farklı problemlerde genelleştirmeyi ve verilen probleme benzer başka problemler düşünüp yazabilmeyi sürekli bir davranış haline getirdiklerini ifade etmiştir. Benzer biçimde Cai ve Brook (2006) da problem çözmede uzman olan öğrencilerin çözümlerini kontrol etmeye, çözümlerinden başka alternatif çözümler bulmaya ve üretmeye hazır durumda olduklarını belirtmiştir.

Problem Çözme Becerisi Ölçeğinin değerlendirme alt boyutunun ölçtüğü kriterleri incelediğimizde; öğrencinin karşılaştığı problemden bağımsız olarak kendine özgü problemler yazma, verilen problemlere benzer problemler yazma gibi problem kurma

becerilerine ilişkin ifadelerin yer aldığı görülmektedir. Bu sonuç, problem kurma ile problem çözmenin birbirinden bağımsız düşünülemeyeceği ve birbiriyle ilişkili olduğunu gösteren çalışma sonuçlarıyla örtüşmektedir (Ellerton, 1986; Silver ve Cai, 1996; Cai, 1998; Kar ve ark., 2010).

Öğrencilere problem kurma etkinlikleri uygulamalarının öncesinde ve sonrasında kullanılan Problem Çözme Becerisi Ölçeğinin sonuçlarına bakıldığında; illüstrasyonlara yönelik problem kurma çalışmalarının öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği ve ölçeğin her bir alt boyutunun farklı kriterdeki özelliklerinin öğrencileri birçok açıdan olumlu yönde etkilediği söylenebilir.



6. ÖNERİLER

Bu çalışmada; yedinci sınıf öğrencilerine Rasyonel Sayılar konusunda illüstrasyonlar ile yapılan problem kurma uygulamalarının, öğrencilerin problem kurma becerilerine nasıl katkı sağladığına yönelik bulgular elde edilmiştir. Araştırmanın bulgularından elde edilen sonuçlara göre; Rasyonel Sayılar konusunda illüstrasyonlar ile uygulanan problem kurma etkinliklerinin, öğrencilerin problem kurma becerilerine olumlu katkı sağladığı görülmektedir. Aynı zamanda öğrencilere illüstrasyon ile problem kurma uygulamalarının öncesinde ve sonrasında, problem kurma uygulamalarının öğrencilerin problem çözme becerisine etkisini incelemek adına Problem Çözme Becerisi Ölçeği kullanılmıştır. Bu durumda, illüstrasyon ile yapılan problem kurma uygulamalarının öğrencilerin Rasyonel Sayılar konusunda problem kurma becerilerini geliştirmesi yanı sıra problem çözme becerilerini de pozitif yönde etkilediği görülmektedir. Ayrıca uygulama esnasında ve sonrasında; öğrencilerin kurdukları problemlerle sürece aktif olarak katıldığı, öğrencilerin uygulamada istekli olduğu, öğrencilerin Rasyonel Sayılar konusunda problem çözme becerilerinin gelişmesiyle matematik dersi başarılarının da arttığı, öğrencilerin özgüvenlerinin arttığı, hayal güçlerinin geliştiği, konuyu daha iyi anladığı, öğrencilerin derslerde eğlendiği ve illüstrasyonların daha çok ilgilerini çektiği, illüstrasyonları matematiğin diğer konularında ve tüm derslerde kullanmak istediklerini ifade ettikleri görülmüştür. Bu durum illüstrasyonlar ile yapılan problem kurma uygulamalarının matematik derslerinde ve diğer derslerde kullanımının faydalı olabileceği anlamına gelmektedir. Araştırmanın sonuçlarına baktığımızda yapabileceğimiz öneriler iki başlık altında toplanmaktadır:

- 1) Uygulamaya Yönelik Öneriler
- 2) Sonraki Araştırmalara Yönelik Öneriler

olmak üzere ayrı ayrı ele alınmıştır.

6.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

İllüstrasyonlar ile problem kurma uygulamalarının, Rasyonel Sayılar konusunda öğrencilerin problem kurma becerilerini geliştirdiği görülmektedir. Bu sebeple öğrencilerin matematiğin çeşitli öğrenme/alt öğrenme alanlarında problem çözme ve kurmada karşılaştıkları zorlukların illüstrasyonlar gibi görsel grafik tasarımlar ile üstesinden gelinebileceği düşünülmektedir. Dolayısıyla illüstrasyonla yapılan problem kurma etkinliklerine dayalı uygulamalar, öğrencilerin problem kurma becerileri üzerinde etkili olduğundan bu illüstrasyonlar gibi görsel grafik tasarımlarının problem kurma çalışmalarında kullanılması önerilmektedir. Ayrıca illüstrasyonla yapılan problem kurma etkinlikleri, farklı sınıf düzeylerinde problem kurma uygulamaları yapılarak, sağladığı faydalar incelenebilir.

Matematik dersi, öğrenciler tarafından anlaşılması zor olarak kabul gören bir derstir. Özellikle matematik dersinde problem çözmek ve kurmak öğrencilerin en çok uzak durdukları konular arasında yer almaktadır. Bu bağlamda öğrenciler tarafından soyut ve sembolik olduğu ifade edilen matematik dersi gibi derslerin konularının öğretilmesinde; illüstrasyonlar gibi görsel öğelerin kullanılmasıyla konuların, görsel ve somut hale getirilerek uzamsal/görsel zekâlarını işe koşabilecekleri öğretim ortamları oluşturulabilir, kavramsal öğrenmeyi destekleyerek kavramın ortaya çıkarılmasını sağlayabilir.

Çalışmanın uygulama süreci yedinci sınıf öğrencileri ile 6 hafta sürmüştür. Farklı sınıf seviyelerine göre hazırlanacak illüstrasyonlar ile öğrencilerin problem çözme ve kurma aşamalarının öğretilmesine ve bu becerilerin ortaya çıkarılmasına yönelik daha farklı sürelerde çalışmalar yapılabilir.

Öğrencilere, Görsel Sanatlar derslerini yürüten öğretmen ile iş birliği içerisinde tüm derslere yönelik öğrenme alanı/alt öğrenme alanlarında ele alınan kavram öğretimine yönelik geleneksel yöntemlerle illüstrasyon çizimleri yaptırılabilir. Geleneksel yöntemle hazırlanan (kara kalem, kurşun kalem, kuru boya, pastel boya, sulu boya,

guaj boya, akrilik, mürekkep ve püskürtme teknikleri) illüstrasyonlar derslerde öğretim materyali olarak kullanılabilir. Böylece öğrencilerin süreçte aktif olmasını sağlayarak, derslere karşı ilgi ve isteklerinin artması sağlanabilir.

Araştırmada kullanılan Polya'nın problem çözme basamaklarına göre hazırlanan illüstrasyon ile problem kurma etkinlikleri yerine farklı problem kurma yaklaşımlarının kullanıldığı çalışmalarda uygulanabilir.

Matematik derslerinde daha etkili uygulamalar yapılabilmesi açısından öğretmenler tarafından eylem araştırmaları yapılabilir. Böylece öğretmenlerin mesleki gelişimlerine katkı sağlaması ve öğrencilere daha iyi öğrenme ortamları sunabilmeleri açısından eylem araştırmasına katılmaları yönünde motive edilebilir. Bu durumda yapılacak olan eylem araştırmaları sayesinde öğretim kalitesinin artması sağlanabilir.

Problem kurma çalışmasında oluşturulan problem cümlesinin görsellerle birlikte sunulmasının; öğrencinin problemi anlamlandırma, hedefleri belirleme, problemi çözmek için belirlediği hedefleri gerçekleştirerek problemi çözme ve problemin çözümünü sonuçlara yansıtabilmesine katkı sağlayabilir.

Problem kurmanın, kavram yanlışlarının ortaya çıkmasına ve giderilebilmesine dolayısıyla kavramsal öğrenmeye katkı sağladığı düşünüldüğünde, süreçte zaman zaman illüstrasyon tekniği gibi zengin görseller içeren tekniklerin kullanılması önerilebilir. Bu durum aynı zamanda matematiğe karşı duyulan kaygıyı azaltarak özellikle problem kurma becerisini geliştirebilir.

Bu çalışmanın sonuçları, problem kurma uygulamaları ile desteklenen öğrenme ortamlarının öğrencilere birçok yönden olumlu yansımalarının olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla matematik derslerinde sadece öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmeye odaklanmak yerine, öğrencilerin problem kurma becerilerini de geliştirmeye yönelik etkinlikler yapılması gerektiği önerilmektedir. Bu durumda; problem kurma ve çözmenin bütünleştirildiği vektör tabanlı illüstrasyonlar ile problem

kurma uygulamalarının, öğrenme sürecini yapılandırmada öğretmenlere yol gösterici olabileceği düşünülmektedir.

6.2. İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler

Dijital illüstrasyonların ya da diğer illüstrasyon tekniklerinin farklı derslerin öğrenme/alt öğrenme alanlarında uygulamaları yapılarak, derslere ve öğrencilere olan katkılarının ortaya koyulduğu araştırmalar yapılabilir.

Çalışmada illüstrasyonlar ile uygulanan problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerilerini de olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Öğrencilerin uygulamadan önceki problem çözme becerileri, Matematik derslerindeki problem çözme performanslarından elde edilen gözlemlere göre; uygulamadan sonraki problem çözme becerileri ise uygulama sırasındaki kendi kurdukları problemlerin çözümünde gösterdikleri performanslara göre ortaya konulmuştur. Bu bağlamda uygulamadan sonra ilerleyen zamanlarda problem kurma ve çözme performans testi hazırlanarak, öğrencilerin ileri dönemlerdeki problem kurma ve çözme becerilerinin durumunu ortaya koymak amacıyla çalışmalar yapılabilir.

Öğretim programlarının uygulanması ve başarıya ulaşmasında en büyük pay sahibinin öğretmenler olduğu düşünüldüğünde ve öğrencilerin bireysel farklılıkları dikkate alındığında, öğretmenlere sürekli eğitimle farklı öğretim yöntem ve yaklaşımları kullanmaya yönelik yeni yeterlilikler kazandırılması önerilmektedir. Dolayısıyla süreçte, bu farklı yöntem ve tekniklerden ya da bilgi iletişim teknolojilerinden grafik tasarım yazılımlarından biri olan illüstrasyonlarla uygulamalar yapılabilir.

İllüstrasyonlar gibi görsel öğeler kullanılarak problem çözme ve problem kurma çalışmalarında, farklı öğretim yöntem ve tekniklerinden biriyle ya da geleneksel yaklaşımla karşılaştırılarak illüstrasyon tekniğinin etkisinin ortaya konulduğu araştırmalar yapılabilir.

Öğretim programında da önerildiği gibi dijital yetkinlik sağlamak adına öğrencilere dijital illüstrasyon çizimleri yaptırılarak sınıf içi diyaloglarda matematiksel dili kullanmaları yoluyla bir problemin kurulması ile ilgili tartışmalara katılması sağlanabilir. Ayrıca öğrencilerin problem kurma çalışmalarında problemi anlamlandırma aşamasında, matematiksel dilin doğru ve etkili kullanımının matematiksel kavramların öğrenilmesinde faydalı olacağı düşünülebilir. Böylelikle öğrencilerin zihninde matematiğin kendine özgü sembolleri ve terminolojisi olan evrensel bir dil olduğu fikrini oluşturabilir.

Ayrıca özel gereksinimli öğrencilerin sosyal becerilerinin geliştirilmesinde dijital illüstrasyon kullanımının etkililiğini ortaya koyan çalışmanın sonucuna dayanarak illüstrasyonlar ile öğrencilerin duyuşsal alan özelliklerinin geliştirebileceği çalışmalar yapılabilir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen bulgular doğrultusunda, illüstrasyon ile problem kurma çalışmalarının öğrencilerin matematiğe karşı tutum ve davranışlarına olumlu katkılarının olduğu görülmektedir. Bu bağlamda dijital illüstrasyon ile problem kurma uygulamalarının yürütüldüğü derslerde; öğrencilerin matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirmesine, illüstrasyonların dersleri daha eğlenceli ve dikkat çekici hale getirmesinde ve öğrencilerin motivasyonlarını artırarak öz-yeterlilik algılarının gelişimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Buradan hareketle problem çözme ve kurma konusunda illüstrasyonların; öğrencilerin tutumuna, ilgisine, akademik başarısına yani sosyal-duyuşsal ve bilişsel gelişim alan özelliklerine etkisinin belirlendiği araştırmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Abay, Ö. 2017. Temel eğitim kurumlarında illüstrasyonun eğitim materyali olarak kullanımı. Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Adair, J. 2007. Decision making and problem solving strategies. UK: Kogan Page.
- Akay, H. 2006. Problem kurma yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları, problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi. Gazi Üniversitesi, Ankara, Doktora Tezi.
- 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, 9 (17): 41- 55.
- Aldağ, H. 2005. Düşünme aracı olarak metinsel ve metinsel-grafiksel tartışma yazılımının tartışma becerilerinin geliştirilmesine etkisi. Çukurova Üniversitesi, Adana, Doktora Tezi.
- Aliosman, N. 2019. Okul öncesi resimli çocuk kitaplarında imgesel ve yaratıcı düşünce uyaranı olarak stilize illüstrasyon. Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Eskişehir, Yüksek Lisans Tezi.
- Alkan, C. S. 2019. Ortaokul öğrencilerinin kelime problemlerinde problem çözme adımlarını kullanımları ve bu problemlerin çözümlerinde kullandıkları stratejiler. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, Yüksek Lisans Tezi.
- Altun, M. 2001. Matematik öğretimi. Erkam Matbaası, Bursa.
- Altun, M. 2005. Eğitim fakülteleri ve ilköğretim matematik öğretmenleri için matematik öğretimi. Aktüel Yayınları, Bursa.
- Altun, M. 2013. Ortaokullarda (5, 6, 7 ve 8. Sınıflarda) matematik öğretimi. Aktüel Alfa Yayınları, Bursa.
- Altun, M. 2014. Liselerde matematik öğretimi. Aktüel Alfa Yayınları, Bursa.

- Altun, M. 2015. Matematik öğretimi.11. baskı, Aktüel Yayınları, Bursa.
- Altun, H., ve Çelik, A. 2018. Kesir ve rasyonel sayılar konusu ile ilgili öğrencilerin ilgi ve düşünceleri. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 7(1).
- Ambrus, A. 1997. Problem posing in mathematics education. In P. Kansanan (Ed.), *Discussions on some educational issues*. Helsinki Univ., Dept. of Teacher Education, 5-19.
- Aparı, B. 2019. Geogebra destekli problem kurma temelli öğrenme sürecinin öğrencilerin problem kurma becerisine ve öz yeterlik inancına etkisi. Dicle Üniversitesi, Diyarbakır, Yüksek Lisans Tezi.
- Arıkan, A. G. 2009. İmgeden Baskıya Grafik Tasarım. Eğitim Akademi Yayınları, Konya.
- Arıkan, E. E., ve Ünal, H. 2013. İlköğretim 2. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2): 305-325.
- Atabey, Z. 2010. Basın ilanı tasarımlarında illüstrasyonlar ve vektörel illüstrasyon tekniğinin uygulanması. *Dokuz Eylül Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi*.
- Atalay, Ö. 2017. İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda bilgisayar animasyonları yardımıyla problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize, Yüksek Lisans Tezi*.
- Avcu, S. 2012. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmede kullandıkları stratejilerin incelenmesi. *Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, Yüksek Lisans Tezi*.
- Aydoğdu İskenderoğlu, T. ve Güneş, G. 2016. Pedagojik formasyon eğitimi alan matematik bölümü öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 6(2): 46-65.
- Aygün, D. 2019. Kavram karikatürü uygulamalarının 5.sınıf öğrencilerinin matematiksel dil kullanımına yansımaları: Bir eylem araştırması. *Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*.
- Aykurtlu, G. 2019. 9. sınıf öğrencilerinin kesir ve yüzde problemleri konusunda problem çözme başarılarının ve problem kurma becerilerinin belirlenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, Yüksek Lisans Tezi*.
- Baki, A. 2006. Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi. Bilge Matbaacılık, İstanbul.

- Baki, A. 2008. Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi. 4. Baskı, Harf Eğitim Yayıncılığı, Ankara.
- Baki, A. 2018. Matematiği öğretme bilgisi. 1. Baskı, Özyurt Matbaacılık, Ankara.
- Balım, A.G. 2006. Teaching science subjects based on the theory of multiple intelligence to the students? Success and the effect of its permanence. Eurasian Journal of Educational Research, 23:10-19
- Barlow, A. T., ve Cates, J. M. 2006. The impact of problem posing on elementary teachers' beliefs about mathematics and mathematics teaching. School Science and Mathematics, 106(2): 64-73.
- Başaran, B. I. 2004. Etkili öğrenme ve çoklu zekâ kuramı: Bir inceleme. Ege Eğitim Dergisi, 5:7-15.
- Bayazit, G. ve Aksoy, Y. 2010. Matematiksel problemlerin öğrenim ve öğretimi. E. Bingölbali ve M. F. Özmentar, (Ed.), İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri. 2. Baskı, Pegem Akademi, Ankara, 287-312.
- Baykul, Y. 2002. İlköğretimde matematik öğretimi. Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Bayram, B. 2019. Ortaokul öğrencilerinin problem kurmaya yönelik beceri ve öz yeterliklerinin incelenmesi. Dicle Üniversitesi, Diyarbakır, Yüksek Lisans Tezi.
- Becer, E. 2005. İletişim ve grafik tasarım. Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Berger, J. 2014. Görme biçimleri. Metis Yayınları, İstanbul.
- Birgin, O. ve Gürbüz, R. 2009. İlköğretim II. kademe öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesi. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22(2): 529-550.
- Bozdoğan, T. 2019. Masal kitapları illüstrasyonlarına analitik yaklaşım. Altınbaş Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, Yüksek Lisans Tezi.
- Brown, S.I. ve Walter, M. I. 1990. The art of problem posing. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.
- Bunar, N. 2011. Altıncı sınıf öğrencilerinin kümeler, kesirler ve dört işlem konularında problem kurma ve çözme becerileri. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar, Yüksek Lisans Tezi.
- Bursal, M. 2017. SPSS ile temel veri analizleri. Anı Yayıncılık, Ankara.

- Büyüköztürk, Ö. 2013. Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. 18. Basım, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. 2013. Bilimsel araştırma yöntemleri. 15. Baskı, Pegem Akademi, Ankara.
- Cai, J. 1998. An investigation of U.S. and Chinese students' mathematical problem posing and problem solving. *Mathematics Education Research Journal*, 10, 37-50.
- Cai, J. 2003. Singaporean students' mathematical thinking in problem solving and problem posing: an exploratory study, *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 34(5): 719-737.
- Cankoy, O. 2003. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ndeki ilkokul öğretmen adaylarının matematik problemleri zorluk dereceleri ile ilgili algıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25: 26-30.
- Cankoy, O., ve Tut, M. A. 2005. High-stakes testing and mathematics performance of fourth graders in north cyprus. *Journal of Educational Research*, 98 (4): 234-243.
- Cankoy, O. ve Darbaz, S. 2010. Problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38: 11-24.
- Cankoy, O. 2014. Interlocked problem posing and children's problem posing performance in free structured situations. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12: 219-238.
- Chen, L., Van Dooren, W. ve Verschaffel, L. 2015. Enhancing the development of Chinese fifth-graders' problem-posing and problem-solving abilities, beliefs, and attitudes: A design experiment. In F. M. Singer, N. Ellerton ve J. Cai (Eds.), *Mathematical problem posing: From research to effective practice*. New York, Springer, 309-329.
- Cifarelli, V. V. ve Cai, J. 2005. The evolution of mathematical explorations in open-ended problem-solving situations. *The Journal of Mathematical Behavior*, 24: 302-324.
- Capraro, M. M. ve Joffrion, H. 2006. Algebraic equations: Can middle-school students meaningfully translate from words to mathematical symbols? *Reading Psychology*, 27(2-3): 147-164.
- Cobb, P. 2000. Conducting teaching experiments in collaboration with teachers. In A. E. Kelly & R. A. Lesh (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education* (pp. 307-333). Mahwah, NJ: Erlbaum.

- Czarnocha, B., ve Maj, B. 2008. A teaching experiment. In B. Czarnocha (Ed.), Handbook of Mathematics teaching research -a tool for teachers- researchers (pp. 47–58). Poland: University of Reszów.
- Çepni, S. 2014. Araştırma ve proje çalışmalarına giriş. 7. Baskı, Celepler Matbaacılık, Trabzon.
- Çakır, K. 2001. 6-12 yaş çocukları için yapılmış illüstrasyonların değerlendirilmesi ve yeni illüstrasyon önerileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Çelik, A., ve Yetkin Özdemir, E. 2011. İlköğretim öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile oran-orantı problemi kurma becerileri arasındaki ilişki. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30(1): 1-11.
- Çetinkaya, A. 2017. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. Erciyes Üniversitesi, Kayseri, Yüksek Lisans Tezi.
- Çomarlı, S. K. 2018. Ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanına ilişkin problem kurma becerilerinin incelenmesi. Bartın Üniversitesi, Bartın, Yüksek Lisans Tezi.
- Daher, W., ve Anabousy, A. 2018. Creativity of pre-service teachers in problem posing. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 14(7): 2929- 2945.
- Dede, Y., ve Yaman, S. 2005. Matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem kurma ve problem çözme becerilerinin belirlenmesi. Eurasian Journal of Educational Research, 18: 41-56.
- Dickerson, M. E. 1999. The relationships of cognitive learning styles, mathematics attitude, and achievement in a problem-posing classroom, unpublished ph. Dissertation. The University of Tennessee, United States.
- Dickerson, V. M. 1999. The impact of problem-posing instruction on the mathematical problem solving achievement of seventh graders. (Yayınlanmamış doktora tezi). University of Emory, Atlanta.
- Durmaz, B., ve Altun, M. 2014. Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma düzeyleri. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30: 73 – 94.
- Dursun, Ş. 2019. Vektör tabanlı tıbbi illüstrasyon uygulamaları. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya, Yüksek Lisans Tezi.

- Dülger, A. 2019. Okul öncesi resimli çocuk kitaplarındaki illüstrasyonların çocukların yaratıcılık ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi. Gazi Üniversitesi, Ankara, Yüksek Lisans Tezi.
- Dündar, S., ve Soylu, Y. 2011. İlköğretim Matematik Programında Yer Alan Etkinliklerin Kazanımlara Uygunluğunun Belirlenmesi. Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 3(1): 161-176
- Ekici, D. 2016. Ortaokul öğrencilerinin matematiksel problem kurma stratejilerinin incelenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Yüksek Lisans Tezi.
- Ellerton, N. F. 1986. Children's made-up mathematics problems-a new perspective on talented mathematicians. Educational Studies In Mathematics, 17 (3): 261–271.
- Ellerton, N. 2013. Engaging pre-service middle-school teacher-education students in mathematical problem posing: development of an active learning framework, Educ Stud Math 83:87–101.
- English, L. D., ve Halford, G. S. 1995. Mathematics education models and processes. USA: Lawrence Erlbaum Associates.
- English, Lyn, D. 1998. Children's problem posing with informal and informal contexts. Journal for Research in Mathematics Education, 29(1), 83-106.
- Ersoy, Y. 2004. Problem kurma ve çözme yaklaşımlı matematik öğretimi yönünde yenilik hareketleri. Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi.
- Ev Çimen, E. ve Yıldız, Ş. 2017. Ortaokul matematik ders kitaplarında yer verilen problem kurma etkinliklerinin incelenmesi. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education Vol.8 No.3: 378-407
- Fidan, S. 2008. İlköğretim matematik dersinde öğrencilerin problem kurma çalışmalarının problem çözme başarısına etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Fleishman, M. 2004. Exploring illustration Canada: Thomson delmar learning. New York, McGraw-Hill International Edition.
- Geçici, M. E. 2018. Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri problemi kurma becerilerinin incelenmesi. Dicle Üniversitesi, Diyarbakır, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Gıkonv, J. 1991. Graphic illüstrasyon ın black and white. New York, Desing Press.
- Gümrükçü, F. 2019. Etkinlik temelli öğrenme yaklaşımının 7.sınıf rasyonel sayılar konusunda öğrencilerin başarısına ve kalıcılığına etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Yüksek Lisans Tezi.

- Gür, H. ve Hangül, T. 2015. Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejileri üzerine bir çalışma. Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi, 5(1): 95-112.
- Gürbüz, R. ve Baki, A. 2013. Çoklu zekâ kuramına göre tasarlanan öğrenme ortamında gerçekleştirilen matematik öğretiminin etkililiğinin incelenmesi. Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 6: 12.
- Güzel, R. 2017. Eşitsizlikler konusunun öğretiminde problem kurma yaklaşımının akademik başarıya etkisi. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu, Yüksek Lisans Tezi.
- Gonzales, N. A. 1998. A blueprint for problem posing. School Science and Mathematics, 94(2): 78- 85.
- Göktürk, F. 2013. Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunu günlük hayat problemlerinin çözümüne olan transfer düzeylerinin incelenmesi. Fırat Üniversitesi, Elâzığ, Yüksek Lisans Tezi.
- Gönüllü, A. B. 2017. İllüstrasyon (resimleme) sanatını tanımlamak. I. Uluslararası Felsefe, Eğitim, Sanat ve Bilim Tarihi Sempozyumu, 03-07 Mayıs, 909-919, Muğla.
- Grundmeier, T. A. 2003. The effects of providing mathematical problem posing experiences for K-8 pre-service teachers: investigating teachers' beliefs' and characteristics of posed problems (Doctoral dissertation). Retrieved from <http://www.ohiolink.edu/etd> adresinden alındı.
- Güveli, E. 2015. Prospective elementary mathematics teachers' problem posing skills about absolute value. Turkish Journal of Teacher Education: 1-17.
- Güveli, E. ve Atalay Ö. 2017. İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda bilgisayar animasyonları yardımıyla problem kurma becerilerinin incelenmesi. Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 7(2): 192-220.
- Hacısalıhoğlu Karadeniz, M. 2017. Reflections from the application of different type of activities: special training methods course. European Journal of Educational Research (EU-JER), 6(2): 145-156.
- Hacısalıhoğlu Karadeniz, M. 2018. "Kraliçeyi Kurtarmak" adlı hikâye kitabında yer alan bilmecelerin problem çözme stratejileri bağlamında incelenmesi. IV. International Academic Research Congress, Alanya/ Antalya, 29 Ekim-03 Kasım.
- Hacısalıhoğlu Karadeniz, M. ve Beyoğlu, A. 2019. Matematiğe uyarlanan öykülerin illüstrasyon tekniği ile öğretim sürecinde kullanılması: Kaynaştırma uygulamaları. Eğitimde Yeni Yönelimler. <https://www.researchgate.net/publication/340771902>.

- Harris, J. ve Withrow, S. 2008. Vector graphics and illustration. Singapore: Page One Publishing Pte Ltd.
- Hidayetoğlu, T. F. 2008 Güzel sanatlar fakülteleri lisans programlarında yer alan illüstrasyon derslerinin eleştirel bir incelemesi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Yüksek Lisans Tezi.
- Işık, Ö. 2010. İlköğretim 4., 5. ve 6. sınıf matematik ders kitaplarının problem kurma etkinliği bakımından incelenmesi. Cumhuriyet Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.
- Işık, C., Kar, T. ve Işık, A. 2011. Matematik öğretmeni adaylarının sözel ve görsel temsillere yönelik kurdukları problemlerin analizi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30: 39-49.
- Işık, C. ve Kar, T. 2012. 7. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine kurdukları problemlerin analizi. İlköğretim Online, 11(4): 1021-1035.
- Işık, H. 2019. Etkinlik temelli öğretimin ortaokul 7. sınıflarda rasyonel sayılarla işlemler konusunda öğrenme ürünlerine etkisi. Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Siirt, Yüksek Lisans Tezi.
- İşler, A. 2003. Ders kitaplarında illüstrasyon ve işlevleri. <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/157/isler.htm>
- Jonassen, D. H. 1997. Instructional design models for well-structured and illstructured problem-solving learning outcomes. ETR&D, 45 (1): 65 – 94.
- Kar, T., Özdemir, E., İpek, A. S., ve Albayrak, M. 2010. The relation between the problem posing and problem solving skills of prospective elementary mathematics teachers. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2(2): 1577-1583.
- Kar, T. 2014. Ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretim için matematiksel bilgisinin problem kurma bağlamında incelenmesi: Kesirlerle toplama işlemi Örneği. Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Doktora Tezi.
- Karaaslan, K. G. 2018. Problem kurma yaklaşımıyla desteklenen bir matematik sınıfında öğrencilerin cebir öğrenmelerinin ve problem kurma becerilerinin incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Yayımlanmamış doktora tezi.
- Karaoğlu, D. 2009. 6. Sınıf öğrencilerinin problem çözmeye dayalı etkinlikler sonrası problem çözme başarıları ile matematik başarıları arasındaki ilişki. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, Yüksek Lisans Tezi.
- Karataş, İ. ve Güven, B. 2004. 8.Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin belirlenmesi: Bir özel durum çalışması. Milli Eğitim Dergisi, 163.

- Kazak, V. 2012. İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine yönelik sözel problem kurma ve problem çözme becerilerinin incelenmesi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Yüksek Lisans Tezi.
- Keleş, T. ve Yazgan, Y. 2021. Gifted eighth, ninth, tenth and eleventh graders' strategic flexibility in non-routine problem solving, *The Journal of Educational Research*.
- Kılıç, Ç. 2013. İlköğretim öğrencilerinin doğal sayılarla dört işlem gerektiren problem kurma etkinliklerindeki performanslarının belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20: 256-274.
- Kılıç, Ç. 2013. Sınıf öğretmeni adaylarının farklı problem kurma durumlarında sergilemiş oldukları performansın belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(2): 1195-1211.
- Kilpatrick, J. 1987. Problem formulating: Where do good problems come from? in A. H. Schoenfeld, Associates, Hillsdale. New Jersey, 123–147.
- Koçakoğlu, M. 2010. Probleme dayalı öğrenme: Yapılandırmacılığın özü. *Milli Eğitim Dergisi*, 188: 68 – 82.
- Kojima, K., Miwa, K. ve Matsui, T. 2009. Study on support of learning from examples in problem posing as a production task. Retrieved August 12.
- Korkmaz, E. 2003. Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin belirlenmesi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Korkmaz, E. ve Gür, H. 2006. Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin belirlenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1): 64-74.
- Kökdemir, D. 2003. Belirsizlik durumlarında karar verme ve problem çözme. Ankara Üniversitesi, Yayınlanmamış doktora tezi.
- Kurbal, S. M. 2015. 6. sınıf zekâ oyunları dersi öğrencilerinin problem çözme stratejilerinin ve akıl yürütme becerilerinin incelenmesi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, Yüksek Lisans Tezi.
- Lavy, I. 2015. Problem-posing activities in a dynamic geometry environment: When and how. In F. M. Singer, N. Ellerton & J. Cai (Eds.), *Mathematical problem posing: From research to effective practice*, New York: Springer, 393-409.

- Lowrie, T. 2002. Designing a framework for problem posing: young children generating open-ended tasks. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 3(3): 354-364.
- Macit, E. ve Nacar, S. 2019. İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin rasyonel sayı ve kesir kavram imajları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(11): 50-62.
- Miles, M. B., ve Huberman, A. M. 1994. *An expanded source book: Qualitative dataanalysis*. London: Sage Publications.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). 2009. İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı. Ankara: MEB Basımevi.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). 2013. Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) sınıflar öğretim programı ve kılavuzu. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). 2018. Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara.
- Nakano, A., Murakami, N., Hirashima, T. ve Takeuchi, A. 2000. A learning environment for problem posing in simple arithmetical word problem. *International Conference on Computers in Education: ICCE*, 14: 91-98.
- Nardone, C. F., ve Lee, R. G. 2010. Critical inquiry across the disciplines: Strategies for student-generated problem posing. *College Teaching*, 59(1): 13-22.
- National Council of Teachers of Mathematics. 2000. *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Nicolaou, A. A., ve Philippou, G. N. 2007. Efficacy beliefs, problem posing, and mathematics achievement. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 29(4): 48-70.
- Nicolaou, A.A., ve Philippou, G. N. 2007. Efficacy beliefs, problem posing, and mathematics achievements. In D. Pitta-Pantazi, ve G. Phillippou (Eds.), *Proceedings of the V Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*. Larnaca, Department of Education, University of Cyprus, 308-317.
- Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. 2004. İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi. Anı yayıncılık, Ankara.
- Onkun Özgür, E. 2018. Yedinci sınıf öğrencilerinin sütun ve daire grafiğine uygun problem kurma becerilerinin incelenmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, Yüksek Lisans Tezi.

- Öncül, N. 1989. İllüstrasyon yöntemleri ve çocuk masal kitaplarında biçimsel çözümler. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Örnek, T. 2020. Problem kurma becerisini geliştirmek için tasarlanan problem kurma öğrenme modelinin değerlendirilmesi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Doktora Tezi.
- Özdemir Yıldız, Ö. 2019. Matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin incelenmesi ve problem kurma hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. Gazi Üniversitesi, Ankara, Yüksek Lisans Tezi.
- Özgen, K. ve Bindak, R. 2011. Lise öğrencilerinin matematik okuryazarlığına yönelik öz-yeterlik inançlarının belirlenmesi. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 11(2): 1073-1089.
- 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, 2(8): 323-351.
- Özgen, K., Aydın, M., Geçici, M. E. ve Bayram, B. 2019. An investigation of eighth grade students' skills in problem-posing. International Journal for Mathematics Teaching and Learning, 20(1): 106-130.
- Özkan, C. 2019. 7. Sınıf “Rasyonel Sayılar” konusunun 5E öğrenme modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve eleştirel düşünme becerisine etkisi. On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Yüksek Lisans Tezi.
- Özpınar, İ. 2012. 6-8. sınıflar matematik öğretim programında yer alan becerileri ölçmeye yönelik ölçek geliştirme çalışması. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Doktora Tezi.
- Patton, M. Q. 2002. Qualitative research and evaluation methods. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Perrin, J. R. 2007. Problem posing at all levels in the calculus classroom. School Science and Mathematics, 107(5): 182-188.
- Pesen, C. 2008. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre matematik öğretimi. Dördüncü Baskı, PegemA Yayıncılık, Ankara.
- Petkova, M. M. ve Velikova, E. A. 2015. GeoGebra constructions and problems for arbelos and archimedean circles. Paper presented at the GeoGebra Global Gathering, Linz, Austria.
- Polya, G. 1957. How to solve it. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.

- Polya, G. 1973. How to solve it: A New Aspect of Mathematical Method. New Jersey, Princeton University Press.
- Robertson, S. I. 2001. Problem solving (1st ed.). USA: Psychology Press.
- Roberts, P., ve Priest, H. 2006. Qualitative research in social sciences. Nursing Standard, 20: 41-45.
- Salman, E. 2012. İlköğretim matematik öğretiminde problem kurma çalışmalarının öğrencilerin problem çözme başarısına ve tutumlarına etkisi. Erzincan Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.
- Sarı, N. 2006. Çocuk kitapları illüstrasyonları üzerine bir araştırma ve bir örnekleme. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimler Enstitüsü, İzmir, Yüksek Lisans Tezi.
- Sayı, M. Ş. 2018. Ortaokul öğrencilerinin problem kurma becerileri ile cebirsel düşünme düzeyleri arasındaki ilişki. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya, Yüksek Lisans Tezi.
- Sazak, E., Per, M., ve Türker, O. 2018. Kaynaştırma sınıfı öğretmenlerinin ilköğretim ders kitaplarında ve derslerde illüstrasyon kullanımına ilişkin görüşleri. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18 (4).
- Schoenfeld, A. 1985. Mathematical problem solving. Orlando Florida: Academic Press.
- Schunk, D. 2009. Eğitimsel bir bakışla öğrenme teorileri. 5. Baskı, Nobel Yayınları, Ankara.
- Serin, O., Serin, N. B., Saygılı, G. 2010. İlköğretim düzeyindeki çocuklar için problem çözme envanterinin geliştirilmesi. İlköğretim Online 9(2): 446-458.
- Sezgin, E. 2011. Problem çözme becerisi ölçeğinin geliştirilmesi. Yayımlanmamış Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Yüksek Lisans Tezi.
- Silver, E. A. 1994. On mathematical problem posing. For the learning of mathematics, 14(1): 19-28.
- Silver, E. A. 1995 The nature and use of open problems in mathematics education: mathematical and pedagogical perspectives. International Reviews on Mathematical Education, 27: 67-72.
- Silver, E. A. ve Cai, J. 1996. An analysis of arithmetic problem posing by middle school. Journal for Research in Mathematics Education, 27(5): 521-539.
- Silver, E. A., ve Cai, J. 2005. Assessing students' mathematical problem posing, Teaching Children Mathematics, 12(3): 129-135.

- Simon, M. A. 1995. Reconstructing mathematics pedagogy from a constructive perspective. *Journal of Research in Mathematics Education*, 26(2), 114–145.
- Steffe, L. P. 1991. The constructivist teaching experiment: Illustrations and implications. In E. Von Glasersfeld (Ed.), *Radical constructivism in mathematics education* (pp. 177–194). New York: Kluwer Academic Publishers.
- Steffe, L. P., ve Olive, J. 2010. *Children's fractional knowledge*. New York, NY: Springer.
- Steffe, L. P. ve Thompson, P. W. 2000. Teaching experiment methodology: Underlying principles and essential elements. In R. Lesh, & A. E. Kelly (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education* (pp. 267–307). Hillsdale: Erlbaum.
- Stoyanova, E. ve Ellerton, N. F. 1996. A framework for research into students' problem posing. In P. Clarkson (Ed), *Technology in Mathematics Education*. Melbourne: Mathematics Education Research Group of Australasia, 518-525.
- Stoyanova, E. 1998. Problem posing in mathematics classrooms. In A. McIntosh, and N. Ellerton (Eds.), *Research in mathematics education: A contemporary perspective*. Perth: MASTEC Publication, 164-185.
- Stoyanova, E. 2003. Extending students' understanding of mathematics via problemposing. *Australian Mathematics Teacher*, 59(2): 32-40.
- Stoyanova, E. 2005. Problem posing strategies used by years 8 and 9 students. *australian mathematics teacher*, 61(3): 6-11.
- Suna, Y. 2019. Aktif öğrenme yaklaşımının 7. sınıf matematik dersi rasyonel sayılar konusunun öğretimine etkisinin akademik başarı, tutum ve kalıcılık düzeyleri bağlamında incelenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat, Yüksek Lisans Tezi*.
- Şahin, E. 2019. Zekâ oyunlarının ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine ve problem çözme algılarına etkisi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, Yüksek Lisans Tezi*.
- Şakar, O. 2018. Problem kurma etkinliklerine dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin problem çözme ve problem kurma başarılarına göre değerlendirilmesi. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize, Yüksek Lisans Tezi*.
- Şiap, İ. ve Duru, A. 2004. Kesirlerde geometriksel modelleri kullanabilme becerisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1): 89-96.

- Şimşek, A. 2012. Matematik başarı düzeyi yüksek öğrencilerde problem kurma tekniği kullanımının problem çözme başarısına etkisi ve öğrencilerin öz-düzenleyici öğrenme stratejileri. Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Yüksek Lisans Tezi.
- Temur, Ö. D. 2001. Çoklu zekâ kuramına göre hazırlanan öğretim etkinliklerinin 4. sınıf öğrencilerinin matematik erişilerine öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisi. Gazi Üniversitesi, Sınıf Öğretmenliği ABD, Ankara.
- Teymur, A. 2017. Basın ilanlarında illüstrasyonun görsel iletişim tasarımı açısından incelenmesi ve uygulama çalışmaları. Işık Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, Yüksek Lisans Tezi.
- Toluk Uçar, Z. 2009. Developing pre-service teachers understanding of Fraction through problem posing. Teaching and Teacher Education, 25(1): 166-175.
- Tuna, S. 1997. İlk okuma ve yazma öğretiminde illüstrasyondan faydalanma. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, Yüksek Lisans Tezi.
- Turhan, B. ve Güven, M. 2014. Problem kurma yaklaşımıyla gerçekleştirilen matematik öğretiminin problem çözme başarısı, problem kurma becerisi ve matematiğe yönelik görüşlere etkisi. Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 43(2): 217-234.
- Turhan, B. 2011. Problem kurma yaklaşımı ile gerçekleştirilen matematik öğretiminin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme başarıları, problem kurma becerileri ve matematiğe yönelik görüşlerine etkisinin incelenmesi. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, Yüksek Lisans Tezi.
- Türker, O. 2018. Genel eğitim sınıflarında eğitim gören özel gereksinimli öğrencilerin sosyal becerilerinin geliştirilmesinde dijital illüstrasyon gösteriminin etkililiği. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu, Yüksek Lisans Tezi.
- Türnüklü, E. B. ve Yeşildere, S. 2005. Problem, problem çözme ve eleştirel düşünme. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25(3): 107-123.
- Ulusoy, F. ve Kepceoğlu, İ. 2018. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının yarı yapılandırılmış problem kurma bağlamında oluşturdukları problemlerin bağlamsal ve bilişsel yapısı. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 19(3): 1910-1936.
- Uzuner S, Aktaş, E. ve Albayrak L. 2010. Türkçe 6, 7 ve 8. sınıf ders kitaplarının görseller (illüstrasyonlar) açısından değerlendirilmesi. TÜBAR, 721-733.
- Wigan, M. 2012. Görsel illüstrasyon sözlüğü (1). Literatür Yayınları, İstanbul.

- Xie, J., ve Masingila, J. O. 2017. Examining interactions between problem posing and problem solving with prospective primary teachers: A case of using fractions. *Educational Studies in Mathematics*, 96(1): 101-118.
- Yalçın, A. İ. 2017. Matematiksel problem kurma stratejilerinin 5. sınıf öğrencilerinin problem kurma başarılarına etkisi. Gazi Üniversitesi, Ankara, Yüksek Lisans Tezi.
- Yazgan, Y., ve Bintaş, J. 2005. İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri: Bir öğretim deneyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28: 210-218.
- Yazgan, Y. 2007. Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme stratejileriyle ilgili gözlemler. *İlköğretim Online*, 6 (2): 249-263.
- Yazgan, Y. ve Arslan, Ç. 2017. Matematiksel sıradışı problem çözme stratejileri ve örnekleri. Pegem Akademi Yayınları, Ankara.
- Yeşilova, Ö. 2013. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecindeki davranışları ve problem çözme başarı düzeyleri. Marmara Üniversitesi, İstanbul, Yüksek Lisans Tezi.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. 2013. Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. 9. Baskı. Seçkin Yayınları, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. 2016. Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. 10. Baskı. Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Yıldız, C. ve Hacısalihoğlu Karadeniz, M. 2016. Examining the problem types in middle school mathematics textbooks in the context of presentation, content, and solution. The International Conference on New Horizons in Education-İNTE. Vienna/Austria.
- Yıldız, İ. ve Uyanık, N. 2004. Günümüz matematik öğretimi ve yakın çevre ilişkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 437-442.
- Yıldız, Z. 2014. Matematikte problem kurma çalışmalarının öğretmen adaylarının problem kurma becerilerine ve üst bilişsel farkındalık düzeylerine etkisi. Marmara Üniversitesi, İstanbul, Doktora Tezi.
- Yılmaz, L. 2019. Ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem çözme başarısını yordayan değişkenlerin incelenmesi. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan, Yüksek Lisans Tezi.
- Yüksel, M. 2019. Akademik başarısı yüksek ortaokul öğrencilerinin problem kurma görevlerinin üst bilişsel stratejiler açısından ele alınması. Marmara Üniversitesi, İstanbul, Yüksek Lisans Tezi.

Zeegen, L. ve Roberts, C. 2014. Fifty years of ıllustration. London: Laurence and King Publishing Ltd.

Zehir, K. 2013. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesir işlemlerine yönelik problem kurma becerilerinin incelenmesi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Doktora Tezi.



EKLER

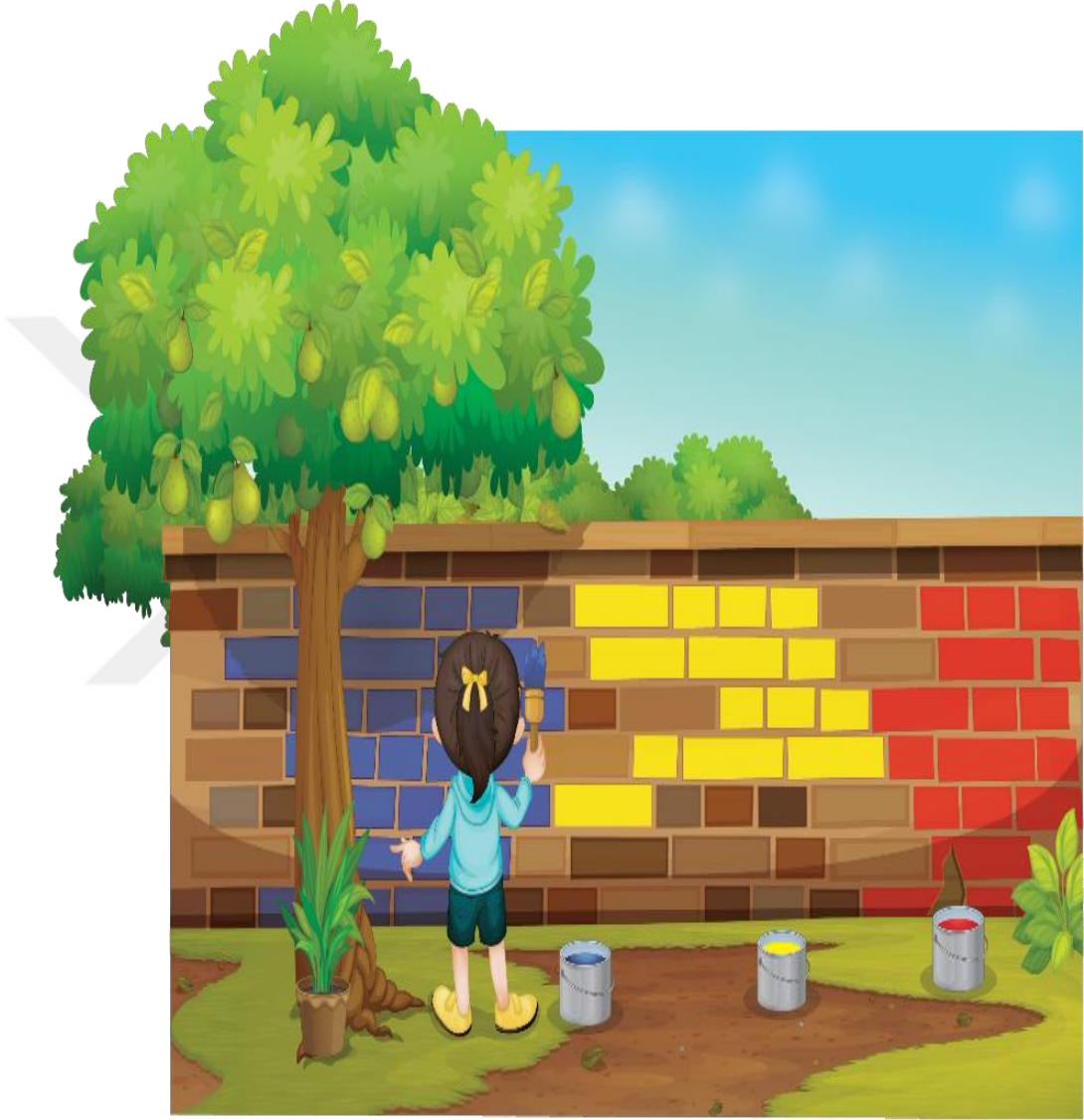
Ek-1 İllüstrasyon-a



Ek-2 İllüstrasyon-b



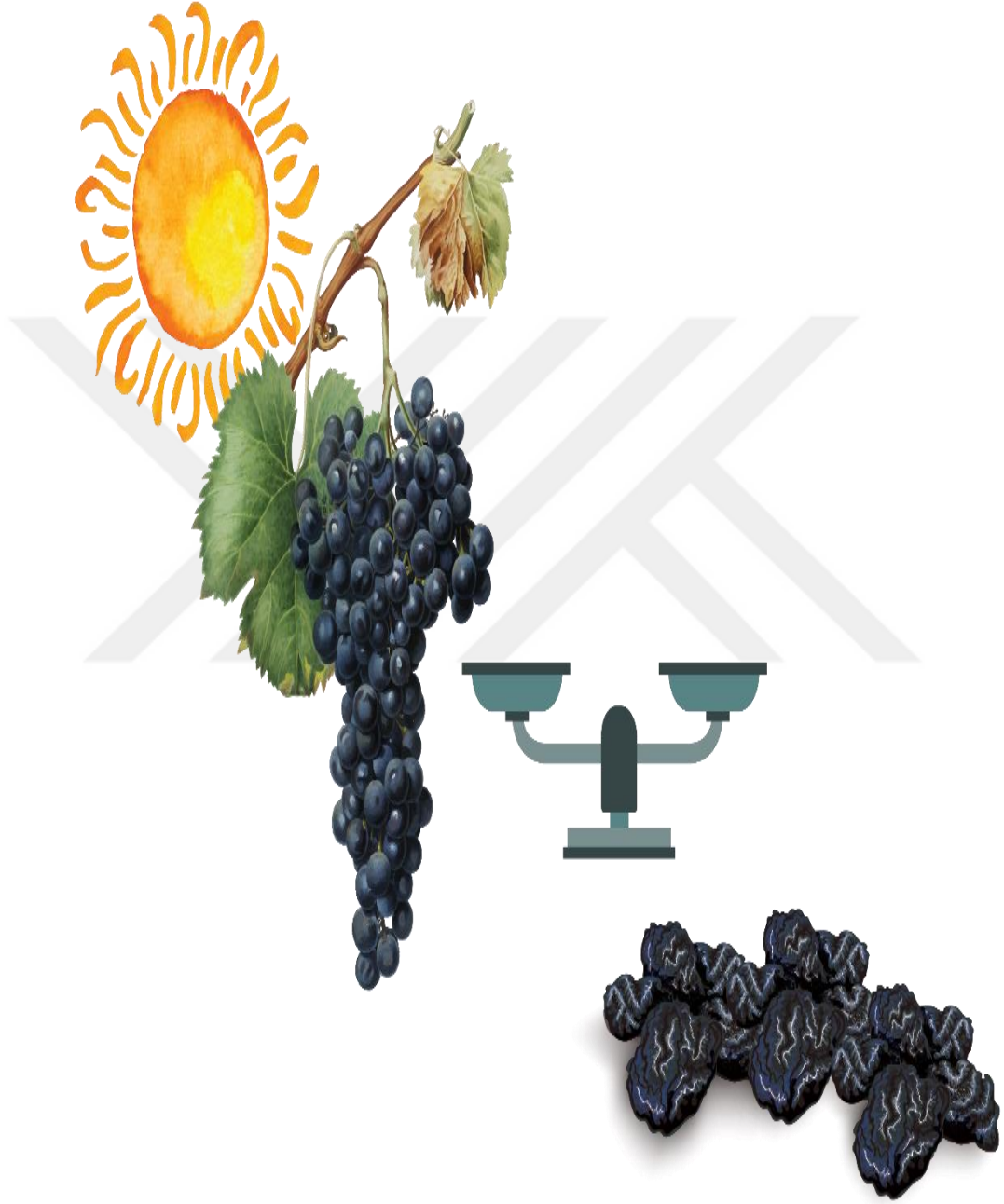
Ek-3 İllüstrasyon-c



Ek-4 İllüstrasyon-d



Ek-5 İllüstrasyon-e



Ek-6 Çalışma Yaprağı-1

Öğrencinin Adı Soyadı:

Numarası:

Sevgili Öğrenciler,

Sizlere aşağıda verilmiş olan illüstrasyonu inceleyip, konusunu anlamaya çalışmanızı ve rasyonel sayılar konusunda illüstrasyonla ilgili bir problem kurup, kurduğunuz problemi çözmenizi bekliyorum.

1. PLAN YAPMA:

Kuracağınız problem ile ilgili önce plan yapmalısınız! (Sence pastanın paylaşımı nasıl yapılmalıdır? Çocukların kilolarına göre pastanın kaçta kaçını nasıl paylaşılmalıdır? Sizin doğum günü pastanız olsa ve arkadaşlarınıza yiyebilecekleri kadar pasta için planınızı yapın ve kendi payınıza da düşecek pastayı unutmayın!)



2. PROBLEM KURMA:

Yaptığın planına göre artık problemini kurabilirsin! (Arkadaşlarına kararlaştırdığın paya göre pasta paylaşımı ile ilgili problemini kurabilirsin.)



PROBLEM:

1. PROBLEMİ ÇÖZME:

Kurduğun problemi çözme zamanı! (Şimdi kurduğun problemi işlem sırasına göre çözebilirsin.)

ÇÖZÜM:



2. DÜZENLE VE TAMAMLA:

Çözümünü de kontrol ettiğin problemine artık son halini verip tamamlayabilirsin! (Problemi inceleyip eksikliler varsa eklemek istediklerinle tamamlayıp, problemin son halini yazabilirsin.)

Ek-7 Çalışma Yaprağı-2

Öğrencinin Adı Soyadı:

Numarası:

Sevgili Öğrenciler,

Sizlere aşağıda verilmiş olan illüstrasyonu inceleyip, konusunu anlamaya çalışmanızı ve rasyonel sayılar konusunda illüstrasyonla ilgili bir problem kurup, kurduğunuz problemi çözmenizi bekliyorum.

1. Plan Yapma:

Kuracağınız problem ile ilgili önce plan yapmalısın! (Balın kavanozlara paylaşımı ve kavanoz sayısı ile ilgili planını yap. Planını yaparken kavanozların kaçar litre bal alabileceğini ve ne kadar kavanoz gerekli olduğu ile ilgili verilerini planlamayı unutma!)



2. PROBLEM KURMA:

Yaptığın planına göre artık problemini kurabilirsin! (Kavanozlara bal paylaşımı ve kavanoz sayısı ile ilgili problemini kurabilirsin.)



PROBLEM:

1. PROBLEMİ ÇÖZME:

Kurduğun problemi çözme zamanı! (Şimdi kurduğun problemi işlem sırasına göre çözebilirsin.)

ÇÖZÜM:



2. DÜZENLE VE TAMAMLA:

Çözümünü de kontrol ettiğin probleme artık son halini verip tamamlayabilirsin!
(Problemi inceleyip eksikliler varsa eklemek istediklerinle tamamlayıp, problemin son halini yazabilirsin.)

Ek-8 Çalışma Yaprağı-3

Öğrencinin Adı Soyadı:

Numarası:

Sevgili Öğrenciler,

Sizlere aşağıda verilmiş olan illüstrasyonu inceleyip, konusunu anlamaya çalışmanızı ve rasyonel sayılar konusunda illüstrasyonla ilgili bir problem kurup, kurduğunuz problemi çözmenizi bekliyorum.

1. PLAN YAPMA:

Kuracağınız problem ile ilgili önce plan yapmalısın! (Boya kutularında kaçar litre boya olabileceğini ve hangi boyadan kaçta kaçının kullanılıp, kutularda ne kadar boya kaldığı ile ilgili planını yapabilirsin!)



2. PROBLEM KURMA:

Yaptığın planına göre artık problemini kurabilirsin! (Boyaların kullanım miktarlarının planın yaptığına göre problemini oluşturabilirsin!)



PROBLEM:

1. PROBLEMİ ÇÖZME:

Kurduğun problemi çözme zamanı! (Şimdi kurduğun problemi işlem sırasına göre çözebilirsin.)

ÇÖZÜM:



2. DÜZENLE VE TAMAMLA:

Çözümünü de kontrol ettiğin problemine artık son halini verip tamamlayabilirsin!
(Problemi inceleyip eksikliler varsa eklemek istediklerinle tamamlayıp, problemin son halini yazabilirsin.)

Ek-9 Çalışma Yaprağı-4

Öğrencinin Adı Soyadı:

Numarası:

Sevgili Öğrenciler,

Sizlere aşağıda verilmiş olan illüstrasyonu inceleyip, konusunu anlamaya çalışmanızı ve rasyonel sayılar konusunda illüstrasyonla ilgili bir problem kurup, kurduğunuz problemi çözmenizi bekliyorum.

1. PLAN YAPMA:

Kuracağınız problem ile ilgili önce plan yapmalısınız! (Haydi Zeynep Hanım'ın parası için bir plan yapalım ve Zeynep Hanım'a yardımcı olalım.)



2. PROBLEM KURMA:

Yaptığın planına göre artık problemini kurabilirsin! (Zeynep Hanım'ın parasının giderler için yapması gereken paylaşım ile ilgili problemini kurabilirsin.)



PROBLEM:

1. PROBLEMİ ÇÖZME:

Kurduğun problemi çözme zamanı! (Şimdi kurduğun problemi işlem sırasına göre çözebilirsin.)

ÇÖZÜM:



2. DÜZENLE VE TAMAMLA:

Çözümünü de kontrol ettiğin problemine artık son halini verip tamamlayabilirsin! (Problemi inceleyip eksiklikler varsa eklemek istediklerinle tamamlayıp, problemin son halini yazabilirsin.)

Ek-10 Çalışma Yaprağı-5

Öğrencinin Adı Soyadı:

Numarası:

Sevgili Öğrenciler,

Sizlere aşağıda verilmiş olan illüstrasyonu inceleyip, konusunu anlamaya çalışmanızı ve rasyonel sayılar konusunda illüstrasyonla ilgili bir problem kurup, kurduğunuz problemi çözmenizi bekliyorum.

1. PLAN YAPMA:

Kuracağınız problem ile ilgili önce plan yapmalısınız! (Mehmet Bey üzüm bağından topladığı üzümleri kurutmaktadır. Sizce üzümlerin ağırlıklarında toplandığına göre kaçta kaç kadar azalma oluyordur? Mehmet Bey' in üzüm bağından topladığı üzümlerin ağırlığında nasıl bir değişim olacağı ile ilgili bir plan yapalım.)



2. PROBLEM KURMA:

Yaptığın planına göre artık problemini kurabilirsin! (Mehmet Bey' in ağırlıkları azalan üzümleri ile ilgili problemini kurabilirsin.)



PROBLEM:

1. PROBLEMİ ÇÖZME:

Kurduğun problemi çözme zamanı! (Şimdi kurduğun problemi işlem sırasına göre çözebilirsin.)

ÇÖZÜM:



2. DÜZENLE VE TAMAMLA:

Çözümünü de kontrol ettiğin problemine artık son halini verip tamamlayabilirsin!
(Problemi inceleyip eksikliler varsa eklemek istediklerinle tamamlayıp, problemin son halini yazabilirsin.)

Ek-11 Problem Çözme Becerisi Ölçeği

Öğrencinin

Adı ve Soyadı:.....

Sınıfı :.....

Aşağıdaki ölçek, öğrencinizin problem çözme becerisinin değerlendirilmesi için hazırlanmıştır. Öğrencinizde bu ölçütlerin bulunma düzeyini ilgili yeri "X" şeklinde işaretleyerek belirtiniz.

Zayıf	Orta	Yeterli	Çok İyi
1	2	3	4

PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ ÖLÇEĞİ	1	2	3	4
1.İşlemleri doğru olarak yapar.	☐	☐	☐	☐
2.Problemi kendi ifadeleriyle yeniden açıklar.	☐	☐	☐	☐
3.Kurduğu denklemleri çözerek problemin çözümüne ulaşmaya çalışır.	☐	☐	☐	☐
4.Karşılaştığı problemten bağımsız olarak kendine özgü problemler yazar.	☐	☐	☐	☐
5.Problemden verilenlerden yararlanarak kullanabileceği şekil, tablo, grafik vb. hazırlar.	☐	☐	☐	☐
6.Problemden verilenlerin neler olduğunu belirler.	☐	☐	☐	☐
7.Problemden neyi bulması gerektiğini anlar.	☐	☐	☐	☐
8.Çözüm ile ilgili uygun stratejileri seçer.	☐	☐	☐	☐
9.Kullandığı yolun işe yaramadığını fark ettiğinde farklı çözüm yolları arar.	☐	☐	☐	☐
10.Elde ettiği sonuçların anlamlı olup olmadığına bakar.	☐	☐	☐	☐
11.Çözümüne ulaştıran yollar hakkında akranları ile tartışır.	☐	☐	☐	☐
12.Benzer problemlerin çözümüne yönelik genelleme yapar.	☐	☐	☐	☐
13.Çözüm yolu doğru sonuca ulaştırmış olsa bile istendiğinde farklı çözüm yollarını araştırır.	☐	☐	☐	☐
14.Verilen problemlere benzer problemler yazar.	☐	☐	☐	☐
15.Çözüm sürecinde yaptıklarını kontrol ederek gerekli düzenlemeleri yapar.	☐	☐	☐	☐
16.Problemin koşulları değiştiğinde aynı çözüm yolunun kullanılıp kullanılmayacağına karar verir.	☐	☐	☐	☐
17.Sonuca nasıl ulaştığını uygun bir biçimde anlatır	☐	☐	☐	☐
18.Eksik ya da fazla bilgileri tespit eder.	☐	☐	☐	☐

Ölçek Puanlarının Değerlendirilmesi: PÇBÖ'deki toplam madde sayısı 18'dir. Bu nedenle ölçekten alınabilecek en düşük puan 18, en yüksek puan ise 72'dir. Olumsuz madde bulunmayan ölçekten alınan yüksek puanlar, öğrencinin ilgili beceriye yüksek düzeyde sahip olduğunu gösterecektir.

Maddelerin Alt Ölçeklere Göre Dağılımı : Anlama : 2, 6, 7, 18

Uygulama : 1, 3, 5, 8, 9, 11

Değerlendirme : 4, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17

Ek-12 Problem Kurma Veri Ölçeği

Sınıflandırma	Problem Kurma İçin Değerlendirme Kriterleri	Frekans (%)	Örnekler
Tam Olarak Doğru kurulmuş Problem	- Mantıksal tutarlı		
	- Konuyla ilgili		
	- Amaçlanan problem türü		
	- Tutarsızlık yok		
	- Eksik cümle yok		
	- Anlaşılabilir		
	- Gereksiz veri tekrarı yok		
	- Gereksiz cümle yok		
Kısmen doğru kurulmuş problem	- Mantıksal tutarsız		
	- Farklı bir konuyla ilgili		
	- Tutarsızlık var		
	- Gereksiz veri		
	- Gereksiz cümle		
Yanlış	- Konuyla ilgisiz		
	- Kayıp veri		
	- İstenilen türde değil (sıradan sözlü problem)		
	- Anlaşılmaz		
Çözümsüz			
Çaba gösterilmemiş			

Ek-13 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU

Adı Soyadı:

Sevgili Öğrenciler,

Rasyonel sayılar konusunda hazırlanan illüstrasyonlar ile problem kurma ve çözme çalışmaları yaptınız. Sizlerin cevaplama için hazırlanan aşağıdaki soruları dikkatli bir şekilde okuyunuz. Rasyonel sayılarda illüstrasyonlar ile yaptığımız problem kurma ve çözme çalışmaları ile ilgili görüşlerinizi öğrenmek istiyorum. Sorulara samimi düşüncelerinizi yazarsanız çok sevinirim.

- *Bu görüşmede toplayacağımız bilgilerin tümü gizli kalacaktır. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca, araştırma sonuçlarını yazarken isimleriniz kesinlikle çalışmaya yansıtılmayacaktır.*
- *Lütfen hiçbir soruyu cevapsız bırakmayınız.*

1. İllüstrasyonlar ile yaptığımız problem kurma etkinliklerinin dersin işleniş sürecine (öğrenme sürecine) ilişkin görüşlerin nelerdir?
2. İllüstrasyonların problem kurma açısından sana nasıl bir katkısı oldu? (Olumlu veya olumsuz düşüncelerini yazabilirsin.)

3. İllüstrasyon ile yapılan problem kurma çalışmalarının dersin işlenişi sürecinde varsa karşılaştığınız güçlükler / zorluklar nelerdir?

4. Matematiğin hangi konularında illüstrasyonlar ile problem kurma etkinliklerini kullanarak dersi işlemeye devam etmek istersiniz? Bu konuları yazarak nedenlerini açıklayınız?

5. İllüstrasyonlar ile hazırlanan problem kurma etkinliklerini başka hangi derslerde kullanmak istersiniz? Neden?

Ek 14- Giresun İl Milli Eğitim Müdürlüğünce Verilen Araştırma İzni



T.C.
GİRESUN VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 29409693-605.01-E.22950715
Konu : Araştırma İzni
(Raziye YILDIZ ÜSTÜNDAĞ)

29.11.2018

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2017/25 nolu Genelgesi.
b) Giresun Üniversitesinin 12.11.2018 tarih ve 21921823 DYS kayıtlı yazısı.

Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Anabilim dalı yüksek lisans öğrencisi Raziye YILDIZ ÜSTÜNDAĞ "Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusunda Vektör Tabanlı İllüstrasyon İle Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi" konulu araştırma yapmak istemektedir. Çalışma; Giresun Bulancak Atatürk Ortaokulu 7.C sınıfı öğrencileriyle gerçekleştirilecektir. İlgili (b) yazı ile eklerinin (a) Genelge kapsamında incelenmesi sonucu oluşturulan "Araştırma Değerlendirme Komisyonu Raporu" ekte sunulmuştur.

Söz konusu çalışmanın yukarıda sözü edilen öğrencilerle 17.12.2018 - 21.12.2018 tarihleri arasında, Müdürlüğümüzce mülhürlenmiş ve ekte sunulan veri toplama araçlarını kullanarak; tüm çalışmaların okul yönetiminin sorumluluğunda/gözetiminde yürütülmesi, yapılacak çalışmaların eğitim öğretim faaliyetlerini aksatmadan, okul yönetiminin planlayacağı çalışma takvimine göre yapılması, çalışmalara katılımın gönüllülük esasına dayalı olarak sağlanması, uygulama ile toplanacak verilerin sadece bu araştırma dâhilinde kullanılması ve araştırma sonucunun Müdürlüğümüz AR-GE Birimine basılı veya elektronik doküman olarak teslim edilmesi koşulları ile gerçekleştirilmesinde herhangi bir sakıncanın olmadığı Müdürlüğümüzce uygun değerlendirilmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde, olurlarınızı arz ederim.

Ergin AYBAR
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

OLUR

~*~

Ertuğrul TOSUNOĞLU
Vali a.
Milli Eğitim Müdürü

Adres: İlkömeri Köyü, A Blok Kat : I GİRESUN MERKEZ
Elektronik Adı: giresun.meb.gov.tr
e-posta: smpogil@meh.gov.tr

Bilgi için: Gözde DENCİMEUR Strateji Geliştirme Şube
Tel: 0 (454) 215 15 23
Faks: 0 (454) 215 15 23

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://ekim.saglik.gov.tr/arsiv/819d-bfa5-39d1-b914-8eb2> linki ile teyit edilebilir.

Ek-15 Problem Çözme Becerisi Ölçeği Kullanım İzni

TARİH:25 /09 / 2018

Raziye Yıldız tarafından gerçekleştirilecek olan tez çalışmasında, tarafımdan geliştirilmiş olan "6-8. Sınıflar Matematik Öğretim Programında Yer Alan Becerileri Ölçmeye Yönelik Ölçek Geliştirme Çalışması" başlıklı doktora tezinde yer alan "Problem Çözme Becerileri Ölçeği" nin kullanılmasına izin veriyorum.

ÖLÇEK SAHİBİNİN;

UNVANI: Yrd. Doç. Dr.

ADI SOYADI:

E-POSTA:

KURUMU: Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

İMZA

Ek-16 Problem Kurma Veri Ölçeği Kullanım İzni

Raziye Yıldız tarafından gerçekleştirilecek olan tez çalışmasında, tarafımdan geliştirilmiş olan ve öğrencim Özlem Atalay'ın tezinde kullanılan "Problem Kurma Veri Ölçeği" nin kullanılmasına izin veriyorum.

ÖLÇEK SAHİBİNİN

ADI SOYADI:

ÜNVANI:DR. ÖĞR.ÜYESİ

E POSTA:

KURUMU:RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ

İMZA:

ÖZGEÇMİŞ

Raziye YILDIZ ÜSTÜNDAĞ İlköğretimini Bulancak, Ortaöğretimini 2005 yılında Giresun ili Bulancak Yabancı Dil Ağırlık Lisesi'nde tamamladı. 2005 yılında başladığı Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü'nü 2009 yılında bitirdi. 2010 yılında Ordu ili Çatalpınar ilçesinde öğretmen olarak göreve başladı. 2017 yılında Giresun Üniversitesi Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'nın İlköğretim Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programına başladı. Halen Giresun ili Bulancak ilçesinde bir ortaokulda öğretmen olarak görev yapmaktadır.