



**KESİR ÖĞRENİMİNDE PROBLEM KURMA
TEMELLİ AKTİF ÖĞRENME ETKİNLİKLERİNİN
PROBLEM ÇÖZME VE PROBLEM KURMAYA
ETKİSİ**

Hatice POLAT

Yüksek Lisans Tezi

Dr. Öğr. Üyesi Merve ÖZKAYA

**Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı
2021**

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**KESİR ÖĞRENİMİNDE PROBLEM KURMA TEMELLİ AKTİF ÖĞRENME
ETKİNLİKLERİNİN PROBLEM ÇÖZME VE PROBLEM KURMAYA ETKİSİ**

(The Effect of Problem Posing-Based Active Learning Activities on Problem Solving and
Problem Posing in Fraction Learning)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hatice POLAT

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Merve ÖZKAYA

Erzurum
Aralık, 2021

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Hatice POLAT tarafından hazırlanan “Kesir Öğreniminde Problem Kurma Temelli Aktif Öğrenme Etkinliklerinin Problem Çözme ve Problem Kurmaya Etkisi” başlıklı çalışması 27 / 12 / 2021 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Doç. Dr. Levent AKGÜN

Atatürk Üniversitesi

Aslı ıslak imzalıdır

Danışman: Dr.Öğr.Üyesi Merve ÖZKAYA

Atatürk Üniversitesi

Aslı ıslak imzalıdır

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Tuğrul KAR

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi

Aslı ıslak imzalıdır

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

.... / / 202..

Aslı ıslak imzalıdır

Prof. Dr. Adnan KÜÇÜKOĞLU

Enstitü Müdürü

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Kesir Öğreniminde Problem Kurma Temelli Aktif Öğrenme Etkinliklerinin Problem Çözme ve Problem Kurmaya Etkisi” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

27 / 12 / 2021

Aslı ıslak imzalıdır

Hatice POLAT

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun/.../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun/.../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin her aşamasında ilgisi, samimiyeti ve değerli fikirleriyle desteğini esirgemeyen, her daim motivasyon kaynağım olan ve bu çalışmanın ortaya çıkması için çalışmanın her aşamasına, her satırına emeğini işleyen çok değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Merve ÖZKAYA'ya en içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Tezimin başlangıç aşamasından itibaren değerli düşüncelerini esirgemeyen bilgisi ve yorumlarıyla çalışmaya ışık tuttuğuna inandığım aynı zamanda jürimde bulunan değerli hocam Doç. Dr. Levent AKGÜN'e teşekkürlerimi sunarım. Jürimde bulunarak bilgi ve tecrübesiyle çalışmama destek sağlayan değerli hocam Doç. Dr. Tuğrul KAR'a ayrıca teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma dahil olmak üzere tüm eğitim öğretim sürecimde en büyük destekçim ve yardımcım olan, varlıklarına şükrettiğim sevgili babam ve anneme teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım. Yüksek lisans öğrenimim sürecinde de olduğu gibi her daim yanımda olan; düşünceleri, destekleri ve samimiyetleri ile yolumu güzelleştiren değerli dostlarıma çok teşekkür ederim. Ayrıca bu çalışma sürecinde anlayışlarını ve ilgilerini esirgemeyen değerli matematik öğretmeni arkadaşlarıma, çalışmaya katılmayı kabul eden sevgili öğrencilerime çok teşekkür ederim.

Hatice POLAT

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KESİR ÖĞRENİMİNDE PROBLEM KURMA TEMELLİ AKTİF ÖĞRENME ETKİNLİKLERİNİN PROBLEM ÇÖZME VE PROBLEM KURMAYA ETKİSİ

Hatice POLAT

Aralık 2021, 132 Sayfa

Amaç: Bu araştırmada, 6. sınıf öğrencilerine kesirlerle işlemler konusunun kazanımlarına yönelik problem kurma temelli aktif öğrenme etkinlikleri uygulanarak, yapılan uygulamanın öğrencilerin problem çözme başarıları ve problem kurma becerileri üzerindeki etkisini incelemek amaçlanmıştır.

Yöntem: Bu araştırmada ön-test son-test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, 23'ü deney ve 25'i kontrol grubunda olmak üzere toplam 48 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Deney grubunda araştırmacı tarafından geliştirilen problem kurma temelli aktif öğrenme etkinlikleri uygulanırken, kontrol grubunda kazanımlara uygun yürütülen öğretim programı uygulanmıştır. Deney grubunda bulunan öğrencilere yedi adet problem kurma temelli aktif öğrenme etkinliği altı hafta boyunca toplamda 21 ders saati olarak uygulanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak, problem çözme testi (PÇT) ve problem kurma testi (PKT) kullanılmıştır. Verilerin analizinde; Mann Whitney-U testi, bağımlı örneklem t testi, Wilcoxon işaretli sıralar testi ve etki büyüklüğü değeri kullanılmıştır.

Bulgular: Deney grubuna uygulanan problem kurma temelli aktif öğrenme etkinlikleri deney grubunun PÇT son-test puan ortalamasını arttırmıştır. Fakat deney grubu PÇT ön-test ve son-test puanlarının karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Benzer olarak deney ve kontrol grubunun PÇT son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Diğer taraftan yapılan uygulamanın deney grubu öğrencilerinin PKT son-test puan ortalamasını arttırmış olduğuna dair bulgular elde edilmiştir. Bununla birlikte deney grubunun PKT ön-test ile son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmiştir. Oluşan bu farklılık için yüksek düzeyde bir etki ($\eta^2=0.80$) tespit edilmiştir. Ayrıca grupların PKT son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir.

Sonuç: Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre uygulanan problem kurma temelli aktif öğrenme etkinliklerinin, öğrencilerin problem kurma becerilerini anlamlı düzeyde geliştirdiği fakat öğrencilerin problem çözme başarılarında kontrol grubuna göre anlamlı bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: problem çözme, problem kurma, aktif öğrenme, kesirlerle işlemler

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

THE EFFECT OF PROBLEM POSING-BASED ACTIVE LEARNING ACTIVITIES ON PROBLEM SOLVING AND PROBLEM POSING IN FRACTION LEARNING

Hatice POLAT

December 2021, 132 Pages

Purpose: In this research, it was aimed to examine the effect of problem solving success and problem posing skills of 6th grade students by applying problem posing-based active learning activities for the outcomes of the subject of operations with fractions.

Method: In this study, experimental design with pre-test post-test was used. The sample of the study consists of 48 sixth grade students, 23 in the experimental group and 25 in the control group. While active learning activities based on problem posing which are developed by the researcher were applied in the experimental group, an outcomes suitable teaching program was applied in the control group. In the experimental group seven problem posing-based active learning activities were applied to the students for a total of 21 lesson hours for six weeks. Problem solving test (PST) and problem posing test (PPT) were used as data collection tools in the research. In the analysis of data; Mann Whitney-U test, dependent samples t test, Wilcoxon signed-rank test and effect size value were used.

Findings: Problem posing-based active learning activities applied to the experimental group increased the PST post-test score of the experimental group. But, no statistically significant difference was found in the comparison of the PST pre-test and post-test scores of the experimental group. Similarly, no statistically significant difference was found between the PST post-test scores of the experimental and control groups. On the other hand, it was found that the application increased the PPT post-test average score of the experimental group students. However, a statistically significant difference was found between the PPT pre-test and post-test scores of the experimental group. A high level of effect ($\eta^2 = 0.80$) was determined for this difference. In addition, it was determined that there was no statistically significant difference between the PPT post-test scores of the groups.

Result: According to the findings obtained as a result of the research, it was determined that the problem posing-based active learning activities applied improved the problem posing skills of the students, but did not create a significant difference in the problem solving success of the students compared to the control group.

Keywords: problem solving, problem posing, active learning, operations with fractions

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	i
ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZ.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ	1
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
Giriş	1
Araştırmanın Amacı	4
Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi	5
Araştırmanın Sınırlılıkları	6
Varsayımlar	7
Terim ve Tanımlar.....	7
İKİNCİ BÖLÜM	8
Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar	8
Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi	8
Aktif Öğrenme	8
Problem ve Problem Çözme.....	16
Problem Kurma Temelli Öğretim	21
İlgili Araştırmalar.....	40
Problem Kurma İle İlgili Araştırmalar	40
Kesirlerle Problem Kurmaya Yönelik İlgili Araştırmalar.....	43
Problem Kurma ve Problem Çözme İle İlgili Araştırmalar	47
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	50
Yöntem	50
Araştırma Yöntemi.....	50
Örnekleme.....	50
Veri Toplama Araçları	52

Problem Çözme Testi.....	52
Problem Kurma Testi	55
Süreç.....	59
Deney Grubunun Uygulama Süreci	59
Kontrol Grubunun Uygulama Süreci	59
Problem Kurma Temelli Aktif Öğrenme Etkinlikleri	60
Veri Analizi.....	70
Problem Çözme Testi Veri Analizi	71
Problem Kurma Testi Veri Analizi	71
Geçerlik ve Güvenirlik.....	76
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	77
Bulgular	77
Problem Kurma Temelli Aktif Öğrenme Etkinliklerinin Öğrencilerin Problem Çözme Başarısına Etkisine Yönelik Bulgular	77
Problem Kurma Temelli Aktif Öğrenme Etkinliklerinin Öğrencilerin Problem Kurma Becerisine Etkisine Yönelik Bulgular	78
BEŞİNCİ BÖLÜM	86
Tartışma ve Sonuç	86
Problem Kurma Temelli Aktif Öğrenme Etkinliklerinin Öğrencilerin Problem Çözme Başarılarına Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar	86
Problem Kurma Temelli Aktif Öğrenme Etkinliklerinin Öğrencilerin Problem Kurma Becerilerine Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar.....	88
Öneriler.....	92
KAYNAKÇA	94
EKLER	103
EK-1. Problem Çözme Testi (PÇT)	103
EK-2. Problem Kurma Testi (PKT)	109
EK-3. Deney Grubu Öğrencilerinin Etkinlik Sırasında Kurdukları Problemlerden Örnekler.....	113
EK-4. MEB Uygulama İzni.....	116
EK-5. Etik Kurul Kararı.....	117
EK-6. Veli Onam Formu.....	118
ÖZ GEÇMİŞ.....	119

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. <i>Ön-Test Son-Test Kontrol Gruplu Deneyisel Araştırma Deseni</i>	50
Tablo 2. <i>Araştırma Örneklemine Gruplara ve Cinsiyete Göre Dağılımı</i>	51
Tablo 3. <i>PÇT Madde Analizi Sonuçları</i>	53
Tablo 4. <i>PÇT’de Yer Alan Birinci ve On Altıncı Maddelerin İlk ve Son Halleri</i>	54
Tablo 5. <i>PÇT Maddelerinin İlgili Olduğu Kazanımlar</i>	55
Tablo 6. <i>PKT’de Bulunan Problem Kurma Etkinliklerinin Yapısal Özellikleri</i>	56
Tablo 7. <i>PKT ‘de Yer Alan Problem Kurma Soruları</i>	57
Tablo 8. <i>Kontrol Grubunda Yürütülen Uygulama Süreci</i>	60
Tablo 9. <i>Problem Kurma Temelli Aktif Öğrenme Etkinliklerinin Uygulama Süreci</i>	61
Tablo 10. <i>Problem Kurma Değerlendirme Kriterlerine Ait Puanlama Yönergesi</i>	73
Tablo 11. <i>D3 Kodlu Öğrencinin PKT Son-Test Birinci Maddesine Yönelik Kurduğu Problemin Puanlama Yönergesine Göre Puanlandırılması</i>	74
Tablo 12. <i>D1 Kodlu Öğrencinin PKT Son-Test Beşinci Maddesine Yönelik Kurduğu Problemin Puanlama Yönergesine Puanlandırılması</i>	75
Tablo 13. <i>Araştırmanın Geçerliğini ve Güvenirliğini Sağlamak Adına Alınan Tedbirler</i>	76
Tablo 14. <i>Deney ve Kontrol Grubunun PÇT Ön-Test Puanlarına İlişkin Bulgular</i>	77
Tablo 15. <i>Deney Grubunun PÇT Ön-Test ve Son-Test Puanlarına İlişkin Bulgular</i>	78
Tablo 16. <i>Deney ve Kontrol Grubunun PÇT Son-Test Puanlarına İlişkin Bulgular</i>	78
Tablo 17. <i>Deney Grubu ile Kontrol Grubunun PKT Ön-Test Puanlarına İlişkin Bulgular</i>	79
Tablo 18. <i>Deney Grubunun PKT Ön-Test ile Son-Test Puanlarına İlişkin Bulgular</i>	79
Tablo 19. <i>Deney Grubu ve Kontrol Grubunun PKT Son-Test Puanlarına İlişkin Bulgular</i> ...	85

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. İşbirliğine Dayalı Öğrenme (Borich, 2000, Akt., Demirel, 2020)	10
Şekil 2. Aktif Öğrenme Sınıflarında En Çok Kullanılan Sınıf Düzenleri	12
Şekil 3. Matematiksel Problemlerin Sınıflandırılması	17
Şekil 4. Problem Kurma Temelli Problem Çözme Öğretimi Modeli	33
Şekil 5. Silver ve Cai'nin (1996) Oluşturdıkları Problem Kurma Değerlendirme Şeması	37
Şekil 6. Turhan'ın (2011) Oluşturduğu Problem Kurma Değerlendirme Yönergesi	37
Şekil 7. Problem Kurma Testi Değerlendirme Rubriği	38
Şekil 8. Köşelenme Tekniğinde Gruplara Verilen Problem Kurma Etkinliği	63
Şekil 9. Köşelenme Tekniği Sırasında Sınıf Ortamı	64
Şekil 10. Soru Turu Tekniğinde Kullanılan Problem Kurma Etkinliği	64
Şekil 11. Mektup Yazma Tekniği Sırasında Sınıf Ortamı	66
Şekil 12. Pazaryeri Tekniğinde Kullanılan Problem Kurma Etkinliği	66
Şekil 13. Pazaryeri Tekniği Sırasında Sınıf Ortamı	67
Şekil 14. Rulman Tekniği Sırasında Sınıf Ortamı	68
Şekil 15. İstasyon Tekniğinin İşlenişinde İstasyon Şefine Verilen Yönergeler	68
Şekil 16. Kart Eşleştirme Eğitsel Oyunu Sırasında Sınıf Ortamı	70
Şekil 17. Problem Kurma Testi Değerlendirme Rubriği	72
Şekil 18. D3 Kodlu Öğrencinin PKT Son-Test Birinci Maddesine Yönelik Kurduğu Problem	74
Şekil 19. D1 Kodlu Öğrencinin PKT Son-Test Beşinci Maddesine Yönelik Kurduğu Problem	75
Şekil 20. D4 Kodlu Öğrencinin PKT Ön-Testinin İkinci Maddesine Yönelik Kurduğu Problem	80
Şekil 21. D4 Kodlu Öğrencinin PKT Son-Testinin İkinci Maddesine Yönelik Kurduğu Problem	80
Şekil 22. D1 Kodlu Öğrencinin PKT Ön-Test Birinci Maddeye Yönelik Kurduğu Problem	81
Şekil 23. D1 Kodlu Öğrencinin PKT Son-Test Birinci Maddeye Yönelik Kurduğu Problem	82
Şekil 24. D18 Kodlu Öğrencinin PKT Ön-Test Sekizinci Maddeye Yönelik Kurduğu Problem	82
Şekil 25. D18 Kodlu Öğrencinin PKT Son-Test Sekizinci Maddeye Yönelik Kurduğu Problem	83

Şekil 26. *D3 Kodlu Öğrencinin PKT Ön-Test Dördüncü Maddeye Yönelik Kurduğu*

Problem.....83

Şekil 27. *D3 Kodlu Öğrencinin PKT Son-Test Dördüncü Maddeye Yönelik Kurduğu*

Problem.....84



KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
NCTM	: Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics)
PÇT	: Problem Çözme Testi
PKT	: Problem Kurma Testi



BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

Ülkemizde özellikle 2000’li yıllar ve sonrasında bilişsel yaklaşım ve yapısalcı eğitim felsefesi benimsenmiştir. Bu doğrultuda matematik eğitiminin nihai amacı, problem çözebilen ve problem çözme stratejilerini kullanarak bilgiyi yapılandıran birey yetiştirmek olmuştur (Akay, 2006). Buna binaen problem çözme becerisini ve problem çözme ile kazanılabilecek becerileri geliştirme, Matematik Dersi Öğretim Programı’nın (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018) amaçları içinde yerini almıştır.

Matematik öğretimi için esas hedef olan problem çözme, kaynağını kaliteli problemlerden alır (Leung, 2013). Van De Walle (1990) problemi, sonucu bilinmeyen veya belirsiz durumlardan oluşan fakat aşılması gereken güçlük olarak tanımlamıştır. Bu durumda her bireyin hayat deneyimleri farklılık gösterdiğinden bir kişi için problem olan bir güçlük durumu başka bir kişi için problem olmaktan çıkabilir (Yeşilova, 2013). Bununla birlikte kişilerin günlük hayatlarında karşılarına çıkan problemlerde doğru kararlar alabilmeleri için iyi birer problem çözücü olabilmeleri gerekmektedir. Problem çözme, karşılaşılan bir problem karşısında kişinin önceki tecrübelerinden yola çıkarak yeni çözüm yolları üretmesi demektir (Korkut, 2002). Aynı zamanda problem çözme bir irade okuludur; zor görünen problemleri çözen öğrenci karşılaştığı başarısızlıklara rağmen sebat etmeyi, temel fikri elde etmeyi ve dikkatini kontrol edebilmeyi öğrenir (Polya, 1965). Dolayısıyla bireylere problem çözebilme becerisini kazandırabilmenin yolu matematik dersinden geçecektir. Nitekim öğrencinin matematik dersinde problem çözme becerisini kazanması onun günlük hayatında ve iş hayatında da üstünlük kazanmasını sağlayacaktır (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Bu doğrultuda Polya (1957), bir problem çözümünün nasıl olması gerektiğine dair dört aşamalı problem çözme adımları geliştirmiştir. Polya’ya (1957) göre kişinin bir problemi çözebilmesi için; 1) Problemi anlama, 2) Çözüm için uygun planı hazırlama, 3) Hazırlanan planı uygulama ve son olarak 4) Ulaşılan sonucu değerlendirme basamaklarından geçmesi gerekmektedir. Dolayısıyla problem çözmenin matematikteki yeri ve önemi aşikârdır.

Einstein ve Infeld (1967), bilimsel veya matematiksel araştırmanın bir parçası olarak problem kurmanın da en az problem çözme kadar önemli olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu doğrultuda problem kurma, matematik eğitime yönelik yapılan birçok araştırmada dikkat

eken bir beceri olarak yerini almaktadır. Nitekim dünyada okul matematiğini geliştirmeye yönelik yapılan yenilik çalışmalarında da problem kurma belirgin bir rol almaktadır (Silver, 2013). Problem kurma, matematiksel deneyimlerin ve karşılaşılan somut durumlar için geliştirilen yorumların bir sentezinin sonucu olarak meydana gelen anlamlı matematiksel problemler oluşturma süreci olarak tanımlanmaktadır (Stoyanova & Ellerton, 1996). Bu tanıma yönelik olarak problem kurma; değerlendirme, keşfetme ve matematiksel düşünme aracı olarak kullanılmaktadır (Abu-Elwan, 2002; Akay, 2006; English, 1997b; Silver, 1994). Bu doğrultuda Nicolaou ve Philippou (2007) problem kurmanın; problem kuranın matematiksel becerisini, matematiksel anlayışlarını ve matematiğe karşı olan tutumunu anlamak adına g  l  bir değerlendirme aracı olarak kullanılabileceğini belirtirken, Yuan ve Sriraman (2010) Çinli ve ABD’li öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini değerlendirmek amacıyla problem kurma aktivitelerini kullanmıştır. Bunun yanı sıra problem kurma, problem kurucuların kavramsal anlama becerilerini görmek adına da bir değerlendirme aracı olarak tercih edilebilmektedir (Işık & Kar, 2012a; Kar, 2014). Bununla birlikte Abu-Elwan (2002), problem kurma ile öğrencilerin kendi probleminin çözümündeki stratejileri bulmak için yeni bir düşünce durumuna girdiğini böylelikle öğrencilerin matematiksel düşünmeye sevk edildiğini belirtmektedir. Bu durum öğrencilere, kendi problemini keşfetme imkânı verdiği gibi aynı zamanda problemi oluşturan ana unsurları ve bunların birbiriyle olan ilişkilerini keşfetme fırsatı vermektedir (English, 1997b). Problem kurmada problem çözmeye göre üst bilişsel yeteneklerin daha etkin kullanımı söz konusu olduğu için problem kurmanın problem çözmeyi kapsayan bir aktivite olduğu da söylenebilir (etinkaya & Soybaş, 2018). Bu bağlamda düşünüldüğünde problem kurma, problem çözmeden ayrı düşünülemeyecek yakınlıktadır ve matematiksel aktivitelerin merkezinde yer alır (Akay, 2006; Brown & Walter, 2005; English, 1997b; Kilpatrick, 1987). Problem kurma ile problem çözmenin yakın ilişkili olmasının yanında problem kurma, problem çözmenin herhangi bir adımımda meydana gelebilmektedir. Silver (1994), problem kurmanın problem çözme sürecinde meydana gelebileceği gibi problem çözümü öncesinde veya sonrasında meydana gelebileceğini belirtmiştir.

Problem kurma temelli yapılan etkinliklerle problem kurmanın öğrencilerin; problem çözme becerisini geliştirdiği (Abu-Elwan, 2002; Akay, 2006; Katrancı, 2014; Silver, 1994), akademik başarısını artırdığı (Akay, 2006; Demirci, 2018; Katrancı, 2014; Nicolaou & Philippou 2007), matematik öz yeterlilik inancını geliştirdiği (Aparı, 2019; Nicolaou & Philippou, 2007), kaygı ve korkularını azaltıp ilgi ve motivasyonlarını arttırdığı (etinkaya & Soybaş, 2018; English, 1997b; Güzel & Biber, 2019; Katrancı, 2014;  zgen vd., 2019; Turhan & Güven, 2014), sorgulama becerilerini arttırıp öğrencileri eleştirel ve yaratıcı düşünmeye teşvik ettiği (Akay vd., 2006; etinkaya & Soybaş, 2018; English, 1997b), ayrıca katılımcıları

problemi ve matematiksel kavramları anlamaya yönelttiği (Akay vd., 2006; Cankoy & Darbaz, 2010; Demirci, 2018; Katrancı, 2014; Toluk-Uçar, 2009; Türnüklü vd., 2017) tespit edilmiştir. Fakat bununla beraber yapılan araştırmalarda katılımcıların problem kurma becerilerinin yeterli seviyede olmadığı ve problem kurmada güçlük yaşadıkları saptanmıştır (Ada vd., 2020; Bayazit & Kırnap-Dönmez, 2017; Ev-Çimen & Tat, 2018; Gökkurt vd., 2015; Işık & Kar, 2015; Kırıl vd., 2020; Öçal vd., 2018; Özgen vd., 2019; Türnüklü vd., 2017; Ulusoy & Kepçeoğlu, 2018). Bu bağlamda Lowrie (2002), öğrencilerin problem kurabilme başarılarında muhakeme ve akıl yürütme becerileri ve işbirlikli öğrenmeye istekli olmaları gibi faktörlerin önemli olduğunu savunmuştur. Bu doğrultuda Nicolaou ve Philippou (2007), öğrencilerin problem kurmaya ve matematik dersine olan öz yeterlik inancını geliştirmek adına, onların daha fazla katılım gösterebilecekleri çeşitli motivasyon artırıcı etkinliklerin yapılması gerektiğini belirtmiştir. Bu doğrultuda yapılan araştırma önerileri de dikkate alınarak öğrencilerin problem kurma becerilerini geliştirebilmek adına bu çalışmanın zemininde aktif öğrenme yöntem ve tekniklerine dayalı etkinliklerin kullanılması uygun görülmüştür.

Aktif öğrenme yöntemleri geleneksel yöntemlerden farklı olarak öğretme sürecinde öğreneni merkeze alan, etkili ve öğretici aktiviteler olarak adlandırılabilir. Bir aktif öğrenme yöntemi olan problem kurma aktiviteleri diğer aktif öğrenme teknikleriyle birleştirilerek öğrenciler için daha anlamlı ve ilgi çekici bir hale getirilebilir. Ders içinde öğrencinin aktif olarak katılabileceği, öğrenmekten zevk alabileceği, arkadaşları ile işbirliği içinde öğrenmelerini gerçekleştireceği ortamlar; onların matematik dersine ve problem durumlarına olan bakış açısını olumlu yönde etkileyecektir. Böylelikle matematik dersi kalıp kurallar ve formüller yığını olmaktan çıkıp öğrenciler için istekle beklenen bir ders haline getirilebilir. Literatürde bu düşüncüyü destekleyen birçok araştırma mevcuttur (Akbulut, 2012; Bilgin & Acar, 2007; Özata & Coşkuntuncel, 2019; Sarier, 2020; Suna, 2019; Ünal, 2004; Yüksel, 2009). Öğrencinin derse aktif olarak katıldığı teknikler farklılık gösterse de bu teknikler temelde aktif öğrenme teknikleri adı altında birleşmektedir (Bilgin & Acar, 2007). Bununla birlikte farklı aktif öğrenme yöntem ve tekniklerinin bir arada kullanılması öğrencilerin matematik başarısını büyük ölçüde olumlu etkilemektedir (Sarier, 2020). Yapılan aktif öğrenme etkinlikleriyle öğrencilerin; akademik başarılarının arttığı (Akdal, 2010; Bilgiç, 2011; Bilgin & Acar, 2007; Camci, 2012; Suna, 2019; Şen, 2008; Ünal, 2004), öğrenmelerinde kalıcılık sağlandığı (Bilgiç, 2011; Bilgin & Acar, 2007; Özata & Coşkuntuncel, 2019; Suna, 2019) ayrıca matematik dersine olan ilgi ve motivasyonlarının (Bilgin & Acar, 2007; Camci, 2012; Karalı & Aydemir, 2020; Özata & Coşkuntuncel, 2019), zihinsel becerilerinin (Özata & Coşkuntuncel, 2019; Yüksel, 2009) ve yaratıcı düşünme becerilerinin (Aydın, 2011) arttığı tespit edilmiştir. Bu doğrultuda bu çalışmada aktif öğrenme yöntem ve teknikleri kullanılarak tasarlanan problem kurma temelli

aktif öğrenme etkinliklerinin, öğrencilerin problem kurma becerilerini geliştirerek problem kurmayı eğlenceli hale getireceği ve öğrenciler tarafından ilgi çekeceği düşünülmüştür.

Alanyazında katılımcıların problem kurma becerilerini geliştirmeye ve problem kurmayı matematik derslerine entegre etmeye yönelik tasarlanan deneysel tasarım çalışmaları bulunmaktadır (Aparı, 2019; Cankoy, 2014; Cankoy & Darbaz, 2010; Chen vd., 2015; Kopparla vd., 2019; Örnek, 2020; Rudnitsky vd., 1995; Terzi, 2021). Tasarlanan bu öğretim yaklaşımlarının ortak özelliği, bireysel veya grupça problemlerin kurulması sonrasında kurulan problemlerin analizinin grup tartışması veya toplu sınıf tartışması şeklinde gerçekleştirilmesidir. Fakat tasarlanan öğretim yaklaşımlarında birtakım sınırlılıklar mevcuttur. Örneğin belirtilen bu çalışmaların bazılarında sınırlı sayıda problem kurma etkinlik türüne (serbest, yapılandırılmış veya yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinliği) yer verilmiştir (Cankoy, 2014; Rudnitsky vd., 1995). Tasarlanan öğretim yaklaşımlarının bir kısmında ise tasarlanan öğretimin öğrencilerin problem kurma becerilerinin gelişimine yönelik etkisi incelenmiştir (Aparı, 2019; Cankoy, 2014; Örnek, 2020; Rudnitsky vd., 1995). Fakat problem kurma ile problem çözmenin birbiriyle olan yakın ilişkisi göz önüne alındığında son yıllarda yapılan araştırmalarda tasarlanan öğretimin problem kurmaya etkisinin yanında problem çözmeye olan etkisi de araştırılmaktadır (Chen vd., 2015; Kopparla vd., 2019; Terzi, 2021).

Problem kurma etkinliklerinin öneminin anlaşılmasına karşın problem kurma çalışmaları hala yeni bir girişim olarak değerlendirilmekte olup (Cai & Leikin, 2020), matematik öğretmenleri tarafından problem kurmanın ders içinde yaygın olarak kullanılmadığı bilinmektedir (Cai vd., 2020). Diğer taraftan öğrencilerin problem kurmalarını geliştirmeye yönelik tasarlanan aktivitelerin de sayı ve çeşitlilik bakımından az sayıda olduğu görülmektedir (Işık & Kar, 2012d). Bu çalışmanın problem kurmanın matematik derslerinde kullanılmasına yönelik çabalara katkıda bulunacağı düşünülüp tasarlanan etkinliklerin ders içi problem kurma aktivitelerine alternatif oluşturması hedeflenmiştir. Bu doğrultuda bu araştırmanın yukarıda bahsedilen sınırlılıkların ötesine geçerek problem kurma etkinlik türleri bakımından çeşitliliği sağlanmış olup diğer taraftan aktif öğrenme yöntemlerine dayalı farklı etkinlikler tasarlanmıştır. Ayrıca tasarlanan problem kurma temelli aktif öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin problem kurma becerisine yönelik etkisinin yanında problem çözme başarısına yönelik etkisi de araştırılmıştır.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, deney ve kontrol grubu olarak belirlenen iki 6. sınıf şubesinden deney grubuna, kesirlerle işlemler konusunun kazanımlarına yönelik problem kurma temelli aktif öğrenme etkinlikleri uygulanmıştır. Gerçekleştirilen uygulamanın öğrencilerin problem çözme

başarıları ve problem kurma becerileri üzerindeki etkisini incelemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmaya yön veren alt problemler şu şekildedir:

1. Problem kurma temelli aktif öğrenme etkinliklerinin, öğrencilerin kesirlerle işlemler konusuna yönelik problem çözme başarıları üzerindeki etkisi nasıldır?
2. Problem kurma temelli aktif öğrenme etkinliklerinin, öğrencilerin kesirlerle işlemler konusuna yönelik problem kurma becerileri üzerindeki etkisi nasıldır?

Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi

Problem çözmenin öneminin yanı sıra son yıllarda problem kurmaya verilen değerin artış gösterdiği bilinmektedir (Geçici & Tüknüklü, 2019). Bu doğrultuda matematik öğretim programında çeşitli konular içine problem kurma kazanımları yerleştirilmiştir (MEB, 2018). Bu konulardan birisi de kesirler konusudur. Kesirler konusu ilköğretim birinci sınıftan altıncı sınıfa kadar işlenen ve altıncı sınıfta kesirlerle işlemler alt kazanımı ile beraber ele alınan önemli bir konudur (MEB, 2018). Bu araştırmada da oluşturulan problem kurma temelli aktif öğrenme etkinlikleri kesirlerle işlemler konusuna yönelik oluşturulmuştur. Çünkü kesirler ve kesirlerle işlemler konusu matematikteki birçok konu ile (ondalık sayılar, yüzdeler, oran orantı, ölçme, cebir, olasılık) yakından ilişkili olduğundan dolayı önem arz etmektedir (Van de Valle vd., 2016). Fakat kesirler ve kesirlerle işlemler konusunu öğrencilerin, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının kavramakta güçlük yaşadıkları araştırmacılar tarafından dile getirilmektedir (Biber vd., 2013; Brown & Quinn, 2006; Kocaoğlu & Yenilmez, 2010; Soylu & Soylu, 2005; Şahin vd., 2016). Problem kurmanın kesirlerin öğrenilmesinde öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirdiği bilinmektedir (Örnek, 2020). Fakat öğrencilerin kesirlerle işlemler üzerinden yaptığı problem kurma etkinlikleri onların en çok zorluk yaşadığı konu alanlarından biri olarak görülmektedir (Kar, 2014).

Öğrencilerin problem kurmada yaşadığı zorluklar ve hatalar incelendiğinde öğrencilerin kurduğu problemlerin çoğunlukla dil anlatım yönünden eksik olduğu, farklı ve yaratıcı nitelikte olmadığı ve kurulan problemlerde mantıksal hatalar olduğu tespit edilmiştir (Ada vd., 2020; Çomarlı & Gökkurt-Özdemir, 2018; Gökkurt vd., 2015; Korkmaz & Gür, 2006; Öçal vd., 2018; Özgen vd., 2019). Öğrencilerin problem kurma sorularını boş bırakmaları ya da oluşturdukları problemde çeşitli hataların olması, onların problem kurma deneyimlerinin az oluşu bir başka deyişle problem kurma aktivitelerine aşina olmayışlarından kaynaklı olabilmektedir (Ada vd., 2020; Kırıl vd., 2020; Öçal vd., 2018). Bu durumda alanyazında öğretmenlere, problem kurma etkinliklerini derslerinde uygulamaları gerektiği önerilmektedir (Baykul, 1999; Christou vd., 2005; Nakano vd., 2000; Silver & Cai, 1996;). Bu aktiviteler yapılırken öğrencilerin problem

kurma etkinlikleri sırasında yaptığı hatalarına dikkat çekmek adına grupça veya toplu sınıf tartışmaları oluşturulmalıdır (Cankoy, 2014; Chen vd., 2015; Ellerton, 2013). Böylece oluşturulan tartışma ortamıyla öğrencilerin problem kurarken yaşadığı güçlüklerle ve yaptıkları hatalara ilişkin anlayış geliştirmelerine katkı sağlanmış olunacaktır (Cankoy & Darbaz, 2010; Dede & Yaman, 2005; Gökkurt vd., 2015). Buna yönelik olarak bu araştırmada uygulanan her etkinliğin ilk aşamasında öğrencilere problem kurma etkinliklerinin olduğu çalışma kâğıtları verilmiştir ve problem kurma temelli problem çözme öğretimi (Cankoy & Darbaz, 2010) gerçekleştirilmiştir. Böylelikle öğrencilerin etkinlikler için kurdukları problemler sınıf içinde tartışılmış ve yapılan hatalar; problemin dil bilgisi kurallarına uygunluğu, mantıksallığı ve çözülebilirliği açısından hep birlikte değerlendirilmiştir. Ayrıca kesir problemi kurulurken yapılabilecek hatalara (Işık, 2011; Işık & Kar, 2012a; Işık & Kar, 2012b; Kar, 2014) dikkat çekilmiş ve bu hatalar düzeltildikten sonra kurulan problemler çözülmüş ve yeni bir problem oluşturulmuştur. Bu aşamada bireysel problem kurma ve sonrasında toplu sınıf tartışmaları ve problem çözme ve tekrar problem kurma döngüsü takip edilmiştir. Ardından tasarlanan problem kurma temelli aktif öğrenme etkinlikleri ikinci aşama olarak öğrencilere uygulanmıştır. İkinci aşamada ilk aşamadan farklı olarak öğrencilerin bireysel veya grupça problem kurmaları sağlanmış ardından fikirlerin açığa çıkması adına toplu sınıf tartışmaları yerine grup tartışmaları kullanılmıştır. Tasarlanan problem kurma temelli aktif öğrenme etkinlikleri, her bir kesirlerle işlemler kazanımına yönelik çeşitli aktif öğrenme tekniğinin kullanıldığı problem kurma etkinlikleridir. Böylelikle öğrencilerin ilk aşamada problem kurma etkinliklerine yönelik deneyim kazanması ve sonrasında gerçekleştirilen ikinci aşama ile problem kurma becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Aktif öğrenme yöntemlerinin, öğrenciyi merkeze alan ve öğrencinin bilgilerini yapılandırmasını sağlayan bir yapısı olması sebebiyle tasarlanan problem kurma etkinliklerinin zemininde aktif öğrenme teknikleri kullanılmıştır. Böylelikle problem kurma temelli aktif öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin problem kurma becerilerini geliştireceği gibi problem çözme başarılarına da etki edeceği düşünülmüştür. Bununla birlikte; aktif öğrenme teknikleriyle zenginleştirilmiş problem kurma etkinlikleri, sınıf içi tartışma ortamları ve işbirlikli öğrenme ortamları ile öğrencilerin kesirlerle işlemler konusuna yönelik öğrenmelerinde gelişim hedeflenmiştir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırmanın örneklemi, 2020-2021 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Ağrı ilinde bulunan bir ortaokulda öğrenim gören toplam 48 öğrenci ile sınırlıdır.

- Araştırma, altıncı sınıf Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) (MEB, 2018) yer alan “Sayılar ve İşlemler” öğrenme alanının “Kesirlerle İşlemler” alt öğrenme alanıyla sınırlıdır.
- Araştırmada kullanılan etkinlikler aktif öğrenme tekniklerinden; köşelenme tekniği, soru turu tekniği, mektup yazma tekniği, pazaryeri tekniği, rulman tekniği, istasyon tekniği ve kart eşleştirme tekniği ile sınırlıdır.

Varsayımlar

- Araştırmaya katılan öğrencilerin, kesirlerle işlemler konusunun uzaktan eğitim olarak işlendiği süreçte canlı derslere tam ve etkin katılım sağladıkları varsayılmıştır.
- Covid-19 pandemi sürecinde araştırmaya katılan öğrencilerin gönüllü olarak katıldığı ve kullanılan veri toplama araçlarını samimiyetle yanıtladıkları varsayılmaktadır.

Terim ve Tanımlar

Problem: Sonucu bilinmeyen veya belirsiz durumlardan oluşan fakat aşılması gereken güçlük veya engel durumudur (Van De Walle, 1990).

Problem Çözme: Problem çözme, karşılaşılan bir problem karşısında kişinin önceki tecrübelerinden yola çıkarak yeni çözüm yolları üretmesi demektir (Korkut, 2002).

Problem Kurma: Problem kurma, matematiksel deneyimlerin ve karşılaşılan somut durumlar için geliştirilen yorumların bir sentezinin sonucu olarak meydana gelen anlamlı matematiksel problemler oluşturma sürecidir (Stoyanova & Ellerton, 1996).

Problem kurma temelli problem çözme öğretimi: Cankoy ve Darbaz (2010) tarafından geliştirilen problem kurma temelli problem çözme öğretimi ile öğrencilerin problem kurmalarını ve problem çözmelerini geliştirmek adına yapılan tartışmaya dayalı bir öğretim biçimidir. Öğrenciler tarafından kurulan problemlerin; problemin dil bilgisi kurallarına uygunluğu, mantıksallığı ve çözülebilirliği açısından öğrencilerle birlikte tartışılıp değerlendirilip gerekli düzeltmelerden sonra çözülmesiyle devam eden bir öğretim modelidir.

Aktif öğrenme: Öğrencilere uygulanan öğrenme etkinlikleri üzerinde kontrolün verildiği, öğrencinin öğrenme deneyimini kendisinin şekillendirdiği, kurallara bağlı olmayan açık-uçlu bir öğretim yöntemidir (Kyriacou, 1992).

İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Bu bölümde ilk olarak aktif öğrenmeye ilişkin kuramsal çerçeve verilmiştir. Ardından sırasıyla problem, problem çözme ve problem kurmaya yönelik kuramsal çerçeve sunulmuştur.

Aktif Öğrenme

Yenilikçi öğretim anlayışında bilginin nasıl ve hangi yöntemlerle öğrencilere kazandırılacağı önem taşımaktadır. Bununla birlikte yenilikçi öğretim anlayışına göre okullarda gerçekleşen öğretimde, öğrenci bilgiyi merak ederek ve sorgulayarak öğrenmelidir. Böylelikle öğrenci sunulan her bilgiyi ezberci bir yaklaşımla aynen kabul etmek yerine sorgulamayı ve düşünmeyi öğrenecektir (Demirel, 2020). Buna yönelik olarak Ersoy (2002), yenilikçi öğretim yöntemlerinin özelliklerini şu şekilde belirtmiştir:

- Sınıf küçük çalışma gruplarına ayrılır.
- Etkinlikler çeşitlidir, tekdüze devam etmez.
- Etkinlikler öğrenen tarafından belirlenir.
- Okulda gerçekleşen eğitim ile gerçek hayat ilişkilendirilir.
- Yapararak yaşayarak öğrenme ön plandadır.
- Öğrenme süreçlerinde bilişim teknolojileri etkin olarak yer alır.

Bu doğrultuda okullarda uygulanan yöntem ve tekniklerin sıradanlıktan kurtulup öğretime yeni bir soluk kazandırması gerektiği gelişmiş ülkeler tarafından gündem konusu olmuştur. Bundan dolayı aktif öğrenme yöntemlerinin eğitime kazandırılması amacıyla geniş tabanlı projeler yürütülmektedir (Gür & Seyhan, 2006).

“Aktif öğrenme” terimi; pratik çalışma, bilgisayar destekli öğrenme, rol oynama alıştırmaları, iş deneyimi, bireyselleştirilmiş çalışma planları, küçük grup tartışmaları, işbirlikli problem çözme ve genişletilmiş proje çalışması gibi farklı öğrenme etkinlikleri için kullanılır (Kyriacou, 1992). Aktif öğrenme, öğrenenlerin bir bilim insanı gibi araştırma yaparak bilgiyi keşfetme sürecinde aktif rol oynamasıdır. Bu durumla birlikte öğrenenin yeri öğrenme işleminde pasif alıcı konumunda değil, etkin bir konumda olmalıdır. Öğrenci öğrenmeyi gerçekleştirirken tartışmalı, araştırmalı, düşünceli ve düşündüklerini açıklama fırsatı

bulabilmelidir. Bununla birlikte diğer öğrenenlerin düşüncelerine saygı duymayı ve fikirlere eleştirel yaklaşabilmeyi bir hüner olarak kazanmalıdır (Bayrakçeken vd., 2005). Kyriacou'a (1992) göre aktif öğrenme; öğrencilere uygulanan öğrenme etkinlikleri üzerinde kontrolün verildiği, öğrencinin öğrenme deneyimini kendisinin şekillendirdiği, kurallara bağlı olmayan açık-uçlu bir  ğretim yöntemidir. A ık  z'e (2014) göre bir öğrenmenin aktif öğrenme olabilmesi için iki koşul vardır. Bunlardan ilki öğrencinin kendi öğrenme sürecinde öz düzenlemesini aktifle tirmesidir. İkincisi ise öğrencilerin zihinsel becerilerini etkin kullanmasıdır. Aktif  ğrenme sürecinde öğrencinin öğrenmeye aktif olarak katılması ve öğrenmesini bizzat yapılandırması söz konusudur. Bu sebeple öğrencilerin öğrenmelerinde öz düzenleme becerilerini kullanabilmesi önemli bir yere sahiptir.  z düzenleme, öğrencinin; amaç koyma, plan yapma, çalışmayı yönetme, öğrenme sürecini örgütleme, kendini değerlendirme gibi stratejileri barındırır. Diğer taraftan aktif öğrenme sırasında gerçekleşen zihinsel becerilerin kullanımı, bilginin ezberlenmesini değil, öğrenilenlerin yeni duruma entegre edilebilmesini barındırır. Dolayısıyla aktif öğrenmenin temelinde yaparak yaşayarak yapılan bir  ğretim söz konusudur. Bu durum öğrenenlerin öğrenme sürecinin merkezinde olmasını sağlayarak öğrenmelerini kalıcı hale getirmelerine de yardımcı olmaktadır. Kişinin bizzat yaşayarak, duyu organlarını sürece daha fazla dahil ederek yaptığı öğrenme, öğrenmenin kalıcılığını sağlamaktadır. Bilgilerin kalıcılığının sağlanması dolayısıyla daha sonradan tekrar hatırlanması da en az öğrenebilmek kadar önemlidir. Bunun yanında aktif öğrenme öğrencilere başarı duygusunu tattırarak öğrencilerin öğrenmelerinde daha istekli hale gelmesini sağlayacaktır. Bu durum öğrenme başarısını da olumlu yönde etkileyecektir. Nitekim aktif öğrenme, bedensel aktifliğin yanında zihinsel aktifliği de gerektiren bunun yanında öğrenmede kalıcılığı sağlayan yenilikçi bir öğrenme yaklaşımıdır (Yüksel, 2009).

Aktif  ğrenme yöntemleri matematik dersinin öğrenme hedefleri açısından da uygun ve zengin bir içeriğe sahiptir (Kyriacou, 1992). Dolayısıyla aktif öğrenme yöntemlerinin matematik derslerinde de uygulanması ve geliştirilmesi gerekmektedir. Çünkü  ğrenciyi matematiğin soyut dünyasına çekmek oldukça zor olabilmektedir. Bu duruma öğrencilerin matematik dersine olan kaygılı ve önyargılı tutumları da eklenince matematik öğrenimi sekteye uğrayabilmektedir. Bunun için matematik  ğretimi öğrenciler için zevkli ve dikkat çekici kılınmalıdır. Özellikle  ocuğun oyun dünyasına matematiği entegre etmek ve matematiği oyunla tırmak, matematiği zevkli hale getirecektir. Nihayetinde matematik ciddi bir i  olduğu kadar aktif öğrenme yöntemleriyle de zenginle ebilecek eğlenceli bir oyundur. Bu doğrultuda aktif öğrenme yöntemleri öğrencilerin matematik başarısında oldukça etkili ve önemlidir (Sarier, 2020).

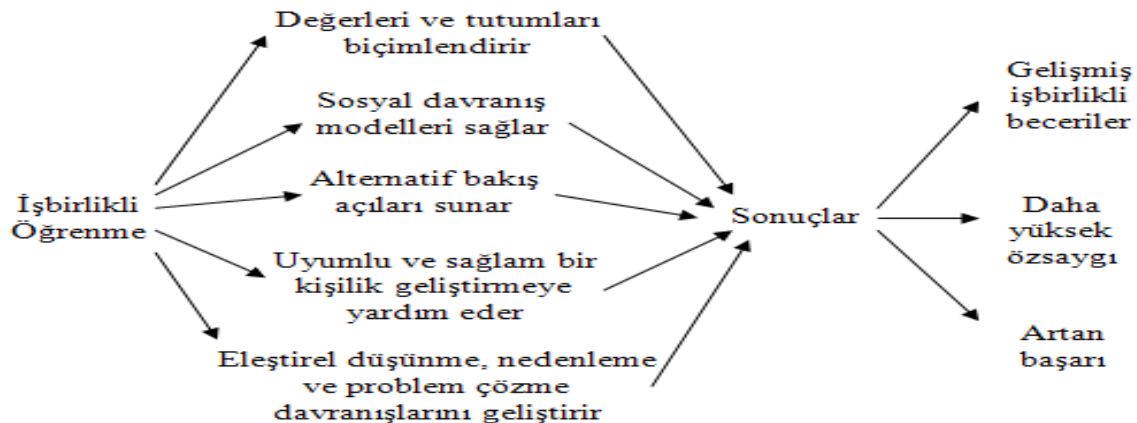
Aktif Öğrenme Stratejileri.

Bu çalışmada öğrencinin öğrenmede aktifliğini sağlamak amacıyla geliştirilmiş aktif öğrenme stratejilerinden işbirliğine dayalı öğrenme stratejisinden faydalanılmıştır.

İşbirliğine Dayalı Öğrenme.

Bu öğrenme stratejisi ulusal literatürde “işbirlikli öğrenme”, “işbirliğine dayalı öğrenme” ya da “kubaşık öğrenme” olarak farklı şekillerde ifade edilmektedir. İşbirliğine dayalı öğrenme ortamlarının, öğrencilerin matematiksel anlamalarını güçlendirdiği ve öğrencilere problem çözme becerisi kazandırdığı düşünülmektedir (Katrancı, 2014). İşbirliğine dayalı öğrenme, öğrencilerin öğrenme sürecinde birbirlerinin öğrenmelerine yardımda bulundukları öğrenme şeklidir. Öğrenciler bunu yaparken küçük gruplar kurarlar. İşbirlikli sınıflarda öğrenciler gruplar halinde birbirleriyle etkileşim halinde iken öğretmen de bu grupların etrafında dolaşarak gerekli noktalarda yol gösterir. Özetle işbirlikli öğrenmede amaç sadece öğrencilerin bireysel öğrenmeleri değildir. İşbirlikli öğrenmede, öğrencilerin grupça öğrenmesini sağlama ve bunu yaparken birbirlerinin öğrenme süreçlerine katkıda bulunma amacı vardır. Çünkü çalışma grubunun toplam kazanımı her daim üyelerin bireysel olarak edindikleri öğrenmeden fazla olacaktır (Açıkgöz, 2014). İşbirliğine dayalı öğrenmede gruptaki her ferдин performansı yer aldıkları grubu daha iyiye götürecektir. Bu durum her üyenin üzerine bir öğrenme sorumluluğu yüklemekte ve onları öğrenme için güdülemektedir. Bu sebepten ötürü işbirlikli öğrenme öğrencilerin en aktif olduğu stratejilerden biridir denilebilir. İşbirliğine dayalı öğrenmede öğrenciler akranları ile birlikte problem çözme yaparak sosyal yardımlaşma duygusunu öğrenir. Ayrıca öğrencilerin akranları ile çalışmalar yapmaktan hoşlandıkları ve bu durumun onların zihinsel gelişiminde etki oluşturacağı düşünülmektedir (Doymuş vd., 2005). Bununla birlikte işbirliğine dayalı öğrenme yönteminin kazandırdıkları Şekil 1’de özetlenmiştir.

Şekil 1. *İşbirliğine Dayalı Öğrenme (Borich, 2000, Akt., Demirel, 2020)*



Aktif Öğrenme Ortamlarının Özellikleri.

Aktif öğrenme yaklaşımının uygulandığı sınıf ortamının birtakım özellikleri vardır. Aktif sınıflarda öğrenci; araştıran, düşünen, soru soran, keşfeden ve tartışan dolayısıyla bilgiyi yapılandıran kişidir. Öğretmen ise bu süreçte rehberdir ve öğrenmeyi kolaylaştıran kişi görevindedir. Öğrenme sürecinde ders akışını sağlayacak kurallar dışında fazla kural bulunmaz. Aktif sınıf ortamı görüntü olarak tekdüze biçimde görünmeyebilir. Çünkü öğrenciler, öğrenmeyi kolaylaştıran çeşitli biçimlerde oturabilir. Sınıfın her köşesinde aynı anda etkinlik sürebilir bu sebeple sınıf ortamı sürekli etkileşime açık halde dizayn edilir (Açıkgöz, 2014).

Aktif Öğrenmede Öğretmen ve Öğrencinin Rolü.

Kyriacou (1992) aktif öğrenmede öğretmenin rolünün önemli olduğunu, öğretmenin aktif öğrenme sürecinde sınıf yönetimini sağlama, etkinlikleri düzenleme, amaçları belirleme ve öğrenmeyi kılavuzlama gibi birçok açıdan önemli görevlerinin olduğunu vurgulamıştır. Bunun yanı sıra öğretmenin aktif öğrenme sürecini yönetirken, öğrencilere verdiği kontrolün dengesini bilmesi gerektiğini belirtmiştir. Harrison'a (1992) göre öğretmenlerin, aktif öğrenmeyi gerçekleştirebilmesi için öğrencilerin kendi öğrenmelerinde sorumluluk almalarına imkan tanıyarak onlara öğrenme fırsatı vermesi gerektiğini belirtmiştir. Şahinel (2003) ise öğretmenlerin aktif öğrenme temelli derslerini hazırlarken önemsemesi gereken hususları şu şekilde belirtmiştir:

- Ders etkinliğinin hazırlanmasında etkinliğin amacı belirlenmeli ve öğrencilere etkinliğin amacı belirtilmelidir.
- Etkinlik için belirlenen süre iyi planlanmalı ve etkinliklerin hangi sırada olması gerektiğine dikkat edilmelidir.
- Etkinlik sırasında öğrencilerin oturma düzeni hakkında düşünülmeli ve öğrencilerin farklı arkadaşlarıyla eşleşip çalışma fırsatı bulması sağlanmalıdır.
- Etkinlikler için farklı yöntem ve tekniklerden yararlanılmalıdır.
- Ders sırasında öğrencilerin aktifliği için farklı sorumluluklar (soru yazma, tartışma, eleştirme vb.) verilmesine dikkat edilmelidir.
- Etkinlik sürecinde sınıf yönetimini sağlamak için özen gösterilmelidir.
- Öğretme-öğrenme süreci sonunda geri bildirim alınmasına dikkat edilmelidir.

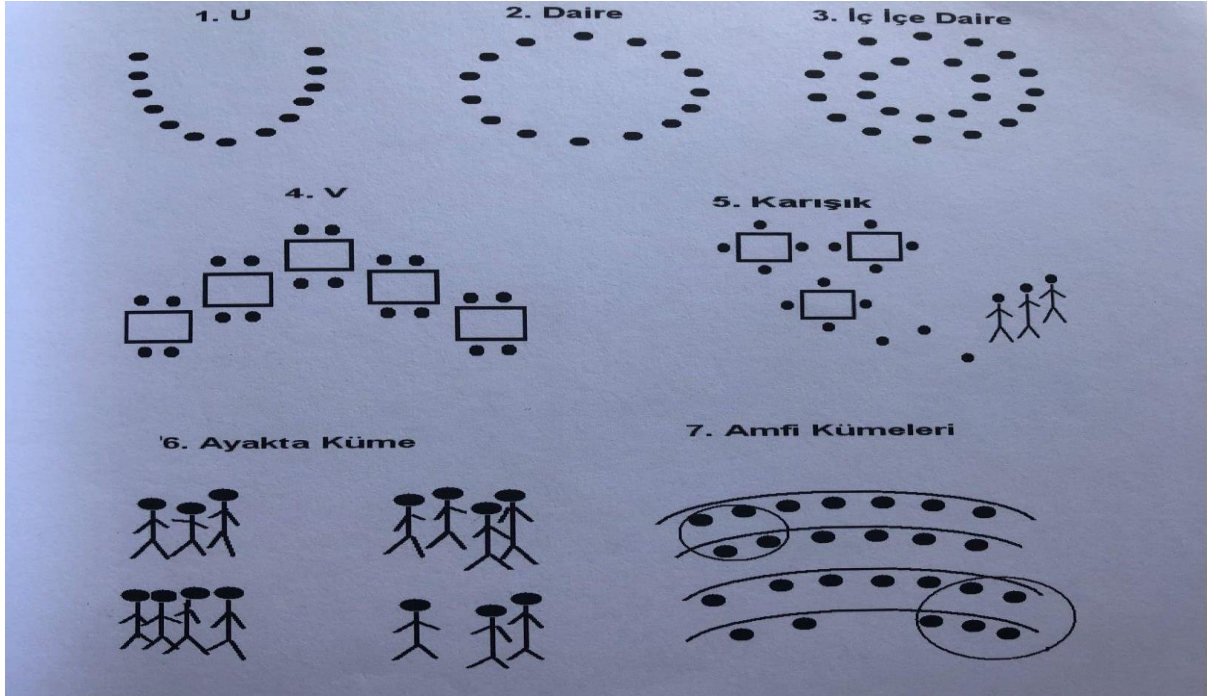
Diğer taraftan aktif öğrenmede öğrencinin rolü değişmektedir. Öğrenmeyi geleneksel yöntemden ayıran en bariz farklılığın, öğrenme sürecinde öğrenenin aktif halde olmasıdır. Dolayısıyla öğrenci pasif alıcı konumunda olmaktan çıkıp kendi öğrenmesinin sorumluluğunu bizzat yüklenen kişi olmuştur. Yaratıcı düşünen aktif zihin risk alır, bilgi ve yeteneklerinin

sınırlarını zorlar. Öğrenci geleneksel öğrenmede olduğu gibi bilgiyi alıp tekrar eden durumda değildir. Aksine öğrenci keşfettiği bilgiyi yeni durumlarda kullanıp özümseyen kişi konumundadır. Bu doğrultuda aktif sınıf ortamında öğrenenler sürekli etkileşim ve tartışma içinde bulunan konumdadır (Açıkgöz, 2014).

Aktif Öğrenmede Sınıf Ortamı.

Aktif öğrenme ortamında sınıf dizaynı sabit bir şekilde kalmayabilir. Uygulanan aktif öğrenme tekniğine göre oturma düzeninin uygunluğu değişebilir. Açıkgöz (2014), buna yönelik olarak aktif öğrenme ortamlarına uygun 7 adet oturma düzeni belirtmiştir. Bahsi geçen oturma düzenleri Şekil 2’de verilmiştir.

Şekil 2. Aktif Öğrenme Sınıflarında En Çok Kullanılan Sınıf Düzenleri



Aktif Öğrenme Yöntem ve Teknikleri.

Aktif öğrenme yöntem ve teknikleriyle uygulanan etkinlikler ile diğer aktiviteler arasında birtakım farklar bulunmaktadır. Aktif öğrenme etkinliklerinde bilgiyi bir problem içinde sunma ve verilen problemin çözümü sırasında bilgiye ulaşma vardır. Öğrenciler etkinliklerini uygularken 2-4 kişilik gruplara ayrılırlar ve verilen problemi tartışarak çözüm üzerinde uğraşırlar. Aktif öğrenme ile yapılan etkinliklere ve etkinlik sırasında verilen probleme olan ilgi ve merak her daim büyük olmuştur (Altun, 2015). Altun’a (2015) göre bir aktif öğrenme etkinliğinde aşağıdaki özelliklerin en az biri bulunmalıdır:

1. Etkinliğin sahibi öğrenci olmalıdır.
2. Öğrenci ne yapmakta olduğunu açıklayabilmektedir.

3. Öğrenci öğrenmekte bulunduğu konuyla ilgili arkadaşlarıyla ve öğretmenleriyle tartışma durumuna girebilmelidir.
4. Etkinlik zihindeki bir karmaşayı açıklayabilmektedir.

Açıkgöz'e (2014) göre bir aktif öğrenme etkinliğinin uygulamadaki verimliliği, etkinlik için belirlenen yöntem ve tekniklere bağlıdır. Aktif öğrenme ile yapılacak bir etkinlik için bulunan uygun materyal, ortam ve içeriğin yanında kullanılacak yöntem ve teknik doğru olarak belirlenmelidir. Aksi halde öğretimsel işlerin örgütlenmesi ve öğrenme düzeyi konusunda sıkıntı yaşanabilir. Aşağıda aktif öğrenme etkinliklerinde kullanılan tekniklerden bu araştırmada kullanılan teknikler açıklanmıştır.

İstasyon Tekniği.

Bu tekniğin uygulama aşamasına geçilmeden önce öğrenciler bireysel farklılıklarına ve belirlenen istasyon sayısına göre heterojen gruplara ayrılırlar. Daha sonrasında belirlenen gruplar, daha önceden belirlenmiş konularla ilgili ayrılan istasyonlarda öğrenme sürecine geçerler. Bu süreçte belirli istasyona geçen grupların ele alınan konu hakkında fikir alışverişinde bulunması sağlanır (Ocak, 2014, s. 303). Her istasyonun başında bir istasyon şefi bulunur. İstasyon şefleri gruba rehberlik etmekle görevlidir (Alacapınar & Füsün, 2009, s. 138). İstasyon tekniğinin en ilginç yönü öğrencilerin öğretmenin komutuyla işledikleri konuyu tamamlamadan bir sonraki istasyona geçip devam etmesidir. Bu şekilde tüm gruplar diğer grupların çalışmalarını kaldıkları yerden devam ettirir (Schmidt & Harriman, 1998, s. 5).

Mektup Yazma Tekniği.

Mektup yazma tekniğinin amacı, ele alınan konuyu mektubun ulaşacağı kişiye en doğru ve anlaşılır şekilde anlatmaktır. Bu şekilde aynı zamanda mektubu yazan kişinin de konuyu yazarken öğrenmesi sağlanmış olur. Ayrıca öğrencilerin akranlarına yazmış oldukları mektuplar onların kendilerini rahat ifade edebilmesinin yolunu açar. Bu durum ise onların yapılan etkinliğe kolaylıkla adapte olmasını sağlar (Yıldız, 2014).

Beyin Fırtınası Tekniği.

Beyin fırtınası tekniğinin sınıf içi tartışmalarda elverişli olması, öğrencilerin yaratıcılığını ve eleştirel düşünmesini sağladığı için önemli olduğu düşünülmektedir. Saban'a göre (2000) beyin fırtınası; öğrencilerin bir problem, konu veya olay hakkındaki düşüncelerini herhangi bir endişeye düşmeden olabildiğince fazla sayıda fikir üretmesi olarak tanımlanmaktadır. Beyin fırtınası tekniği için verimi sağlamak, öğrencilerin tamamının katılım

gösterebilmesi, etkili, üretken ve yaratıcı olmalarını sağlamak adına birtakım kurallar mevcuttur. Bu kurallar şöyle tanımlanmıştır (Senemoğlu vd., 2001):

- Öğrencinin fikirlerini açık bir şekilde endişelenmeden ifade edebilmesi için yargılanmayacağı bir tartışma ortamı oluşturulmalıdır.
- Öğrencilerin farklı ve sınırsız düşüncelerini destekleyici bir tartışma ortamı oluşturarak problem durumu hakkında yeni çözüm yolları ortaya koyabilmesi sağlanmalıdır.
- Fikirlerin olabildiğince fazla sayıda olması sağlanmalıdır.
- Öğrencilerin birbirlerinin düşüncelerini geliştirici yeni fikirler oluşturabilmesi sağlanmalıdır.

Köşelenme Tekniği.

Köşelenme tekniği genellikle net bir cevabı bulunmayan sorular veya problemler üzerinde uygulanır. Bu teknik öğrencilerin problemler için çözüm önermelerine ve önerdikleri çözümleri sunmalarına olanak verir. Köşelenme tekniğinin uygulanma aşamaları şu şekildedir (Açıkgöz, 2014):

- Ders için uygun bulunan problemin seçilmesi,
- Problemin olası çözümlerinin belirlenmesi,
- Seçilen çözümlerin kartonlara yazılarak sınıfın çeşitli köşelerine asılması,
- Diğer öğrencilerin kendilerine en uygun gelen çözümün asılı olduğu köşede toplanması,
- Aynı köşeyi seçenlerin o çözümü seçme nedenlerini gerekçelendirmeleri,
- Gerekçelerin açıklanması,
- Sınıfta oluşturulan tartışma ortamı sonucu sınıf kararının belirlenmesi.

Rulman Tekniği (Top Taşıma).

Rulman tekniğinde öğrenciler iç içe bakan iki çember oluşturur. İç ve dış çemberdekiler yüz yüze gelecek şekilde ikişerli eşleşmeler geçirirler. Daha sonra öğretmen tarafından verilen problem hakkında fikir alışverişinde bulunurlar. Bu fikir alışverişinin ardından iç çemberdekiler sabit kalmak üzere dış çemberde bulunanlar bir yandaki yere geçerek eş değiştirirler. Böylelikle her öğrenci birden fazla eşleşme geçirerek daha fazla fikir alışverişinde bulunmuş olur. Rulman tekniği öğrencilerin ellerinde bulunan problem hakkında kısa sürede daha fazla çözüm dinlemesine olanak tanıyacaktır. Bu durum da problem çözümü için öğrenciye farklı bakış açısı sunacaktır (Açıkgöz, 2014).

Pazaryeri Tekniği.

Pazaryeri tekniği öğrencilerin birbiriyle olan fikir alışverişini güçlendirdiği gibi birbirlerini tanımalarına da fırsat vermektedir. Pazaryeri tekniğinin uygulama aşamaları şu şekildedir (Açıkgöz, 2014):

- Öğrencilere küçük kâğıt parçaları dağıtılır.
- Öğrencilerin dağıtılan kâğıtlara verilen problem durumuyla ilgili veya problemin çözümüyile ilgili görüşlerini yazmaları istenir.
- Ardından öğrencilerin görüşlerinin bulunduğu kağıtlar öğrencilerin yakalarına asılır ve sınıfta dolaşmaları istenir.
- Bu dolaşma sırasında öğrenciler diğer öğrencinin yakasına astığı fikirleri okur ve beğendikleri fikirleri karşılıklı değiştirir.
- Daha sonradan yapılan değişikliklerin nedenleri tartışılır ve görüşler değerlendirilir.

Soru Turu Tekniği.

Soru turu tekniği öğrencilere yazma, soru çıkarma, açıklama ve değerlendirme yapma gibi kazanımlar edindirir. Bununla birlikte sınıfın öğrenme seviyesinin belirlenmesine olanak verir. Soru turu tekniğinin aşamaları şu şekildedir (Açıkgöz, 2014):

- Öncelikle öğrencilere boş bir kâğıt dağıtılır. Bundan sonra bu kâğıtlara konuyla ilgili sorularını yazmaları istenir.
- Ardından her öğrenci kâğıdını sol tarafındaki arkadaşına verir.
- Öğrencilerin eline geçen yeni sorulara ilgili çözümlerini yazmaları istenir.
- Yazılan fikir veya çözümler sonrası kâğıtlar tekrar yer değiştirir.
- Bu işlem tur tamamlanıncaya kadar sürer.
- Son olarak yazılan sorular ve çözümler sınıf tartışmasıyla değerlendirilir.
- Kalabalık sınıflarda ilk altı işlem kurulan grupların içinde gerçekleştirilebilir.

Kart Eşleştirme Tekniği.

Kart eşleştirme tekniği öğrenmelerin seviyesini belirleme ve kalıcılığı sağlama gibi kazanımlar edindirir. Uygulama aşamaları şu şekildedir (Açıkgöz, 2014):

- Sınıfta bulunan öğrenci sayısının yarısı kadar iki dizi kart hazırlanır. Birinci dizide öğrenilenlerle ilgili sorular, kavramlar veya örnekler yer alır. İkinci dizide ise birinci dizidekilerle eşlenebilecek cevaplar ve açıklamalar bulunur.
- Ardından kartlar sınıfa dağıtılır.
- Dağıtılan kartlarla ilgili öğrencinin fikir oluşturabilmesi için süre verilir.

- Daha sonra öğrenciler sınıf içinde dolaşarak kendilerinde bulunan kartın eşini ararlar.
- Kart eşleştirmelerini yapanlar eşleşme nedenlerini belirtirler.

Problem ve Problem Çözme

Problem Tanımı ve Sınıflandırılması.

Problem; içinde farklı sorular barındıran, cevabı verilmesi gereken fakat kişinin vermesi gereken cevaplar için hazırlıksız olduğu belirsiz, açık seçik olmayan ya da karmaşık durumlardır (Schoenfeld, 1983). Altun'a (2015) göre problem bireyin bir şeyler yapmak isteyip de yapmak istediği şeyi hemen kestiremediği aşına olmadığı bir durumdur. Öyle ki kişi problem karşısında onu çözmek için; istek ve gereklilik duymakla birlikte bir plan bulmak durumunda kalmıştır ve dolayısıyla hazırlıksız yakalanmıştır. Bu durumlar problemin üç ana unsurunu açıklamaktadır:

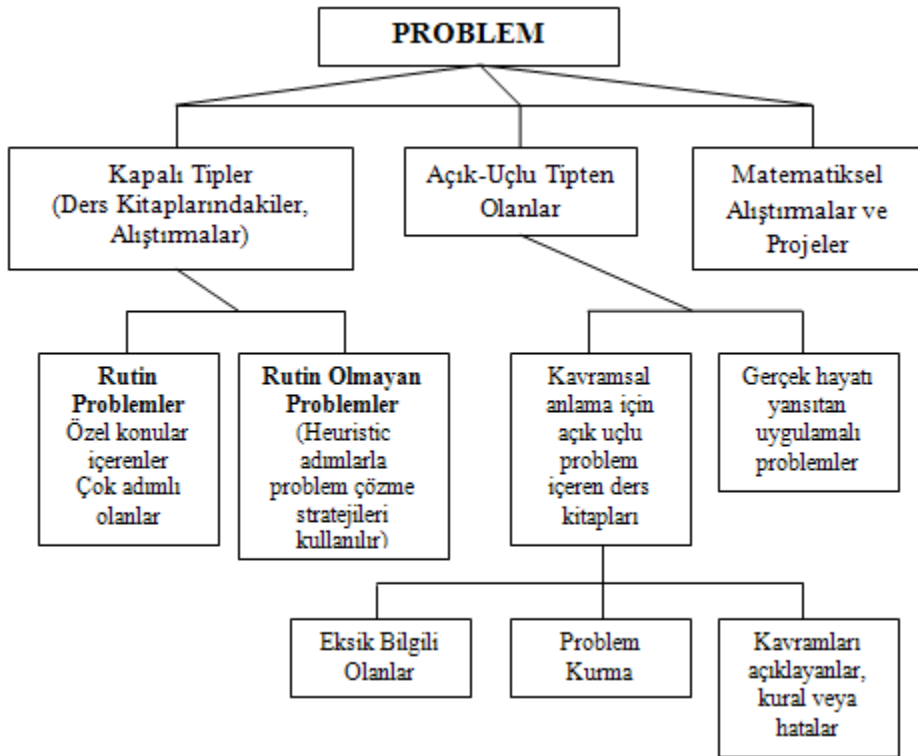
- Problem karşılaşılan kişi için bir güçlük durumudur.
- Problem kişinin çözmesi gereken sonuca ulaşmak için gereklilik duymasıdır.
- Kişi problem durumuyla ilk kez ve hazırlıksız olarak karşılaşmıştır.

Sonuç olarak problem tanımları incelendiğinde problem kişinin zihninde meydana gelen dengesizlik halidir denilebilir. Bu dengesizlik hali durumu, aynı problemle birkaç defa karşılaşıldığında oluşmayabilir veya herkeste aynı durum meydana gelmeyebilir. Dolayısıyla bir kişinin bir engel ile ancak ilk defa karşılaşması onu bir problem olarak algılamasına yol açacaktır. Ayrıca her bireyin yaşantı deneyimleri ve problemle karşılaşma durumları aynı olmadığı için mevcut problem herkes için problem olarak algılanmayabilir.

Alanyazın incelendiğinde problem durumlarının sınıflandırılmasıyla ilgili farklı fikirlerin mevcut olduğunu görmekteyiz. Altun'a (2018) göre problemler; matematikle ilgili olup olmadığına göre, gerçek hayat problemleri ve pür matematik problemleri olarak sınıflandırılır. Ayrıca problemleri sık karşılaşılma durumuna göre; rutin problemler ve rutin olmayan problemler olarak sınıflandırmaktadır. Gerçek hayat problemleri ile çevremizde karşılaştığımız okul matematiği dışındaki matematik anlaşılmaktadır. Pür matematik problemleri ile matematiksel durumların olduğu problemler akla gelmektedir. Rutin problemler ise sıradan sıkça karşılaşılan kar-zarar, yol-zaman hesaplamalarını içeren dört işlem problemlerine denir. Rutin olmayan problemler ise aksine günlük hayatta sıkça karşılaşılmayan akıl yürütmelerin fazlaca olduğu problem tarzıdır. Sözel problemler de rutin tarzda olan ve olmayan olarak ayrılmaktadır. Sözel problemlerin rutin tarzda olanına örnek olarak dört işlem problemleri verilebilir. Akay'a (2006) göre problemler tek bir çözüm yolunun olup olmamasına göre iyi yapılandırılmış ve iyi yapılandırılmamış problemler olarak sınıflandırılmaktadır. İyi

yapılandırılmamış problemler, çözülürken tek bir konuya veya kazanıma bağlı kalınmayan, bireyin o zamana kadarki birikimlerinden yola çıkarak çözebileceği çok yönlü problemlerdir. İyi yapılandırılmış problemlerin ise tek bir cevabı bulunmaktadır. Foong (Akt., Akay, 2006), problemler ile ilgili yaptığı sınıflandırmasında problemleri; açık-uçlu problemler ve kapalı tipteki problemler olarak ayırmıştır. Açık-uçlu problemler iyi yapılandırılmamış problemlerdir. Bu problem türlerinde tam bir çözümü garantileyen sabit bir işlem yoktur. Ayrıca açık-uçlu problemlerin tek bir cevabı yoktur, kişiden kişiye göre cevap değişebilir ve problem içinde eksik veriler bırakılmıştır. Kapalı tip problemler ise iyi yapılandırılmış problemler kategorisine girmektedir. Bu tip problemlerin yolu belli olan çözümü vardır ve eksik veri yoktur. Kapalı tip problemler rutin veya rutin olmayan problemlerden oluşabilir. Foong'un (Akt., Akay, 2006) yaptığı problem sınıflandırma şeması Şekil 3'te verilmiştir.

Şekil 3. Matematiksel Problemlerin Sınıflandırılması



Özetle alanyazında problemin farklı sınıflandırmalarının olduğu görülmektedir. Matematik derslerinde belirtilen problem sınıflandırmalarından rutin veya rutin olmayan, çeşitli bağlamsal ya da sözel problemlerin kullanımının önemi artmıştır (Chapman, 2003). Problemlerin genel olarak sözel olmasından kaynaklı olarak matematik dersi için problem denilince sözel problemler anlaşılmaktadır (Aydoğdu & Olkun, 2004). Bu araştırmada da öğrencilerden tek cevaplı (iyi yapılandırılmış), rutin ya da rutin olmayan tarzda sözel problem kurmaları istenmiştir.

Problem Çözme ve Önemi.

“Problem çözme, ne yapılacağının bilinmediği durumlarda yapılması gerekeni bilmektir” (Altun, 2018, s. 80). Problem çözme karşılaşın problemin sonucunu bulmaktan çok daha fazlasıdır. Problem çözme yolda olma veya doğru yolu bulma sürecidir. Bu sebepten ötürü önemli zihinsel becerileri içinde barındırır. Doğru yolun sonunda doğru sonuca ulaşım güçlükten kurtulma durumu ise problem çözmenin bir ürünüdür (Polya, 1957). Bunun yanı sıra problem çözme becerisi insan yaşamında gerekli olan en temel beceridir. Çünkü hayat süreci başlı başına bir problemdir. Daha açık bir ifadeyle kişi hayat sürecinde sürekli olarak birçok problemle karşılaşır ve bu problemlerin çözümü için belirli bir yol ve yöntem bulunmamaktadır. Bundan ötürü birçok problemi önceden tanıyıp üstesinden gelebilmeyi öğretmek okul eğitim süreci için yetersiz kalacaktır. Fakat çağdaş eğitim, bireyin karşılaştığı problemlerde çözüm üretebilme yeteneği kazanması için bireye yeterli imkânı sunmayı hedeflemektedir. Aksi takdirde sadece bilgiyi taşımak bir tür hamallık yapmak gibidir (Altun, 2018). Ersoy’a (2004) göre her öğrenci ders kitaplarındaki problemleri çözebilecek seviyede problem çözme becerisini kazanmalıdır. Fakat problem durumlarına sadece matematik ders kitaplarında rastlanılmamaktadır. Bu durumdan ötürü öğrenciler günlük hayattan problemleri belli bir seviyede çözebilecek duruma gelmelidir. Bu durum onların matematik ile hayatı ilişkilendirmelerine ve böylece matematik okuryazarlığı kazanmalarına sebep olacaktır. Bu sebeple problem çözme öğrencilerin; işlem yapma, sistematik düşünme, düşünceleri organize etme gibi önemli süreç becerilerinin gelişmesinde kullanılabilir (NCTM, 2000). Problem çözme becerisinin gelişmesi için öğrencilerin problem çözmelerine olan güveninin önemli olduğundan bahseden Yeşilova (2013), öğrencinin problem çözme yeteneğine olan güvensizliğinin onun akademik başarısını da olumsuz etkileyeceğini belirtmiştir. Buna bağlı olarak öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarılarını arttırmak için onların problem çözme becerilerinin ve problem çözme yeteneklerine olan güven duygusunun geliştirilmesi gerekmektedir. Bunun yanı sıra problem çözmeyi etkileyen faktörler arasında öğrencilerin akademik bilgisi, akıl yürütme becerisi ve problem çözerken gösterdikleri azim ve kararlılık da önemlidir (Yeşilova, 2013). Bununla birlikte bireyin karşılaştığı problemi çözebilmesi için; problemi tanımlayabilmesinin yanında, problem için uygun yöntem ve strateji birikimine sahip olması gerekmektedir. Bu doğrultuda Polya (1957), problem çözme konusunda yaygın olarak benimsenen bir fikir ileri atmıştır. Bu görüşe göre problem çözme 4 basamaklı bir süreç olarak gerçekleşir. Bu basamaklar şu şekildedir:

1) Problemi anlama: Problemi anlama basamağında öğrencinin problemi anladığını tespit etmek için öğrenciye sorulması gereken birtakım sorular vardır:

- Veriler ve koşullar nelerdir?
- Bilinmeyen nedir?

Öğrenci bu soruları doğru ve tam bir şekilde yanıtlatabiliyorsa öğrenci problemi anlamış demektir (Altun, 2018). Gökkurt ve Soylu (2013), problem çözme sürecinde kullanılan anlam bilgisinin kullanılma düzeyini inceledikleri çalışmada öğrencilerin problem çözme sürecinde anlam bilgisini etkili olarak kullanamadıkları, problemdeki verilenleri tanımlamakta zorluk yaşadıklarını tespit etmişlerdir. Öğrenciler problem metnindeki geçen kelimeleri dikkate almadıklarından dolayı problemi yanlış anlamakta olduklarını belirtmişlerdir.

2) Çözüm için plan hazırlama: Bu basamakta problemde verilenler ile bilinmeyenler arasındaki ilişki sezilmektedir. Bu aşamada problem metnindeki isteneni bulmak için izlenecek işlemler ve sıralaması biliniyorsa çözüm için bir plan yapılmış demektir. Çözüm için plan yapmakta olan öğrenci kendine şu soruları yöneltmelidir (Altun, 2018):

- Daha önce bu probleme benzer nitelikte bir problem çözdüm mü? O problemin çözümü için ne yaptım?
- Çözümde işe yarayacak bir bağıntı biliyor muyum?
- Önümdeki problemi çözecek plan bulmakta zorlanıyorsam buna benzer daha basit bir problem kurup çözebilir miyim?
- Oluşturduğum çözüm planı için tüm bilgileri kullandım mı?
- Bu problemin cevabını tahmin edebiliyor muyum?
- Problemi bölüm bölüm çözebilir miyim?

Çözümüne yönelik en uygun planı belirlemek için öncelikle çözüme uygun planı tayin etmek gerekmektedir. Bu bağlamda birtakım çözüm stratejileri belirtilmiştir:

- Sistemantik liste yapma
- Tahmin ve kontrol
- Diyagram çizme
- Bağıntı bulma
- Eşitlik yazma
- Tahmin etme
- Benzer problemlerin çözümünden yararlanma
- Geriye doğru çalışma
- Eleme
- Tablo yapma
- Muhakeme etme

3) Çözüm planının uygulanması: Uygun plan tasarlandıktan sonra planın doğru bir şekilde işlemesi gerekmektedir. Çözüm sırasında dikkatli bir şekilde işlem sırası izlenir. Eğer problem çözilemiyorsa birinci veya ikinci basamağa tekrar gidilip kontrol edilir. Tekrar çözüme ulaşılamazsa uygulanan çözüm stratejisi değiştirilir (Altun, 2018).

4) Çözümün değerlendirilmesi: Bu aşama genel olarak çözümü kontrol etme aşaması olarak bilinmektedir. Fakat değerlendirme bir bakıma çözüm sürecinin aydınlatılması anlamındadır ve problem çözme yeteneğinin geliştirilmesi amacıyla birçok ayrıntı içermektedir. Bu aşamada yöneltilen soru, ‘nerede ne yaptık? ve niçin yaptık?’ tır (Altun, 2018). Bu aşamanın ana eylemleri şu şekildedir:

- Elde edilen sonuçları doğruluğu ve çözüm için yürütülen çerçeve mantık kontrol edilir.
- Problemin farklı yolları varsa oradan çözülmeye çalışılır.
- Problem farklı şekillerde ifade edilip yeni problemin çözümü için düşünülür.

Görüldüğü üzere problem çözümü için gereken aşamaları sırasıyla doğru bir şekilde uygulamak bile belli bir birikim ve beceri gerektirmektedir. Elbette ki problem çözme becerisi de üzerine yoğunlaştıkça gelişebilen ve gerekli yöntem ve strateji birikimi elde edilebilen bir beceridir. Bunun için öğretmenin ders içi problem çözme aktivitelerinde belirtilen problem çözme aşamalarını izleyecek şekilde problemleri çözmesi, öğrencilerin genel mantığı kavramasını sağlayabilir. Bunun yanında öğrencilerin problem ve çözümü hakkındaki düşüncelerini ifade etmesini de sık sık sağlamak gerekmektedir. Böylelikle öğrenci verilen problem hakkında kendi akıl yürütmelerini ifade etmiş olacağı gibi, diğer öğrencilerin de matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri farketmiş olacaktır (MEB, 2018).

Kesirlere Yönelik Problem Çözmede Yaşanılan Güçlükler.

Kesirler ve kesirlerle işlemler konusu matematikteki birçok konu ile (ondalık sayılar, yüzdeler, oran orantı, ölçme, cebir, olasılık) yakından ilişkili olduğundan dolayı önem arz etmektedir (Van de Valle vd., 2016). Fakat kesirler konusu yapısı itibarıyla öğrenilmesi zor olan konulardan biridir (Akbaba-Dağ & Kılıç-Şahin, 2019; Işık & Kar, 2012a; Işık & Kar, 2012b; Kar, 2014; Kar & Işık, 2014). Dolayısıyla kesirler ve kesirlerle işlemler konusunun; öğrencilerin, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin hala kavramakta güçlük çektikleri bir konu olarak yerini koruduğu araştırmalar tarafından belirtilmektedir (Biber vd., 2013; Brown & Quinn, 2006; Kocaoğlu & Yenilmez, 2010; Soylu & Soylu, 2005). Bu bağlamda araştırmacılar tarafından öğrencilerin kesirler ve kesirlerle işlemler konusuna yönelik varolan öğrenme güçlükleri belirlenmeye çalışılmıştır (Biber vd., 2013; Soylu & Soylu, 2005). Örneğin, Biber

vd., (2013) tarafından yapılan araştırmada öğrencilerin kesirlerle işlemler konusunda sıralama, toplama, çıkarma ve çarpma işlemlerine yönelik sorularda kesirlerin pay ve paydalarını birbirinden bağımsız olarak düşünerek işlem yapmaları ayrıca daha önce öğrenmiş oldukları tanımları ve formülleri daha sonraki konular için genellemeleri yaşanan öğrenme güçlükleri arasındadır. Diğer taraftan Soylu ve Soylu (2005) tarafından beşinci sınıflara yönelik yapılan çalışmada öğrencilerin kesirlerle sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesir problemleri ile ilgili kavramlara yönelik öğrenme güçlükleri belirlenmiştir. Öğrencilerin kesirlerle sıralama ve toplama ve çıkarma işlemi yaparken pay ve paydaları ayrı olarak düşünüp kendi aralarında işlem yaparak sonuç bulmaya çalıştıkları belirtilmiştir. Diğer taraftan kesirlerle çarpma işlemine yönelik problemlerin çözümünde öğrenciler bir önceki konu olan kesirlerle toplama işleminin kuralına göre payda eşitleyip ortak paydaya yazmış, payları çarpıp paya yazmıştır. Son olarak bir doğal sayı ile kesrin çarpımına yönelik problem çözme sorusunda öğrencilerin problemi anlamakta güçlük çektikleri tespit edilmiştir. Kocaoğlu ve Yenilmez (2010) tarafından beşinci sınıf öğrencilerine yönelik yapılan araştırmada öğrencilerin kesir problemlerindeki kavram yanlışları ve kesir problemlerinde yaptıkları hatalar belirlenmiştir. Çalışmanın bulguları neticesinde öğrencilerin kesirlere yönelik problemleri anlamada ve işlem sırasını belirlemede zorluk yaşadıkları tespit edilmiştir. Bu duruma neden olan faktör olarak öğrencilerin kesirlerle ilgili problemlerde verilenleri ve istenenleri dikkate almamaları gösterilmiştir. Çalışmada rastlanılan diğer bir güçlük durumu olarak bir bütünün kesir kadarını bulmada olduğu gibi kesir kadarı verilen çokluğun tamamını bulmada öğrencilerin kesrin pay ve paydasını birbirinin yerine koyarak hataya düştükleri belirtilmiştir. Bu durumun sebebi olarak da öğrencilerin parça-bütün ilişkisini kavramakta zorlanmaları gelmektedir. Son olarak öğrencilerin kesirlerin birimlerini göz ardı etmeleri, birimleri yanlış çevirmeleri ve fazla işlem hataları yapmaları öğrencilerin kesir problemlerinin çözümünde güçlük yaşamalarında bir diğer sebep olarak gösterilmiştir.

Problem Kurma Temelli Öğretim

Problem kurma sadece araştırmacılara farklı bir pencereden bakmayı sağlayan araştırma alanı değildir. Problem kurma, matematik öğretim programlarının taşıyıcı ve birleştirici olma özelliğini taşıyan bir yapıtaşdır (Korkmaz & Gür, 2006). Bu sebepten ötürü problem kurmanın matematik öğretiminde yer alması önemlidir ve gereklidir (Baykul, 1999; Christou vd., 2005; Nakano vd., 2000; Silver & Cai, 1996). Buna yönelik olarak Cai vd., (2020) problem kurmanın matematik öğretimine yerleştirilmesi adına ders kitaplarında yer almasını beklemek yerine öğretmenlerin problem kurma kaynaklarını oluşturabileceğini belirtmiştir. Bu yönüyle problem kurmanın değerini belirten çalışmalar fazla olsa da öğretmenler yeterli problem kurma

becerilerine sahip olmadıkça problem kurmanın matematik derslerinde yer alması mümkün değildir (Ellerton, 2015). Bu durumda öğretmenlerin öğrencileri problem kurmaya teşvik eden, problem kurma konusunda donanımlı eğitimciler olması gerekmektedir. Böylelikle öğretmenlerin matematik öğretiminde kalıplaşmış olan problem çözücü rolleri aşılmış olacaktır.

Diğer taraftan öğrencilerin problem kurma becerisini sağlamak adına öğrencilerin problem kurma öğretimine etkin katılım göstermesi gerekmektedir. Dolayısıyla problem kurma öğretimi sırasında sınıf ortamı öğrencilerin temel matematik becerilerini yapılandıracak duruma uygun hale getirilmelidir (Whitin, 2004, s. 131). Bunun üzerine alanyazındaki çalışmalar, problem kurma temelli öğretimlerin nasıl olacağına dair söylemlerinde; problem kurma etkinliklerinin grup tartışmaları içerisinde olmasını veya kurulan problemlerin toplu sınıf tartışmalarına açılmasını desteklemişlerdir (Cankoy, 2014; Chen vd., 2015; Ellerton, 2013). Bu çalışmada hazırlanan problem kurmaya yönelik etkinliklerinin tasarımında öğrencilerin bireysel uygulamaları sonrasında onların aktif katılımını sağlayacak grup tartışmaları veya toplu sınıf tartışmaları yer almıştır. Böylelikle öğrencilerin kendi problemlerini ve birbirlerinin problemlerini sorgulamaları ve problem kurma öğretimine aktif katılım sağlamaları amaçlanmıştır.

Problem Kurmanın Tanımı ve Önemi.

Literatürde problem kurmanın birçok tanımı mevcuttur. Yapılan çalışmanın perspektifine göre kullanılan tanımlar da değişmektedir (Abu-Elwan, 1999; Silver 1994; Stoyanova & Ellerton, 1996). Örneğin Silver'a (1994) göre problem kurma hem yeni problemleri üretmek hem de var olan problemlerin yeniden formülasyonunu yapmak demektir. Abu-Elwan (1999), problem kurmayı zihinsel becerileri kullanarak verilen koşullar üzerinde düzenleme yapmak olarak tanımlamıştır. Stoyanova ve Ellerton'a (1996) göre problem kurma, karşılaşılan somut durumlarda öğrencinin geçirdiği tecrübe ve yaşanmışlıklarını kullanarak anlamlı bir problem ortaya çıkarabilme durumudur. Bu araştırmada da öğrencilerin kendi bilgi ve deneyimleriyle problem kurmaları söz konusu olduğundan problem kurmayı öğrenciler üzerinden açıklayan Stoyanova ve Ellerton'nın (1996) problem kurma tanımı benimsenmiştir.

Gonzales (1994) problem kurmayı, problem çözmeden ayırmamış aksine problem kurmayı problem çözmenin devamı olarak nitelendirmiştir. Polya'nın (1957) dört adımlı problem çözme şemasını (problemi anlama, plan oluşturma, planı uygulama ve değerlendirme adımları) geliştirerek beşinci adım için problem kurmayı yerleştirmiştir. Bu doğrultuda öğrencilere verilen problemler Polya'nın dört adımlı planına göre çözdürülmüş beşinci bir adım olarak da verilen problemi kullanarak yeni bir problem oluşturmaları istenmiştir. Böylelikle

öğrencilerin verilen problemin varyasyonlarını kullanarak yeni bir problem oluşturmaları sağlanmıştır. Bu bağlamda düşünüldüğünde problem kurma bir problemin çözüm süreçlerinden bağımsız değildir ve problem çözmenin her adımında ortaya çıkabilmektedir. Bununla ilgili olarak Silver (1994) problem kurmanın, problem çözümü sırasında, problem çözümünün öncesinde veya sonrasında meydana gelebileceğini belirtmiştir. Problemi çözen kişi kolay sayılabilen bir problemi çözme aşamasında problemi daha anlaşılır yapabilmek için yeni bir problem oluşturabilir. Bununla birlikte amaç problemi çözmek değil verilen problemde yeni varyasyonlar oluşturulmak olduğunda problem kurma gerçekleşebilir bu durum problem çözümünden önce gerçekleşen problem kurmaya örnektir. Son olarak problem kurma işlemi, problem çözümünden sonra alternatif problemler bulma aşamasında gerçekleşebilir. Problem çözümünden sonra yapılan problem kurma işlemi Polya'nın (1957) problem çözümünü değerlendirme adımı (geriye bakma aşaması) ile yakından ilgilidir. Bu yönüyle problem çözme adımlarından değerlendirme adımı problem kurmanın etkin olduğu basamak olarak dikkat çekmektedir. Cai ve Brook (2006), değerlendirme basamağının öğrencilerin problem çözümündeki farklı stratejileri keşfetmesini sağlayarak bu durumun onların öğrenme fırsatları yakalamasına imkan tanıyacağını belirtmektedir. Başka bir açıdan, problem çözümünden sonra problem üzerinde yapılan etkinliklerin öğrencilerin kritik düşünme becerilerini geliştirdiği dile getirilmektedir (Jacobbe & Millman, 2009). Bu durum onların karşısına çıkan problemlerde kaygılanmak yerine çözüm metodu bulmak için düşünmelerini kolaylaştıracaktır. English'e (1997b) göre problem kurma, bir problemi oluşturan unsurları ve bu unsurlar arasındaki ilişkileri kavramaya yardımcı olur. Bu durum ayrıca öğrencilerin problemdeki sorunlu yapıları sezmelerini sağlayacaktır. Bu sebepten dolayı problem kurma, öğrenciyi çözüm parametrelerinin ötesine taşıyan bir beceri olarak değerlendirilmektedir (English, 1997b). Cai ve Hwang (2002) ise problem kurma ile problem çözmenin birbiriyle bir bütün olduğunu belirtmektedir. İyi problem çözücülerin aynı zamanda iyi birer problem kurucu olduklarını ileri sürmüşlerdir. Bu bağlamda düşünüldüğünde çeşitli problem çözme sorularında başarılı olanlar problem çözmede kullandıkları çözüm stratejilerini kurdukları problemin içine yerleştirecektir. Bu durum öğrencinin problem çözme stratejilerini kullanarak çözebileceği yeni ve çeşitli problemler kurmasına yardım edecektir. Dolayısıyla problem çözmede başarılı olan öğrenci problem kurmada zorlanmayacaktır. Bu durumda öğrencilerin uğraştığı problem kurma etkinlikleri, onların problem çözme becerisini geliştirip pekiştirecektir.

Yapılan problem kurma tanımlamaları ve açıklamaları incelendiğinde genel olarak problem kurma işlemi, problem çözme üzerinden ifade edilmiştir. Farklı bir açıdan bakmak gerekirse problem kurma ifade edilirken problem çözmeye değinmeden geçemeyeceğimiz açıktır. Problem kurma, yerine göre problem çözmeyi kapsayan ama genellikle problem

özmenin devamı şeklinde gelişen, sonuç olarak problem çözme ile bütün olarak ele alınması gereken bir beceridir. Problem kurma, verilen problemde öğrencilerin öncelikle problem yapılarını ve problem içindeki bağlantıları kavramasına yardımcı olacağından dolayı öncelikle problemi anlamının yolunu öğrenciye açacaktır. Öğrencinin problem kurarken kurduğu problemin çözülebilir olmasına dikkat etmesi gerekmektedir. Bu durum öğrencinin çözüm stratejileri üzerine düşünmesini sağlayacağından dolayı problem çözme adımlarından plan yapma aşamasını da destekleyecektir. Bu doğrultuda düşünüldüğünde problem kurma becerisinin geliştirilmesinin öğrencinin problem çözme başarısına da etki edeceği söylenebilir. Problem kurmanın problem çözme ile olan pozitif ilişkisinin yanı sıra problem kurmanın günlük hayata yönelik olması ve öğrencilerin deneyimleriyle oluşturulması, öğrencilerin ders kitaplarına olan bağımlılığını azaltmaktadır (Kar vd., 2010). Bu durum öğrencinin problemi zihninde yapılandırmasını sağlayacağından dolayı aynı zamanda öğrencinin kurduğu problemi konu alan matematik dersi konusunun da anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır. Diğer taraftan herhangi bir kazanım üzerine problem kurmaya çalışan öğrencinin konunun matematiksel kavramlarını bilmesi ve nasıl kullanması gerektiğini kavramış olması gerekmektedir. Bu durum öğrencileri, konunun temel inceliklerini öğrenmesine ve kavramsal anlamayı gerçekleştirmesine yönlendirmektedir (Akay vd., 2006; Cankoy & Darbaz, 2010; Katrancı, 2014; Toluk-Uçar, 2009; Türnüklü vd., 2017). Bundan dolayı öğrencinin öz disiplini, eleştirel ve yaratıcı düşünmesi ve elbette ki kavramsal anlama yeterliliği öğrencinin problem kurabilme başarısını etkileyen unsurlardandır. Bu bağlamda problem kurmanın, öğrencinin yaratıcılık becerisiyle ilgili olması, öğrencinin matematik anlamalarını geliştirmesi, öğrencilere özgür bir alan tanınması ve onların problem çözmelerini geliştirmesi nedeniyle ilginç olarak anılmıştır (Silver & Cai, 1996).

Bu doğrultuda mevcut araştırmada da öğrenme ve öğretme yolu olarak problem kurma etkinlikleri tercih edilmiştir. Uygulanan problem kurma etkinliklerinin, kesirlerle işlemler konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirerek, problem kurma ve problem çözme performanslarını geliştirmesi hedeflenmiştir.

Problem Kurma Etkinlikleri.

Problem kurma etkinlikleri; ğrenci merkezli olarak yapılan aktivitelerdir ve öğrencilerin daha girişken ve yaratıcı düşünen bireyler olmasını sağlar. Öğrenciler, problem kurarken problem kurma sürecinin yönetimini elinde bulundurarak problem üretmenin ve problemi kendi isteğine göre şekillendirmenin tadına varmaktadır. Bu durum onlara özgürlük hazzını yaşamalarına fırsat vereceği için matematik derslerine olan bakış açılarını olumlu etkileyecektir. Bu doğrultuda problem kurma etkinliklerini derslerinde kullanan matematik

öğretmenleri, problem kurmanın öğrencilerin matematiksel kavramları anlamasına yönelik verimli ve ilgi çekici bir yol olduğunu belirtmektedir (Işık & Kar, 2012d). Diğer taraftan kullanılmakta olan matematik öğretim yöntemleri öğrenciyi kavramlar arası ilişki kurmaktan ziyade ezbere yönlendirmektedir. Oysaki öğrencilerin matematik dersinde kazanması gereken en büyük beceri akıl yürütme becerisidir (Çetinkaya & Soybaş, 2018). Problemler yoluyla yapılan öğretim etkinlikleri, matematiksel kavramları yapılandırmak için öğrencilere fırsat sunmaktadır. Bu durum onların matematik yapma kabiliyetlerini geliştirmekle beraber öğrencinin verilen problemdeki ilişkileri keşfetmesine ve eleştirel düşünme eyleminde bulunmasına olanak tanır. Ayrıca öğrenciler verilen problemleri çözmek için bir takım kazanımlara başvurmalarının gerektiğini fark edecektir. Bu kazanımlar; gözlem yapmak, kavramlar arasında ilişki kurmak, gerekli soruların neler olduğunu kavramak, akıl yürütmek ve nihayetinde problemi bir sonuca bağlamaktır (Akay vd., 2006). Bu doğrultuda English'e (1997) göre matematik eğitimcilerini problem kurma aktivitelerine yönlendirmenin fazlasıyla faydası olacaktır. Çünkü problem kurma öğrencilerin zor ve rutin olmayan problemler için esnek düşüncesini sağlayacaktır. Dolayısıyla matematik dersi için her sınıf seviyesinde problem kurma etkinlikleri yapmak öğrencilerin matematiksel gelişimleri için değerli ve gereklidir. Bu durumda yapılan problem kurma etkinlikleri çeşitlendirilmelidir. Etkinlikler öğrencilerin özgün problem kurma, günlük hayat ile ilişkilendirme ve dil anlatım becerilerini geliştirmeye yönelik olmalıdır (Özgen vd., 2019).

Bunun yanı sıra problem kurma etkinliklerinde gösterilen performansın öğrencilerin matematik dersine olan yeterlik inancı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (Nicolaou & Philippou, 2007). Bu sebepten ötürü öğrencinin problem kurma becerisini geliştirme adına uygulanan etkinliklerde aynı zamanda öğrencinin öz yeterlik inancını artırma yoluna da gidilmelidir. Bunun bir yolu öğretmenlerin, öğrencilerin problem kurmada başarılı olabilecekleri etkinlikler gerçekleştirmesidir. Kullanılan etkinlikler öğrenciler için ne çok düşük seviyede olmalı ne de uğraşamayacakları kadar zor olmalıdır. Problem kurma etkinlikleri kolaydan zora doğru hazırlanmış nitelikte olmalıdır. Ayrıca hazırlanan etkinliklerin ilgi çekici ve etkili olması, öğrencilerin problem kurmaya olan yeterlilik inancı ile birlikte derse olan ilgilerini de geliştireceği düşünülmektedir. Benzer olarak Güzel ve Biber'in (2019) problem kurmanın ilgi ve motivasyona etkisini araştırdığı çalışmada öğrencilerle buna yönelik görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler neticesinde problem kurma yaklaşımı ile gerçekleştirilen matematik öğretiminin, matematik dersine duyulan ilgiyi olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Uygulanan etkinliklerle matematik öğrenmenin daha eğlenceli ve anlaşılır olduğu, etkinliklerin öğrenciler üzerinde pozitif yönde etki yarattığı ve daha sonraki

derslerde de problem kurma yaklaşımlı etkinliklerin yanında farklı etkinlik istedikleri gözlenmiştir.

Literatürde problem kurma etkinliklerinin tasarlanmasına dair farklı çerçeve fikirler sunulmuştur. Altun'a (2018) göre problem kurma etkinliklerinin başlıcaları şu şekildedir:

- Verilen bir matematiksel ifadeye uygun problem yazma
- Şemaya uygun problem yazma
- Cevabı zihinde tutarak sayı ilişkilerine dayanan problemler söyleme
- Başka bir basit problemin kurulması ve çözülmesi
- Bu probleme benzer başka bir problemin kurulması ve çözülmesi

Problem kurma etkinlikleri bu maddelere uygun tasarlandığı zaman problem doğasına uygun sonuçlar elde edilebilecektir ayrıca bu yolla öğretmenlerin problem çözümüne yaptıkları rehberlik kolaylaşacaktır (Altun, 2018). Diğer taraftan problem çözme etkinlikleri, bir geçiş yolu olarak problem kurma etkinliklerine dönüştürülüp kullanılabilir. Verilen bir problemin farklı şekillerde tekrar tasarlanması bu konuda bize yardımcı olacaktır. Bu tip etkinliklerde kullanılan farklı yöntemler şunlardır (Lave vd., 1989, Akt., Ersoy, 2004):

- Mevcut olan verileri veya istenenleri ters çevirme,
- Problem üzerinde eklemeler yaparak yeni bilgi ekleme,
- Problemin yapısına ve bağlamına dokunmadan sadece problemin verilerini değiştirme,
- Mevcut olan verileri ve koşulları sabit bırakıp problemin konusunu değiştirme,
- Problemin konusunu ve verileri değiştirmeyip koşulları değiştirme,
- Problemin bağlamında farklılıklar oluşturma,
- Verilen bir ifadenin bir veya daha fazla parçasının çelişmesi.

Bunun yanı sıra problem kurma etkinliklerinin tasarlanmasında problemdeki asıl bileşenin olmadığı açık-uçlu soru tipleri kullanılmaktadır. Bu tip problem kurma etkinliklerinde problem sorusu veya bağlamı verilmemiştir. Yani önceki örnekte olduğu gibi öğrencinin konusunu ve verilerini değiştirebileceği bir problem cümlesi verilmemiştir. Fakat öğrenciye istenen problemi ortaya çıkartabilecekleri birtakım veriler ve bilgiler açık-uçlu olarak sunulur. Böylelikle öğrencinin deneyimleriyle ve yaratıcı düşünmesiyle özgün problemler oluşturması sağlanabilir. Bu bağlamda bu tip problem kurma soruları için bol verili olan istatistiksel grafikler kullanılabilir (Ersoy, 2004).

Diğer taraftan matematik derslerinde problem kurmanın ehemmiyetinin belirtilmesine karşılık problem kurma ile ilgili etkinlikler ve uygulanan stratejiler açık seçik anlatılmış

değildir. Ayrıca sınıf içi yapılan problem kurma etkinliklerinin birbirine yapı olarak da benzeşmediği bu konuda ortak bir yaklaşımın benimsenmediği görülmektedir (Korkmaz & Gür, 2006; Özgen vd., 2019). Bununla birlikte problem kurma aktivitelerinin uygulama yönteminin nasıl olması gerektiği ile ilgili alanyazında değerli düşünceler gelişmiştir. Gökkurt vd. (2015) problem kurma etkinliklerinin uygulanması sürecinde problem kurmada yapılan hatalar üzerine yoğunlaşılması gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca problem kurmada yapılan hataların sınıf içi tartışma ortamı oluşturularak öğrencilere farkettilmesi gerektiği birçok araştırmacı tarafından belirtilmektedir (Christou vd., 2005; Ellerton, 2013; English, 1997b; Lavy, 2015). Oluşturulan tartışma ortamları, öğrencilerin yaptıkları hatalar üzerinde düşünmesini sağlayarak problem kurmada yapılan hataların tekrarlanma olasılığını azaltacaktır. Böylelikle problem kurma etkinliklerinde uygulanan bu hata temelli tartışmalar öğrencilerin problem kurma becerisini geliştirecektir. Buna paralel olarak Dede ve Yaman (2005) da problem kurma etkinliklerinin sınıf içi tartışma ortamlarıyla daha verimli hale geleceğini savunmuş ve bu yöntemle olası yanlış anlaşılmalara önüne geçilebileceğini belirtmişlerdir. Nitekim English (1997b), problem kurmaya yönelik yaptığı etkinlikte öğrencilerin büyük grup ve küçük grup tartışması yapmasını sağlamıştır. Yapılan tartışmaların, öğrencilerin problem kurma ve çözme başarılarında etkili olacağı gibi problemi oluşturan unsurları da kavramalarına yardım edeceğini savunmuştur. Sonuç olarak alanyazında problem kurma etkinliklerinin nasıl olmasına dair dile getirilen yaygın görüş, etkinliklerin öğrencinin problem kurmaya aktif olarak katılabileceği sınıf tartışmalarına elverişli olması gerektiği yönündedir. Etkinliklerin öğrencinin derse katılımını arttıracak motivasyon artırıcı çalışmalar olması onların problem kurabilme becerilerini olumlu etkileyecektir (Lowrie, 2002; Nicolaou & Philippou, 2007).

Stoyanova ve Ellerton (1996), yapılan problem kurma etkinliklerine önemli bir kaynak niteliğinde olan problem kurma durumlarını sıralamışlardır. Problem kurma durumlarının sınıflandırılması şu şekildedir:

1. Serbest problem kurma durumu
2. Yapılandırılmış problem kurma durumu
3. Yarı-yapılandırılmış problem kurma durumu

Serbest problem kurma etkinliklerinde öğrencinin özgürlük alanına dokunulmaz. Öğrenciye işlenmesi istenen konuda genel bir ifade verilir. Sonrasında öğrenciden kendi yaratıcılığını ve deneyimlerini kullanarak; problemin bağlamını, problemin verilerini, veriler arasındaki ilişkileri kendisinin düzenlemesini belirler. Öğrencinin ortaya çıkardığı ürün tamamen kendi eseridir. Oluşturulması istenen problemde yönlendirmeler az olduğu için öğrencinin doğru veri kullanımı ve veriler arasında hatalı bağlantılar kullanması olası bir

durumdur. Ayrıca serbest problem kurma etkinliklerinde öğrenciye çağrışım yapıp benzerlik kurabileceği herhangi bir ifade sunulmaz. Bu sebepten dolayı problem kurmaya yeni başlayan bir öğrenci için zorlayıcı ve hata yapmaya müsait bir etkinlik türü olabilir. Fakat ilerleyen etkinliklerde serbest problem kurma çalışmalarının yaptırılmasının daha uygun ve elverişli olabileceği düşünülmektedir.

Yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinde ise öğrencilere herhangi bir problem durumu sunulur. Daha sonrasında öğrencilerin verilen problem durumunu örnek alarak yeniden bir veri düzenlemesi yapması ve benzer bir problem kurması istenir. Bu tür problem kurma etkinliklerinde yaratıcı ve üstbilişsel düşünme gibi yetenekler diğer problem kurma etkinliklerine göre daha az kullanılmaktadır. Ayrıca öğrenciye sunulan özgürlük alanı kısıtlanmaktadır. Fakat yapılandırılmış problem kurma etkinlikleri, problem kurmada zorlanan öğrenciler için problem kurmaya ilk adım niteliğinde yapılabilecek tarzda problem kurma etkinlikleridir. Yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinde kelimenin anlamıyla öğrencilere yapılandırılmış problemler sunulur. Dolayısıyla öğrencinin yapılandırabileceği bir problem yerine öğrencinin düzenleyip tekrar oluşturabileceği problem kurma durumları söz konusu olmaktadır. Çomarlı ve Gökkurt-Özdemir'in (2018) yaptıkları çalışmada öğretmenlerin yapılandırılmış problem kurmalarına dair incelemeler yapılmıştır. Yapılandırılmış problem kurma durumlarının aslında öğretmenlerin derslerde sık sık kullandıkları bir durum olduğu belirtilmiştir. Matematik öğretmenleri önceki yazılan problemi pekiştirmek amacıyla benzer bir problem kurma işlemini sık sık uygulamaktadırlar. Fakat basit gibi görünen bu işlemde bile önemsenmesi gereken hususlar olabilmektedir. Özetle açıklamak gerekirse yapılandırılmış problem kurma sorularında problem kurucuya ilham verecek mantık ve muhteva, çözüm için yol ve yöntemler problem içinde verilir. Öğrenciden ise verilen problem karşısında bilgi ve becerilerini kullanarak verileri analiz edip tespit ve çıkarımlarda bulunarak problem üzerinde düzenleme bulunması beklenir. Bu durum yapılandırılmış problem kurma durumlarının diğer problem kurma durumlarına nazaran daha az bilişsel çaba gerektirdiğini göstermektedir (Bayazit & Kırnay-Dönmez, 2017).

Yarı-yapılandırılmış problem kurma durumları; resim, tablo, grafik, denklem veya sözel bir ifade olacak şekilde soru kökü içermeyen hikâyelerden oluşan açık-uçlu sorulardır. Problem kurucudan beklenen ise ona ilham verecek bu açık-uçlu durumları kullanarak yeni bir sentez yapmasıdır (Öçal vd., 2018). Yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinde öğrencilere birtakım yönlendirmeler yapılır fakat öğrencinin yaratıcılık alanına tam anlamıyla dokunulmaz. Böylece öğrencinin hayal gücünü ve yaratıcılığını kullanması için ona fırsat verilmiş olur. Ayrıca öğrencinin istenen yönde doğru problemler kurma ihtimali de artar. Problem kurucu bu

durumda zihinsel süreçlerini aktif kullanması gerekmektedir. Bu doğrultuda düşünüldüğünde, yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarının yapılandırılmış problem kurma durumlarına göre daha fazla bilişsel çaba gerektirdiği açıktır. Fakat öğrencilerin daha az bilişsel çaba ve daha az zihinsel beceri gerektiren problem kurma durumlarına yöneldiği de belirtilen bir gerçektir (Tertemiz & Sulak, 2013). Öte yandan daha az zihinsel beceri gerektiren yapılandırılmış problem kurma etkinlikleri öğrencileri bir kalıba sokmakta iken serbest problem kurma etkinlikleri ise öğrencilerin kolaya kaçmasına neden olabilir. Oysa yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinlikleri öğrencilerin özgün ve daha doğru problem kurmasını sağlamaktadır (Ulusoy & Kepçeoğlu, 2018).

Mevcut araştırmada uygulanan etkinlikler; serbest problem kurma etkinliği, yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinliği ve yapılandırılmış problem kurma etkinliği olacak şekilde planlanmıştır. Öğrencilerin problem kurma konusunda deneyimsiz olmalarından dolayı uygulamanın ilk aşamasında yapılandırılmış problem kurma durumları sıklıkla kullanılmıştır. Etkinliklerde yapılandırılmış problem kurma, serbest problem kurma ve yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinden eşit sayıda faydalanılmıştır.

Problem Kurma Üzerine Deneysel Tasarımlar.

Problem kurmayı matematik öğrenimine kazandırmak ve öğrencilerin problem kurma becerilerini geliştirmek adına fazlaca öğretim tasarlanmış, uygulanmış ve değerlendirilmiştir. (Aparı, 2019; Cankoy, 2014; Cankoy & Darbaz, 2010; Chen vd., 2015; Katrancı, 2014; Kopparla vd., 2019; Özgen vd., 2019; Rudnitsky vd., 1995). Problem kurmaya yönelik yapılan öğretim tasarımlarıyla öğrencilerin problem kurma, problem çözme ve bunlara yönelik tutumlarına ek olarak onların matematiksel anlayışlarının da geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Örneğin, Özgen vd. (2019) problem kurma etkinliklerini altı aşamadan oluşan aktif öğrenme çerçevesine göre hazırlamıştır. Aktif öğrenme çerçevesi Ellerton (2013) tarafından geliştirilen öğrencinin pasif durumdan yavaş yavaş aktif hale geldiği bir yöntemdir. Çalışmada belirtilen aktif öğrenme çerçevesinin aşamaları şu şekildedir:

- İlk olarak öğretmen konu ile ilgili modelleri sunar öğrenci ise dinler ve gözlem yapar.
- İkinci aşamada öğretmen dikkat çekici ve farklı örnekler gösterir ve öğrencinin bunlarla meşgul olması sağlanır.
- Üçüncü aşamada öğrencilerin öğrenmesi gereken kavramları araştırma yeteneğini kullanarak tanıması sağlanır.

- Dördüncü aşamada öğrenci öğrendiği bilgilerle öğretmenin verdiği problemi çözmeye çalışır, öğretmen bu aşamada ihtiyacı olanlara rehberlik eder.
- Beşinci aşama öğrencilerin fikirlerini paylaşma ve tartışma aşamasıdır.
- Son aşamada ise kurulan problemler sınıfça tartışılır.

Özgen vd. (2019), aktif öğrenme çerçevesi ile yapılan problem kurma etkinlikleri ile sınıf içi tartışmalar yaşanmasını, öğrencilerin grupça çalışmasını ve aktifleşmesini sağlayarak öğrencilerin problem kurma ve çözme becerilerinin gelişmesini amaçlamıştır.

Aparı (2019), çalışmasında GeoGebra yazılımını kullanarak problem kurma çalışması yapmıştır. Araştırmacı GeoGebra destekli aktif öğrenme çerçevesiyle planlanan problem kurma etkinliklerinin, sekizinci sınıf öğrencilerinin üçgenler konusundaki problem kurma becerilerine ve öğrencilerin problem kurmaya yönelik öz yeterlik inançlarındaki değişime etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 16 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Kullanılan öğrenme etkinlikleri Aktif Öğrenme Çerçevesinin (Ellerton, 2013) altı aşaması yönünde üçgenler ve eşlik-benzerlik kazanımlarına yönelik tasarlanarak GeoGebra yazılımı ile desteklenmiştir. Belirtilen aşamalar sırasıyla; modellerin örnekleme, dikkat çekme, araştırma, problem çözme, problem kurma ve tartışma aşaması olarak belirtilmiştir. Tartışma aşamasında bir önceki aşamada kurulan problemler çözülüp sınıf tartışmaları gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda derslerin problem kurma etkinlikleriyle düzenlenmesinin öğrencilerin konuyu günlük hayat ile ilişkilendirme, dikkat çekme, problem çözme, tartışma ve araştırma gibi becerilerinin gelişiminde etkili olduğu belirtilmiştir. Yapılan uygulamanın öğrencilerin problem kurma becerilerinde ve öz yeterlik inançlarında olumlu bir değişime neden olduğu savunulmuştur. Bunun yanı sıra uygulama sürecinde ilerledikçe öğrencilerin puanlama kriterlerine göre daha doğru problemler kurmada gelişme kaydettikleri ve öğrencilerin sürece ilişkin düşüncelerinde de olumlu gelişmeler gösterdikleri belirlenmiştir.

Katrancı (2014), doktora tezi araştırmasında işbirliğine dayalı öğrenme ortamlarında uygulanacak olan problem oluşturma çalışmalarının öğrencilerin matematiksel anlama ve problem çözme başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırmanın deneysel aşamasının uygulama kısmında işbirliğine dayalı öğrenme tekniklerinden “birlikte soralım birlikte öğrenelim” tekniği kullanılarak problem kurma etkinlikleri yapılmıştır. Bu tekniğin uygulamasında öncelikle gruplar oluşturulmuş ve grup sözcüleri belirlenmiştir. Ardından araştırmacı tarafından tahtaya bir problem yazılmış ve öğrencilerin bu problemi çözdükten sonra benzer bir problem kurmaları istenmiş. Ardından kurulan problemler diğer gruplara gönderilmiştir. Problemler gönderildiği grupta hep birlikte çözülmüş ardından grup sözcüleri tarafından problem ve çözümü

değerlendirilmiştir. Araştırmanın nicel ve nitel verilerinden elde edilen bulgulara göre deney grubundaki öğrencilerin işbirlikli öğrenme ortamlarında gerçekleştirdikleri problem oluşturmaların; öğrencilerin problem çözme başarılarını ve matematiksel anlamalarını anlamlı seviyede olumlu etkilediği sonucuna varılmıştır.

Rudnitsky vd. (1995) üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinin toplama ve çıkarma işlemlerine ait sözel problemler üzerinden anlayışlarını yapılandırma amacıyla yapılandırma-artı-yazma (structure-plus-writing) öğretimi tasarlamışlardır. Bu öğretim doğrultusunda yapılandırılan bilginin problem çözmeye aktarılmasını araştırmışlardır. Yapılan araştırmada yapılandırma-artı-yazma öğretiminin uygulandığı grup ile bu öğretimin uygulanmadığı kontrol grubu ve problem çözme basamaklarına yönelik öğretimin gerçekleştiği grup karşılaştırılmıştır. Uygulanan yapılandırma-artı-yazma öğretiminde öğrencilere; matematiksel hikaye, matematiksel hikaye türleri ile beraber bunların matematiksel problemlerle ilişkileri kavratılmıştır. Ayrıca deney grubunda olan öğrencilerle matematiksel hikaye oluşturmaları ve bu hikayelerden yola çıkarak problemler kurmaları, kurulan problemleri çözmeleri sağlanmıştır. Problem çözme basamaklarına yönelik öğretimin gerçekleştiği grupta ise problemlerin bireysel ya da grupla çözümü sağlanmıştır. Bu kapsamda yapılan araştırmanın sonucunda yapılandırma-artı-yazma öğretiminin uygulandığı grubun, problem çözme basamaklarına yönelik öğretimin gerçekleştiği gruba ve kontrol grubuna göre sözel problemleri çözümedeki performanslarının daha iyi olduğu gözlenmiştir.

Cankoy (2014) tarafından iç içe geçmiş problem kurma öğretimi ile geleneksel problem kurma öğretimi tasarlanmıştır. Geleneksel problem kurma öğretimi serbest problem kurma etkinliklerine dayalı olarak problem çözme ve sonrasında problem kurma şeklinde gerçekleşmiştir. İç içe geçmiş problem kurma öğretiminde ise serbest problem kurma etkinliğine yönelik öğretmen birkaç kelime yazar ve öğrenciler sayı ve kelime ekleyerek problem yazar daha sonra problemlerin çözülebilirliği tartışılır ve niteliği üzerine yapılan tartışmalar sonrasında problemler üzerinde düzeltmeler yapılır ve geliştirilir. Daha sonra kurulan problemler çözülür. Deney ve kontrol grubu ele alınarak uygulanan öğretimlerin sonrasında öğrencilerin kurdukları problemler; çözülebilirlik, tutarlılık ve matematiksel yapısına göre analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarında bahsi geçen analiz kriterlerinde iç içe geçmiş problem kurma öğretimi alan grubun performansı istatistiksel olarak anlamlı gelişim gözlenmiştir.

Chen vd. (2015) Çinli öğrencilerin problem kurma ve çözme performansları ile problem kurmaya ve çözmeye olan tutumlarına etkisini incelemeye yönelik bir öğretim tasarlamışlardır. Tasarlanan öğretimde öğretmen anlamlı bir etkinliği sınıf tartışmasına açık olarak tanıtmış

ardından öğrencilerin grupça problem kurmalarını istemiştir. Ardından gruplar birbirlerinin yazdıkları problemleri çözüp bireysel problem kurma etkinliğine yönelmişlerdir. Son olarak toplu sınıf tartışması ile etkinlikler tamamlanmıştır. Diğer taraftan kontrol grubunda gerçekleştirilen öğretim yeni bilginin tanıtımı, yeni bilginin keşfi, uygulama, pekiştirme ve özet basamaklarına uygun yürütülmüştür. Öte yandan kontrol grubundaki öğretim ise yeni bilginin tanıtımı, yeni bilginin keşfi, uygulama ve pekiştirme ve özet adımlarını takip edecek şekilde devam etmiştir. Ardından yapılan analizlerde kurulan problemler; uygunluk, dilsel komplekslik, orijinallik ve çeşitlilik boyutunda incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre problem kurmanın sadece orijinallik boyutunda deney grubu öğrencilerinin kontrol grubuna göre daha fazla gelişim gösterdiği kaydedilmiştir. Bununla birlikte problem çözme performansları yönünden ve problem çözmeye ve kurmaya yönelik tutumları bakımından deney grubu lehine bir farklılık gözlenmiştir. Fakat standart başarı son-testine göre gruplar arasında istatistiksel bir farklılık gözlenmemiştir.

Kopparla vd. (2019) öğrencilerin problem kurma ve problem çözme performanslarına etkisini karşılaştırmaya yönelik problem kurma ve problem çözme öğretimleri tasarlamışlardır. Problem çözme ve problem kurma grubunda bulunan öğrenciler gruplar halinde üç ay boyunca haftada iki defa bir araya gelmişlerdir. Problem çözme öğretimi gerçekleştirilen gruba gerçek hayata yönelik problemler verilmiş ve problem çözme basamaklarına (Polya, 1957) göre çözümleri sağlanmıştır. Problem kurma öğretimi yapılan gruba aritmetiksel işlemlere yönelik sembolik temsiller, görsel temsiller ve informal bağlamlara yönelik durumlar sunulup problem kurmaları sağlanmıştır. Ardından öğrencilerin kurdukları problemler çözülebilirliği, gerçekçiliği ve etkinlik formatına uygunluğu açısından tartışmaya açılmıştır. Araştırma sonucuna göre gruplardaki öğrencilerin problem kurma ve çözme performanslarını geliştirdikleri fakat problem çözme grubundaki öğrencilerin ise problem kurma performanslarını daha fazla geliştirdikleri tespit edilmiştir. Diğer taraftan problem kurma ve çözme arasındaki ilişkinin ön-test verilerine göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Cankoy ve Darbaz (2010), yaptıkları çalışmada uyguladıkları problem kurma etkinlikleri için bir öğretim modeli tasarlamışlardır. Bu yaklaşımın adı “Problem Kurma Temelli Problem Çözme Öğretimi” olarak geçmektedir. Üç adımı olan bu yaklaşımda öğrenciler öncelikle bir problem kurar sonraki aşamada ise bu problemler çözülür ve problemdeki veriler değiştirilip tekrar bir problem kurulur. Bu yöntemde problem kurma işlemi Polya’nın (1957) problem çözme basamaklarının devamı niteliğinde ele alınmıştır. Cankoy ve Darbaz (2010) tarafından oluşturulan problem kurma temelli problem çözme öğretimi yaklaşımı Şekil 4’te verilmiştir.

Şekil 4. Problem Kurma Temelli Problem Çözme Öğretimi Modeli



Şekil 4’te verilen şemadaki döngüye göre kurulan problemler öncelikle sınıf ortamında tartışılıp hatalı veriler düzeltilerek yeni bir problem kurulur. Kurulan problemler; problemin dilbilgisi kurallarına uygunluğu, mantıksallığı ve çözülebilirliği açısından sınıfça değerlendirilir. Yapılan değerlendirme sonrası hatalı noktalar düzeltilerek yeni bir problem kurulur. Problem kurma temelli problem çözme yaklaşımının öğrencilerin problemi anlama başarısında, kalıcı izli öğrenmelerinde ve niteliksel akıl yürütmelerinde oldukça etkili olduğu saptanmıştır. Mevcut çalışmada uygulama kısmının ilk aşaması Cankoy ve Darbaz’ın (2010) geliştirdikleri problem kurma temelli problem çözme modeline göre yapılmıştır. Bu modelin kullanılma nedeni ise öğrencilerin kurdukları problemlerde yaptıkları hatalara yönelik bir farkındalık yaratmaktır. Ayrıca kurulan problemlerin toplu sınıf tartışmaları ile irdelenmesinin öğrencilerin eleştirel düşünmesini olumlu yönde etkileyeceği düşünülmüştür.

Kurulan Problemlerin Nitelikleri ve Problem Kurmada Yaşanılan Güçlükler.

Problem kurma sorularının niteliğini belirleyen faktörler içinde problem kurucunun geçmiş öğrenim yaşantıları, problem durumunun soyutluk düzeyi, problem kurma durumunun nicel-nitel yapısı ve problemin gerçek hayatla olan ilişki seviyesi yer almaktadır (Bayazıt & Kırnap-Dönmez, 2017). Bununla birlikte problem kurucuların problem kurmalarını inceleyen birçok araştırmada öğrencilerin problem kurmakta zorlandıkları veya problem kurma sorularını boş bıraktıkları belirlenmiştir (Çetinkaya & Soybaş, 2018; Gökkurt vd., 2015; Özgen vd., 2017; Türnüklü vd., 2017). Türnüklü vd.’nin (2017) yaptığı çalışmada öğrencilerin kurdukları problemler incelendiğinde problemlerin üçte ikilik bir kısmının matematiksel açıdan yeterli olmadığı kanısına varılmıştır. Ayrıca matematiksel nitelik arttıkça kurulan problemlerin yüzdesinde bir azalma meydana geldiği belirtilmiştir. Çetinkaya ve Soybaş’a (2018) göre bu duruma sebep olan etmenler sıralamasının başında öğretmenlerin problem kurma çalışmalarına gereken zamanı ayırmaması ve öğretmenlerin problem kurma konusunda yeterli becerilere sahip olmaması gelmektedir.

Yapılan çalışmalarda kurulan problemler nitelik yönünden incelendiğinde deneklerin problem kurmaları daha çok sözel dört işlem problemleri üzerinde bağımlı kalmıştır. Kurulan problemler birbirine benzer niteliktedir ve ders kitabındaki sorularla yakınlık göstermektedir. Ayrıca kurulan problemler bağlam olarak da kolay ulaşılabilir türdendir. Bu durum yaratıcılıktan ve orijinallikten uzak, genel olarak rutin tarzda problem kurmaların çokluğuna neden olmaktadır (Ada vd., 2020; Bayazit & Kınap-Dönmez, 2017; Çomarlı & Gökkurt-Özdemir, 2018; Korkmaz & Gür, 2006; Özgen vd., 2019; Şahin & Başgül, 2018). Benzer olarak Ulusoy ve Kepçeoğlu'nun (2018) öğretmen adayları ile yaptıkları problem kurma araştırmalarında öğretmen adaylarının günlük yaşamda çok karşılaştıkları harçlık, diyet ve test çözme gibi sınırlı çeşitlilikte bağlam kullandıkları belirtilmiştir. Dolayısıyla kurulan problemler sık karşılaşılan tanıdık bağlamlardan oluşmaktadır. Ayrıca problemlerin niteliği muhakeme gerektirmeyen, uygulama basamağındaki işlemsel nitelikteki problemlerden oluştuğu görülmüştür. Problem kurma çalışmalarının sonucunda özgün problemlerin oluşmaması ve ders kitabına bağlı kalınmasının sebebi Korkmaz ve Gür'e (2006) göre öğretmenlerin okul matematiğinde kitaptaki problemlere bağımlı kalması ve ders kitaplarının öğretmenden sonra gelen bir otorite olarak görülmesidir. Bununla beraber deneklerin problem kurma sürecinde bağlam olarak farklı konu edinmelerinin bir risk durumu oluşturabileceğini düşünmeleri olabilir. Bu sebepten dolayı öğrenciler bilindik bağlamlardan uzaklaşıp öngöremeyeceği yollara girmekten korkuyor olabilir. Bu durum bize yaratıcılık faktörünün matematiksel konularda cesaret gösterebilme becerisi ile yakından ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Matematiksel problem kurmada yaratıcılık adına cesaret gösterebilen öğrencilerin farklı ve özgün problem kurmalara yelken açması olası olarak görülebilir. Öğrencinin problem kurmada farklı ve özgün düşünme riskini almasının ardında yatan neden öğrencinin akademik bilgi ve birikimidir. Çünkü matematiksel açıdan akademik yeterliliği daha yüksek olan öğrencilerin ilişki kurabileceği bilgi varlığı daha fazladır. Bu durum elbette ki öğrencinin problem kurma yeterliliğini de etkileyecektir. Özetle matematik dersinde başarılı olan öğrencilerin aynı zamanda problem kurmada da iyi olabilecekleri düşünülmektedir. Nitekim bu yönde, problem kurabilen öğrencilerin akademik başarıları yüksek öğrencilerden oluştuğunu belirten araştırmalar da bulunmaktadır (Çimen & Yıldız, 2018; Nicolaou & Philippou, 2007; Özgen vd., 2017).

Problem kurma çalışmalarında sıkça rastlanılan bir diğer durum ise öğrencilerin kurdukları problemleri doğru cümlelerle ifade edememeleridir. Öğrenciler soru kökü ve işlemsel ifadeler içermeyen, anlaşılır olmayan problem cümleleri kurmaktadır. Bir başka deyimle kurulan problemler dil bilgisi yönünden eksik ve hatalıdır dolayısıyla öğrenciler dil anlatım yönünden başarısızdır (Ada vd., 2020; Çimen & Yıldız, 2018; Ev-Çimen & Tat, 2018;

Özgen vd., 2019; Ulusoy & Kepçeoğlu, 2018). Özgen vd., (2019) öğrencilerin hatalı cümle kurmasının sebebini matematik dilini kullanamamaktan değil Türkçeyi kullanmada yaşanan sıkıntılardan ileri gelmekte olduğunu belirtmektedir. Bu durumu düzeltmenin bir yolu öğrencilerin ana dilini kullanma becerilerini arttırmaktır bu da kitap okumakla mümkün olabilir (Ada vd., 2020). Öçal vd. (2018) ise sözel problemleri günlük yaşam durumlarına aktarmadaki yanlışlıklar, yaşanan dilsel güçlükler ve kavramsal anlamadaki bilgi eksikliklerinden ileri geldiğini belirtmiştir. Dolayısıyla matematiksel ifadelerin günlük yaşam durumlarına aktarılmasında kuvvetli bir dil becerisinin gerektiği görülmektedir. İlâveten sayı ve işlemlerin hatalı veya eksik ifade edilmesinin nedeni kavramsal bilgi eksikliğinden kaynaklanabilmektedir. Bu yönüyle problem kurmanın Türkçe dil anlatım konusuna da değinmesi, problem kurmanın çok yönlü beceriler istediğini ve öğrencinin çok yönlü becerilerini geliştirdiği de söylenebilir.

Kurulan problemlerin niteliklerini problem kurma durumlarına göre incelemek gerekirse; Bayazit ve Kınap-Dönmez'in (2017) çeşitli problem kurma durumlarını ele aldığı çalışmada, öğretmen adaylarının yapılandırılmış problem kurma sorularında (yeniden düzenleme soruları) diğer problem kurma durumlarına göre daha başarılı olduklarını tespit etmiştir. Fakat bununla beraber her üç problem kurma durumunda da öğretmen adaylarının bilgi sentezleme ve uygulama gerektirmeyen, ezber bilgi ve kuralların kullanıldığı problemler kurduğu ve muhakeme gerektiren sorular oluşturmakta zorlandığı görülmüştür. Ayrıca öğretmen adayları yapılandırılmış problem kurma sorularında verilen problemin daha çok nicel verilerini ve bağlamını değiştirerek veya birtakım eklemelerle yeniden oluşturmayı tercih etmiştir. Öğretmen adaylarının ağırlıklı olarak değer ve bağlam değiştirerek problem oluşturmalarının sebebini çözüm stratejisi üretememekten kaynaklanan zihinsel yetersizlik durumu olarak belirtilmiştir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının yarı-yapılandırılmış olarak kurdukları problemler incelendiğinde verilen açık-uçlu sorularda soru bağlamı soyutlaştıkça öğretmen adaylarının problem kurma düzeylerinin de azaldığı görülmüştür. Bununla birlikte serbest problem kurma durumları problem kurucunun o alandaki yeterliliğini en net gösteren problem kurma durumu olduğu ve kurulan problemlerin öğretmen adaylarının bilinen kurallarla oluşturdukları uygulama tarzında sorular olduğu tespit edilmiştir. Özgen vd. (2019) sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma durumlarındaki becerilerini incelediği araştırmada öğrencilerin farklı yapıdaki problem kurmada genel olarak düşük başarıda olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca öğrencilerin yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarında yapılandırılmış ve serbest problem kurma durumlarına göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Ayrıca kurulan problemlerin genel olarak rutin problem tipi olduğu saptanmıştır.

Kıral vd. (2020), sekizinci sınıf öğrencileri üzerinde yaptıkları problem kurma çalışmalarında sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma etkinliklerinde yaşadığı güçlükleri şu şekilde sıralamıştır:

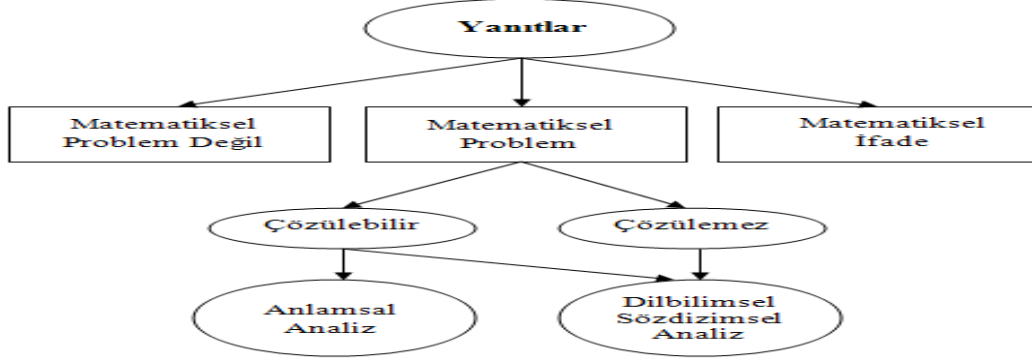
- Problem oluşturma zordur.
- Matematik dersi genel olarak zordur.
- Öğrenciler problem oluşturmamaktadır.
- İlgili konu öğrenciler tarafından hatırlanamamıştır.
- Problem oluşturma anlaşılamamıştır.
- Öğrencilerin inançları problem oluşturma becerilerini etkilemiştir.
- Liseye giriş sınavının test şeklinde olması problem oluşturma çalışmalarını geri plana itmiştir.
- İlgili formüller hatırlanamadığı için problem oluşturma zordur.
- Okuduğunu anlamada zorluk yaşandığı için problem oluşturma zordur.
- Süre çalışma için yeterli değildir.

Kurulan Problemlerin Değerlendirilmesi.

Problem kurmak kadar problemlerin değerlendirilmesi de önemlidir. Çünkü kurulan problemlerin değerlendirilmesi problemlerin niteliğini inceleme açısından ve uygulanan etkinliklerin amaca uygunluğu hakkında fikir sahibi olunması bakımından gerekli olmaktadır. (Ergün vd., 2011). Bu doğrultuda öğrencilerin problem kurmalarını inceleyen mevcut araştırmalarda problem kurmaları değerlendirme aşaması için farklı ölçütler ve rubrikler geliştirilmiştir.

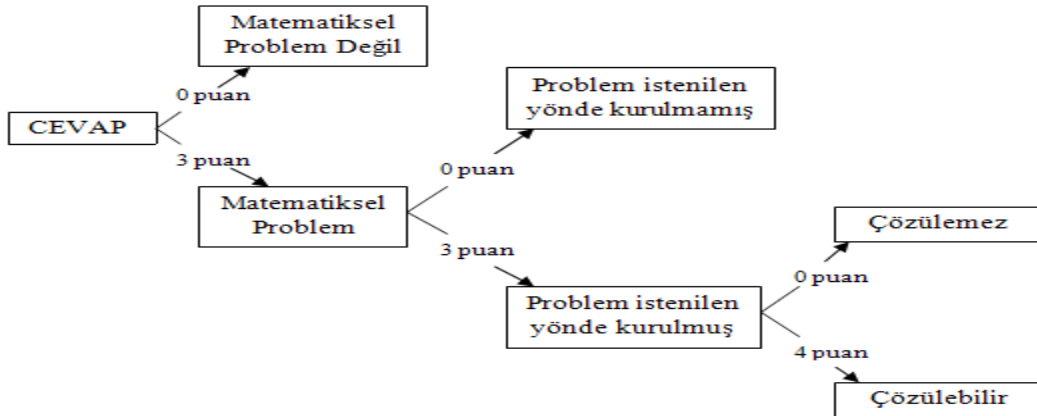
Silver ve Cai (1996), ilköğretim öğrencilerinin problem kurmalarını inceledikleri çalışmalarında problemleri; problemin çözülebilirliği, problemin dili, problemin karmaşıklığı ve kurulan problemlerin ilişkisi kriterlerine göre değerlendirmeye almışlardır. Ayrıca problemleri; matematiksel problem olup olmasına göre ve bir problem ifadesi olup olmasına göre inceledikleri bir değerlendirme şeması oluşturmuşlardır. Silver ve Cai'nin (1996) oluşturdukları problem kurma değerlendirme şeması Şekil 5'te verilmiştir.

Şekil 5. Silver ve Cai 'nin (1996) Oluşturdukları Problem Kurma Değerlendirme Şeması



Turhan (2011), altıncı sınıf öğrencilerine yönelik uyguladığı problem kurma yaklaşımının öğrencilerin; problem çözme başarıları, problem kurma becerilerini ayrıca matematik hakkındaki görüşlerine olan etkisini araştırmıştır. Çalışmada toplanan problem kurma verilerinin değerlendirmesinde Silver ve Cai'nin (1996) oluşturduğu değerlendirme şeması temel alınarak yeni bir puanlama yönergesi oluşturmuştur. Turhan'nın (2011) geliştirdiği problem kurmayı değerlendirme için hazırladığı puanlama yönergesi Şekil 6'da verilmiştir.

Şekil 6. Turhan 'ın (2011) Oluşturduğu Problem Kurma Değerlendirme Yönergesi



Özgen vd. (2017) sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerini incelediği çalışmalarında kurulan problemleri değerlendirme amaçlı bir derecelendirilmiş puanlama anahtarı geliştirmiştir. Bu puanlama anahtarı; matematik dilini doğru kullanabilme, dil bilgisi kurallarına uygunluk, kazanımlara uygunluk, veri miktarı ve niteliği, çözülebilirlik, özgünlük ve kurulan problemin öğrenci tarafından çözülmesi olmak üzere yedi temel kriterden oluşmaktadır. Aranılan her bir kriterin puanlama düzeyi dört düzeyden oluşmak üzere farklılaşmaktadır.

Katrancı (2014), 7. sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı doktora tez çalışmasında öğrencilerin işbirliğine dayalı öğrenme ortamlarındaki problem kurmalarını incelemiştir. Kurulan problemlerin değerlendirilmesi araştırmacı tarafından oluşturulan derecelendirilmiş

puanlama rubriğine göre yapılmıştır. Bu puanlama rubriğine göre kurulan problemler; “problem metni”, “problemin matematik ilkeleri ile uyumu”, “problemin türü/yapısı”, “problemin çözülebilirliği” olmak üzere dört kategoriye göre analiz edilmiştir. Problem kurma testinin değerlendirme rubriği Şekil 7’de gösterilmiştir.

Şekil 7. Problem Kurma Testi Değerlendirme Rubriği

Problem Oluşturmayı Değerlendirme Rubriği (PODER)					Problem No:	Katsayı	Puan
Öğrencinin Adı-Soyadı:	1	2	3	4			
I Problem Metni (Dil ve Anlatım)	Problem metni, açık ve anlaşılır değildir. ☐	Problem metni, kısmen anlaşılırdır. ☐	Problem metni, anlaşılır fakat istenen belli değildir. ☐	Problem metni, açık, net ve anlaşılırdır. ☐		7	
II Problemin Matematik İlkeleriyle Uyumu	Problem, matematik ilkelerine uygun değildir. ☐	Problem, matematik ilkelerine kısmen uygundur (yanlış kavram kullanımı gibi). ☐	Problem, matematik ilkelerine uygun fakat gerçek hayata yönelik değildir. ☐	Problem, matematik ilkelerine ve gerçek hayata uygundur. ☐		8	
III Problemin Türü/Yapısı	Basit alıştırma türündedir. ☐	Alıştırma türündedir. ☐	Basit normal/sözel problem türündedir. ☐	Normal/sözel problem türündedir. ☐		6	
IV Problemin Çözülebilirliği	Problemdeki veriler ve bilgiler, problemin çözümü için yeterli değildir. ☐	Problemdeki veriler yeterli olmasına rağmen çok karmaşık olduğundan çözülemez. ☐	Problem çözülebilir fakat veriler hatalıdır/eksiktir. ☐	Problemdeki veriler ve bilgiler tam ve uygun olduğundan problem çözülebilir. ☐		8	
NOT: II ve IV numaralı boyutlardan sıfır alan problemler değerlendirmeye alınmayacaktır.						Toplam Puan	

Öğrencilerin kurduğu problemler, rubrikte belirtildiği üzere; “Problem Metni (Dil ve Anlatım)” kriteri 7 puanlık katsayı, “Problemin Matematik İlkeleriyle Uyumu” kriteri 8 puanlık katsayı, “Problemin Türü ve Yapısı” kriteri 6 puanlık katsayı, “Problemin Çözülebilirliği” kriteri 8 puanlık katsayı ile değerlendirilmiştir. Katrancı (2014) tarafından geliştirilen problem kurmayı değerlendirme rubriği, seçilen kriterler ve bu kriterlere verilen dereceli puanlandırma yapısı nedeniyle bu araştırmada kullanılmak üzere tercih edilmiştir.

Kesirlerle Problem Kurmada Yaşanılan Güçlükler.

Kesir kavramı bir bütün ve o bütünün parçası ile olan ilişkisi olarak ifade edilmektedir. Nihayetinde bir kesir, tamsayı gibi bir miktardan bahseder fakat bütünlerin değil parçaların miktarını ifade eder (Altun, 2018). Kesirler konusu miktarların bölündüğü durumlarda kullanıldığı gibi ayrıca sürekli çoklukların ölçülmesinde, iki niceliğin çarpımsal karşılaştırmasında ve parça bütün kavramlarının ilişkisinde de rol alır (Toluk-Uçar, 2009). Bu sebeple kesirler konusu öğrenciler için esas alınması gereken önemli bir konudur (Van De Walle vd., 2016). Fakat bununla birlikte öğrencilerin kesirler konusuna yönelik kavram yanlışlarının olduğu bilinen bir gerçektir (Biber vd., 2013). Bu sebeple problem kurma; kavram yanlışlarının ve kavramsal hataların belirlenmesinde (Işık, 2011; Işık & Kar, 2012b; Işık & Kar, 2015) olduğu gibi öğrencilerin kesirler konusuna yönelik kavramsal anlama yeterliliğini geliştirmede (Örnek, 2020; Toluk-Uçar, 2009) etkili bir yöntem olarak

kullanılabilir. Bu doğrultuda kesirler konusu problem kurma etkinliklerinde öğretmenlerin fazlaca yer verdiği bir konu olarak yerini almıştır (Işık & Kar, 2012c).

Öğrenciler, kesirlerle işlemler konusunda verilen bir problemi çözerken çoklukların birimlerini yanlış çevirme ve işlem hatası yapma gibi hatalara düşmektedirler. Ayrıca öğrenciler işlem sırasını ve parça bütün ilişkisini belirlerken kavramsal hatalar yaşamaktadırlar. (Kocaoğlu & Yenilmez, 2010). Dolayısıyla kesirlerle işlemlere yönelik problem kurmada yapılan kavramsal hataların oldukça fazla olduğu bilinmektedir (Kar, 2014). Bu doğrultuda kesirlerle toplama işlemi (Işık & Kar, 2012a; Kar, 2014), kesirlerle çıkarma işlemi (Kar & Işık, 2014) ve kesirlerle çarpma, bölme işlemlerine (Işık, 2011) ilişkin yapılan hatalar araştırmacılar tarafından tespit edilip kategorilendirilmiştir. Öğrencilerin kesirlerle toplama işlemine yönelik kurdukları problemlerde görülen hatalar çoğunlukla; kesrin bir doğal sayı olarak düşünülmesi, birim hataları ve parça bütün arasındaki ilişkinin dikkate alınmadığı durumlar olarak tespit edilmiştir (Kar, 2014). Öğrencilerin kesirlerle çıkarma işlemine yönelik kurduğu problemlerde ise diğer görülen hata türlerinden farklı olarak, *çıkan kesri eksilen kesrin belli bir miktarı anlamıyla ele alma* hatası fazlaca görülmüştür (Kar & Işık, 2014). Kesirlerle çarpma işlemine yönelik yapılan problem kurma etkinliklerinde problem kurucuların işlemleri ve sayıları anlamlandırmada genel olarak iyi düzeyde oldukları fakat kesirlerle bölme işleminde bu durumun tersinin geçerli olduğu belirtilmiştir (Işık, 2011). Bununla birlikte kesirlerle işlemlere yönelik problem kurmada yapılan hatalardan; *birim kargaşası, parça bütün ilişkisi kuramama, işlemi soru köküne yansıtamama ve işlem sonucuna doğal sayı anlamı yükleme* hatalarının oransal olarak diğer hata türlerine nazaran daha fazla görüldüğü belirtilmektedir (Işık & Kar, 2012d). Bulunan bu hata türlerinin kaynağının öğrencilerin kesir kavramlarını anlamlandırmada yaşadığı sıkıntılardan kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte belirlenen güçlükler; öğrencilerin kavramsal eksiklikleriyle birlikte, rehber alınan matematik programı ve öğretmenlerin problem kurma konusundaki yeterlilikleri ve ilgileri de neden olabilmektedir (Işık & Kar, 2015).

Bu doğrultuda bu araştırmada da öğrencilerin kesirlerle işlemlere yönelik yaptıkları hatalar ve problem kurmada yaşadığı güçlükler sınıf tartışması şeklinde ele alınmıştır. Böylelikle uygulamanın ilk aşamasında kesirlere yönelik yapılan kavramsal hatalara karşı öğrencilerin bilinçlenmesi planlanmıştır.

İlgili Araştırmalar

Problem Kurma İle İlgili Araştırmalar

Karaaslan (2018), 7. sınıf öğrencilerinin doğrusal denklemler ile alakalı kurdukları problemlerde öğrencilerin kullandıkları stratejileri incelemeye yönelik bir çalışma yapmıştır. Çalışmada doğrusal ilişki ve denklem grafiği ile koordinat sistemi kazanımları konu edilmiş, 13 adet problem kurma çalışması 20 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama esnasında öğrencilerden sözel durumlardan faydalanarak problem kurmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemlerde tablo temsiline yöneldikleri görülmüştür. Ayrıca kurulan problemlerde matematiksel ilişkilendirmeye birlikte özgün problem oluşturmada yetersizlik olduğu fakat uygulamaya devam edildikçe daha yüksek puanlar alındığı görülmüştür. Öğrencilerin fikirlerini matematiksel ifadelerle ifade etmekte zorlandıkları gözlemlenmiştir. Bu da koordinat sistemi ve doğrusal ilişkiler konusunda öğrencilerin matematiksel iletişim becerilerinin istenen düzeyde olmadığını göstermektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerin kurdukları problemlerin nitelikleri problem kurma durumlarına göre karşılaştırılmıştır. Bu bulgular neticesinde sadece koşullara uygunluk niteliğinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu durum serbest problem kurma durumlarında istenen koşullar daha az olduğu için öğrencilerin daha yüksek puan almalarına yol açmaktadır şeklinde yorumlanmıştır. Yapılan araştırma ile öğrencilerin problem kurma çalışmalarının kavramsal bilgilerinin açığa çıkarılması, eksikliklerin görülmesi ve hataların belirlenmesi açısından önemli olduğu kanısına varılmıştır. Araştırmada problem kurma temelli uygulamaların özellikle anlaşılması zor olan konular için düzenlenmesinin yerinde olacağı belirtilmiştir.

Bayazit ve Dönmez (2017), ortaokul matematik öğretmeni adaylarının problem kurma yeterliliklerini ve bu süreçteki düşünme stratejilerini incelemek amacıyla bir durum çalışması yapmıştır. Veri toplama materyalleri olarak 10 adet açık-uçlu sorudan oluşan sınav ve yarı-yapılandırılmış mülakat uygulanmıştır. Sınav sorularında orantısal akıl yürütme gerektiren problem kurma etkinlikleri verilmiştir. Çalışmadaki veriler değerlendirildiğinde adayların yapılandırılmış problem kurma türlerinde daha başarılı oldukları fark edilmiştir. Bunun sebebinin ise yapılandırılmış problem kurma durumlarında problem kurucuya esin kaynağı olacak bilgilerin sunulması ve problem kurucunun daha az bilişsel çaba ile yeni problemler üretebilmesinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Ayrıca öğretmen adayları geçmiş öğrenim tecrübelerinde yapılandırılmış problem kurma örneklerine nispeten daha alışkındır. Serbest problem kurma ve yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarını oluşturmadaki yetersizliğin bu sebepten kaynaklandığı ifade edilmiştir. Bu açıdan öğretmen adaylarının problem kurma

becerilerinin zayıf olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık olarak adaylara lisans eğitimi derslerinde problem kurmaya yönelik çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Şahal (2016), problem kurma yaklaşımıyla işlenen 6. sınıf tam sayılar konusunun öğrencilerin akademik başarılarına ve matematik tutumlarına etkisini araştırmak amacıyla karma yöntem çalışması yapmıştır. Araştırmanın öğretim materyalini alanında uzman üç öğretmen tarafından incelenmiş günlük planlar oluşturmaktadır. Uygulamada yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem türleri kullanılmıştır. Araştırma bulguları yorumlandığında, problem kurma ile işlenen derslerin öğrencilerin matematik tutumlarında etkisinin olumlu olduğu fakat bu değişimin kayda değer olmadığı sonucuna varılmıştır. Tam sayılar kazanımlarındaki başarının işlenen problem kurma yaklaşımıyla arttığı gözlenmiştir.

Akay vd. (2006), matematik öğretiminde kısa açık-uçlu soruların ve problem kurma yaklaşımının kullanılmasının matematiksel kavramları anlamaya ve öğrenmeye olan etkisini incelemek amacıyla bir nitel çalışma yapmıştır. Çalışmanın örneklemini üç sınıf öğretmeni ve onların 84 öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada 5. sınıf öğrencilerine ortalama konuyla alakalı açık-uçlu sorular verilmiş ve problem kurmaları istenmiştir. Oluşturulan problemler incelendiğinde özgün olmayan rutin alıştırma tarzında soruların çokluğu dikkat çekmiştir. Çalışmada açık-uçlu soruların, öğrencilerin verilen sorudaki eksik bilgiler ile alakalı tahmin ve yorum yapmasını sağlayacağından bahsedilmiştir. Dolayısıyla bu tarz soruların devamlılığının öğrencilerde yaratıcılığı ve matematiksel anlamlandırmayı arttıracığı belirtilmiştir. Alışılmış öğretim modeli yerine, problem kurmanın matematik müfredatlarındaki bütünleyici önemini kavrayarak öğrencilere kendi problemlerini kurmaları için fırsatlar verilmesinin öğretime ve aktif öğrenmeye katkıda bulunacağı belirtilmektedir.

Gür ve Korkmaz (2003), çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin gelişimini incelemiştir. Öğrencilerin problem kurma becerilerini incelemek amacıyla verilen bir matematiksel durumdan, bir sayı cümlesinden ve bir problemi değiştirerek problem oluşturmaları istenmiştir. Öğrencilere uygulanan çalışma kâğıtları ve görüşmeler neticesinde problem kurmada güçlük çekildiği kaydedilmiştir. Öğrenciler, problem oluşturmakta kendilerini yetersiz gördüklerini ve bu durumun kaygı oluşturmalarına neden olduğunu belirtmişlerdir. Bu ifadelerin öğrencilere kendi problemlerini oluşturmak için fırsatlar verildikçe değişeceği düşünülmektedir. Araştırmacılar tarafından bir becerinin, zamanla geliştirilebilen bir yetenek olduğu savunulmaktadır. Dolayısıyla öğrencilerin güçlük çektiği becerileri edinmesi için öğretmenler tarafından planlı etkinliklerin tasarlanması gerektiği belirtilmiştir.

Abu-Elwan (1999), araştırmasında iki deney bir kontrol grubu olmak üzere toplamda 60 öğretmen adayı üzerinde problem kurma becerilerini geliştirmek amacıyla dört haftalık bir deney yapmıştır. Deneyde A grubu öğrencilerine ortaokul matematik kitabındaki problemlerden yeni bir problem oluşturmaları istenmiş, B grubundaki öğrencilerden ise araştırmacı tarafından oluşturulan yarı-yapılandırılmış problemlerden problem oluşturulması istenmiştir. C grubuna ise herhangi bir problem kurma stratejisi ile eğitim uygulanmamıştır. Uygulanan yapılandırılmış ve yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinlikleri sonunda alınan son-test sonuçları karşılaştırılmıştır. Analiz sonucuna göre yapılandırılmış problem kurma stratejisi ile eğitim gören A grubu ile yarı-yapılandırılmış problem kurma stratejisi ile eğitim gören B grubundaki öğrencilerin problem kurma becerilerinde anlamlı bir farklılık görölmezken her iki deney grubunun da kontrol grubuna göre problem kurma becerilerinde anlamlı farklılaşma seyredilmiştir.

Işık vd. (2011), öğretmen adayları ile yürüttükleri bir çalışmada öğretmenlerin sözel ve görsel temsillere yönelik kurdukları problemlerin analizini yapmışlardır. Araştırma bulgularından elde edilen sonuçlara göre öğretmen adaylarının sözel temsile yönelik problem kurma ortalamalarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda öğretmen adayları sözel temsile yönelik problem kurmada görsel temsile yönelik problem kurmaya göre daha başarılıdır. Bunun sebebi olarak görsel temsil olarak verilen bir problem kurma sorusunun yorumlanmasının ve ilişkilendirilmesinin daha fazla zihinsel çaba gerektirmesidir. Bununla beraber çalışmada öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin yeterli düzeyde olmadığu belirtilmiştir. Öğretmen adayları “ilişkisel” ve “koşullu” tarzındaki problemler kurmaktansa daha çok “ödev” tarzında problemler kurmayı tercih etmişlerdir. “Ödev” tarzındaki problem kurmanın diğerlerine nazaran daha az dilsel karmaşıklık ve bilişsel çaba gerektirdiği belirtilmektedir.

Işık ve Kar (2012d), matematik öğretmenlerinin matematiksel problem kurmaya ilişkin görüşlerini araştırmışlardır. Araştırma bulgularından elde edilen sonuçlara göre matematik öğretmenlerinin problem kurmaya yönelik bakış açılarının olumlu olduğu belirlenmiştir. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının kullandıkları problem kurma durumlarının daha çok yapılandırılmış ve yarı-yapılandırılmış problem kurma durumları olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin derslerinde uyguladıkları problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin matematiksel kavramlara ilişkin anlamalarını kolaylaştırdığu ifade edilmiştir.

Nicolaou ve Philippou (2007), öğrencilerin problem kurma öz yeterlilik inançları ile problem kurma becerileri ve matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 176 beşinci ve altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Yapılan analiz sonuçlarına

göre öğrencilerin problem kurmadaki yeterlik inançları onların problem kurmalarında da önemli bir yordayıcı görevinde olmuştur. Bu bağlamda öğrencilerin problem kurma öz yeterlilik inançları arasındaki pozitif bir ilişkinin varlığıyla beraber bu durumun öğrencilerin matematik başarıları arasında da olduğu görülmektedir.

English (1997b), 150 beşinci sınıf öğrencisi ile 10 haftalık bir problem kurma çalışması yürütmüştür. 10 hafta süren bu oturumlarda öncelikle büyük grup tartışmaları ile etkinlikler açıklanıp fikirler paylaşılmış sonrasında küçük grup tartışmaları ile fikir paylaşımı yapılmıştır. Bu süreçte öğrencilerin problemle alakalı görüşleri, matematiksel düşünceleri ve yorumları dinlenmiştir. Bu oturumlar boyunca öğretmen rehber rolünde olmuş ve öğrencilerin düşüncelerini aktarmalarını kolaylaştırmak amacıyla yol gösterici sorular sormuştur. Araştırmacı öğrencilere problem ve problem kurma hakkında söz hakkı verilmesinin onların problem durumlarını algılamasında ve yeni problemler kurmasında yardımcı olacağını belirtmektedir. Ayrıca araştırmada öğrencilerin probleme ve problem kurmaya yönelik algılarının problem kurma verimliliklerini de etkilediği belirtilmiştir.

Yapılan problem kurma araştırmaları incelendiğinde öğrencilerin genellikle problem kurmaya yabancı oluşu problem kurmakta zorlanmalarına neden olmaktadır. Bu durum problem kurma etkinliklerine karşı ilk başlarda kaygı ve ön yargının oluşmasına neden olmaktadır. Ayrıca yukarıda bahsedilen çalışmalarda katılımcıların problem kurma becerilerinin düşük olduğu belirtilmektedir (Akay vd., 2006; Bayazit & Dönmez, 2017; Gür & Korkmaz, 2003; Karaaslan, 2018). Problem kurmanın önemi göz önüne alındığında matematik derslerinde problem kurma etkinliklerinin artırılması gerektiği açıktır. Böylelikle öğrencinin problem kurma ve problem çözmeye karşı yakınlık hissetmesi sağlanabilir. Bu durum da öğrencilerin; problem kurmaya, problem çözmeye ve matematik dersine karşı ilgi ve motivasyonlarının artmasını sağlayacaktır.

Kesirlerle Problem Kurmaya Yönelik İlgili Araştırmalar

Kar (2014), çalışmasında öğretmenlerin problem kurma yeterliliklerini belirlemeyi ve öğretmenlerde problem kurma ile ilgili ortaya çıkabilecek eksikliklerin öğretim sürecindeki yansımalarını belirlemeyi amaç edinmiştir. Bu amaçla yürütülen araştırma üç farklı aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada öğrencilere uygulanan problem kurma testi sonrası ikinci aşama olarak 7 öğretmenin problem kurma bilgi ve birikimleri kendilerinin ve öğrencilerin problem kurmaları üzerinden ölçülmeye çalışılmıştır. Daha sonra son aşamada ise öğretmenlerin elde ettikleri tecrübeleriyle kesirlerle toplama işlemi öğretim sürecini nasıl geçirdikleri değerlendirilmiştir. Araştırma sürecinde öğretmenlerle yapılan odak grup görüşmeleriyle öğretmenlerin alan bilgilerinin yeterliliğine ilişkin kritikler yapılmış ayrıca öğretmenlerin

kurdukları problemler tartışmaya açık durumda değerlendirilmiştir. Bu görüşmeler sonrasında çoğunluk olarak öğretmenlerin alan bilgilerini yeterli seviyede olduğunu belirtmelerine karşın problem kurma sürecinde kesirler ve kesirlerle işlemlere yönelik kavramsal hatalarının fazlaca olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmenler ile öğrencilerin benzer kavramsal hatalara yönelim gösterdikleri ve kurulan problemlerin semantik yapılarının da benzer nitelikte olduğu tespit edilmiştir.

Örnek (2020), çalışmasında geliştirdiği problem kurma öğrenme modelini, öğrencilerin problem kurma becerisini geliştirmek amacıyla kesirlerde toplama ve çıkarma işlemi üzerinden işlemiştir. Araştırmacı toplamda 63 ilköğretim matematik öğretmeni adayıyla yürüttüğü çalışmada deney ve karşılaştırma grubuna farklı modeller uygulayarak süreci yürütmüştür. Araştırmacı deney grubuna problem kurma öğrenme modelini uygularken karşılaştırma grubuna ise problem çözme temelli problem kurma öğretimiyle etkinlikler yapmıştır. Uygulama sonunda elde edilen bulgulara göre problem kurma öğrenme modeliyle yapılan öğretimin, problem çözme temelli problem kurma öğrenme modeline göre daha başarılı ve etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Özetle tasarlanan problem kurma öğrenme modelinin öğrencilerin problem kurma becerisini geliştirdiği, problemlerin çözülebilirliğini iyi yönde etkilediği, kesirler konusunun kavramsal açıdan öğrenilmesine katkı sağladığı ayrıca matematiksel dil becerisini geliştirmede etkili olduğu kanısına varılmıştır.

Akbaba-Dağ ve Kılıç-Şahin (2019), 74 sınıf öğretmeni adayının kesirlerle problem kurmalarını incelemeye yönelik betimsel bir araştırma yapmıştır. Çalışmada paydaları eşit olmayan iki basit kesrin çıkarma işlemi verilmiş ve öğretmen adaylarından bu işleme uygun bir problem kurmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının kurdukları problemler yapılan hatalara göre 10 kategoride incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre öğretmen adaylarının kesirlerle kurulan problemlere yönelik hata ortalamasının fazla çıkması, öğretmen adaylarının kesirlerle çıkarma işlemi konusunda kavramsal ve dilsel beceri eksikliklerinin olduğunu göstermektedir.

Turhan-Türkkan (2018), problem kurma çalışmasını altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlerle işlemler konusu üzerinden ele almıştır. Araştırmada öğrencilerin problem kurma becerilerini, cinsiyet ve okulların sosyo-ekonomik seviyelerine göre karşılaştırmıştır. Ayrıca 320 altıncı sınıf öğrencisinin kurduğu problemi, problem durumlarını kurabilme açısından ayrı ayrı incelemiştir. Araştırma sonucuna göre öğrenciler kesirlerle işlemler konusuyla ilgili yapılandırılmış problem durumlarını oluşturabilmede daha başarılıdır. Fakat açık-uçlu soru tarzı olan yarı-yapılandırılmış problemlerde başarısızlık tespit edilmiştir. Bununla birlikte problem kurma testi sonuçlarına göre kız öğrencilerin erkek öğrencilere nazaran daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun sebebi olarak kız öğrencilerin eleştirel düşünme

tarzlarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Son olarak okulların sosyo-ekonomik yapısına göre öğrencilerin problem kurma testi başarılarında anlamlı farklılık görülmemiştir.

Işık ve Kar (2015), yaptıkları çalışmada 6. sınıf öğrencilerinden kesirlerle ilgili verilen açık-uçlu sözel ifadeye karşılık iki farklı sözel problem oluşturmalarını istemiştir. Oluşturulan problemlerin dilsel ve matematiksel karmaşıklıkları incelenmiştir. Ayrıca oluşturulan problemler dilsel karmaşıklığına göre; ödev, ilişkisel ve koşullu problemler olarak kategorilendirilmiştir. Öğrencilerin, bu sınıflandırmalardan dilsel ve matematiksel karmaşıklığın en az bulunduğu ödev türü problemleri tercih ettiği dikkat çekmiştir. Bununla birlikte problem kurmada yapılan hataların öğrencilerin kesirlerdeki parça bütün ilişkisini dikkate almamalarından kaynaklı olduğu dile getirilmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin kesir kavramlarını anlamadaki yetersizliklerinin, kesirlerle işlem yapmaya yönelik problem kurmada zorluk çekilmesine neden olduğu belirtilmiştir. Ayrıca bu duruma neden olan faktörler arasında öğretmenlerin problem kurmaya olan bakış açıları ve matematik programının etkisinin olabileceği belirtilmiştir. Bu nedenle kurma etkinliklerini yürüten öğretmenin problem kurma konusunda gerekli yeterlilikte ve bilinçte olmasının, öğrencilerin problem kurabilme becerilerini de etkileyeceği belirtilmiştir.

Zehir (2013), araştırmasında matematik öğretmeni adaylarının kesirlerle işlemler konusundaki problem kurmalarını hata bazlı olarak incelemiştir. Araştırmada kesirlerle toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemine yönelik kurulan problemlerde yapılan hatalar incelenmiş ve 12 farklı hata türü belirlenmiştir. Öğretmen adaylarına yapılan yarı-yapılandırılmış mülakatlardan elde edilen bilgilere göre, öğretmen adayları en çok kesirlerle bölme işlemine yönelik problem kurmada, en az ise kesirlerle toplama işlemine yönelik problem kurmada zorlanmışlardır. Bununla birlikte öğretmen adaylarının kesirlerle problem kurmalarında en çok bölme işlemi üzerinde hata yaptıkları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının toplama işlemi içeren cümlelerinde ise en çok hata bilinmeyen tam sayılı kesir ve doğal sayı olduğu durumlarıdır. Benzer sonuç çıkarma işlemi için de geçerlidir. Ayrıca yapılan hata türleri arasında sıklıkla rastlanılan hata türünün işlemi soru köküne yansıtamamak olduğu görülmüştür. Bununla birlikte öğretmen adaylarının her bir problem durumuna yönelik yaptıkları hatalar farklı yoğunlukta olsa da yapılan ortak hatalar da mevcuttur. Ayrıca yapılan hataların, öğretmen adaylarının kesir ifadesine doğal sayı anlamı yüklemesinden kaynaklandığı ifade edilmektedir.

Kazak (2012), altıncı sınıf öğrencilerinin problem kurmalarını kesirlerde toplama işlemi üzerinden incelemiştir. Yapılan bu araştırmanın iki amacı vardır; birincisi öğrencilerin kesirlerle problem kurma, problem çözme ve işlemsel yeteneklerinin belirlenmesi iken ikinci

amaç ise öğrencilerin kesir problemlerini çözerken ve kurarken yaptıkları hataların tespit edilmesidir. Bu hataların tespitinde derinleşmek için ayrıyeten yarı-yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin %11.06'sının kurdukları problemlerin doğru kabul edildiği, %80'ine yakınının ise problemlerinin hatalı olarak kabul edildiği belirtilmiştir. Ayrıca öğrencilerin %9.68'inin problem kurma sorularını boş bıraktıkları tespit edilmiştir. Bu sonuç öğrencilerin problem kurma becerilerinin yetersiz seviyede olduğunu göstermektedir. Araştırmada öğrencilerin kurdukları problemlerde kesirlerin kavramsal ve işlemsel boyutundaki hatalarının fazla olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin verdiği hatalı cevaplar incelendiğinde ise öğrencilerin kesirlere doğal sayı anlamı yüklemesi, parça bütün bağlantısını akıl edememesi ve işlem yönünden farklı problemler kurduğu tespit edilmiştir.

Toluk-Uçar (2009), ilköğretim matematik öğretmenleri üzerinde yaptığı problem kurma etkinliklerinde kesirlerle işlemler konusunu baz almıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının kesirlere yönelik kavramsal anlamaları incelenmiştir. Araştırmacı kesir kavramlarının anlaşılmasının farklı temsil biçimleriyle ifade edilmesiyle olacağını savunmaktadır. Bu sebeple öğretmen adaylarından kesirlere yönelik açık-uçlu sorular üzerinden sembolik, sözlü, grafiksel gibi farklı temsiller kullanmalarını ve bu temsilleri açıklamaları istenmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının çalışma başında kesir ifadelerini doğru temsilini yapmakta zorlandıkları belirtilmektedir. Fakat ilerleyen süreçte öğretmen adaylarının kesirlere yönelik problem kurmada başarı elde ettiği belirtilmiştir.

Tichá ve Hošpesová (2009), sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerle problem kurmalarını incelemiştir. Araştırmada öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin değerlendirilmesi yapılmış ve kesirler konusuna yönelik var olan kavramsal eksiklikleri incelenmiştir. Araştırmacı kesirlerle problem kurmanın öğretmen adaylarının kesirlere yönelik alan bilgisinin ne düzeyde olduğunu anlamalarını sağlayacağını belirtmiştir. Böylelikle problem kurma ile öğretmen adaylarının farklı temsil ve yorumlara yönelmesinin keşfi amaçlanmıştır.

Benzer şekilde Xie ve Masingila (2017), öğretmen adaylarının kesirlerle ilgili kurdukları problemleri incelemişlerdir. Araştırmada öğretmen adaylarının kavramsal anlama biçimlerini ve problem kurma ile problem çözmenin birbiriyle olan etkileşimini incelemek amaçlanmıştır. Araştırma sonucuna göre kesirlerle problem kurmanın, problem çözme etkinliklerine de katkıda bulunduğu belirtilmiştir.

Kesirlerde problem kurma ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin kesirler konusunda kavramsal anlamalarının zayıf olduğu ve işlemsel becerilerinin düşük düzeyde olduğu gözlenmektedir. Bu durumun kesirler konusuna yönelik yapılan problem kurma durumlarının da düşük nitelikte olmasına sebep olduğu düşünülmektedir. Böylelikle

kesirlerde problem kurmada yapılan hatalar da artmaktadır denilebilir. Buna karşın kesirlerde yapılan hataların tespiti ve kesirler konusunda öğrencilerin eksikliklerinin neler olabileceğini anlamada problem kurma çalışmaları öğretmene ve araştırmacıya önemli fikir kaynağı olmaktadır.

Problem Kurma ve Problem Çözme İle İlgili Araştırmalar

Şakar (2018), çalışmasında problem kurma çalışmaları ile oluşturulan öğrenme ortamlarının problem kurma ve problem çözme üzerindeki başarısını değerlendirmiştir. Araştırma 5. sınıflara doğal sayılarla problem kurma etkinlikleri uygulanarak yapılmış bir eylem araştırmasıdır. Araştırma sonucunun diğer araştırmaları destekler nitelikte olduğu görülmüştür. Verilerin analizi etkinliklerin hem problem kurma hem de problem çözme üzerinde son-test sonuçları lehine anlamlı bir fark oluşturduğunu göstermektedir. Ayrıca grupça yapılan problem kurma etkinliklerinin eğlenceli bir ortam oluşturduğu belirtilmiştir.

Turhan ve Güven (2014), yaptığı çalışmada 40 öğrenci üzerinden 8 haftalık bir uygulama süreci yürütmüştür. Problem kurma yaklaşımı ile hazırlanan etkinlikler 6. sınıf konusu olan ondalık kesirler konusunun kazanımlarından oluşmaktadır. Etkinliklerin; öğrencilerin problem çözme başarısına, problem kurma becerisine ve matematiğe yönelik görüşlerine etkisi incelenmiştir. Araştırmada problem kurma yaklaşımının öğrencilerin problem çözme başarılarına etki etmediği saptanmıştır. Fakat problem kurma yaklaşımının öğrencilerin problem kurma becerilerini geliştirdiği gözlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin matematik dersine yönelik olumlu görüşlerinin arttığı tespit edilmiştir.

Salman (2012), 6. sınıf öğrencileriyle yaptığı problem kurma çalışmalarının, öğrencilerin problem çözme başarısı ve matematiksel tutumlarına olan etkisini incelemiştir. Ayrıca cinsiyet ve velilerin eğitim durumu gibi değişkenler de dikkate alınmıştır. Deneysel yöntemli bu çalışmada iki kısımlı uygulama yapılmıştır. Ön-testler sonrasında uygulamanın ilk kısmında 6 saat süren problem çözme çalışmaları yapılmıştır. Problem çözme çalışmaları hem deney grubuna hem de kontrol grubuna uygulanmıştır. Sonrasında ikinci kısımda sadece deney grubuna problem kurma çalışmaları yapılmıştır. Deney grubu öğrencilerine canlandırmayla problem kurma, açık-uçlu problem kurma ve serbest problem kurma durumlarıyla ilgili etkinlikler yapılmıştır. Araştırma verileri analiz edildiğinde problem kurma çalışmalarının Polya'nın (1957) problem çözme basamaklarından; plan yapma, planı uygulama ve çözümü kontrol etmeyi etkili kıldığı fakat ilk basamak olan problemi anlamaya bir etkisinin olmadığı kanısına varılmıştır. Problem kurma çalışmalarıyla öğrencilerde problemin çözümünde sebat etme ve problem çözmeye dair inanç noktasında olumlu gelişmeler gözlenmiştir fakat problem

çözmeye olan istek noktasında bir farklılık kaydedilmemiştir. Ayrıca cinsiyet ve ebeveyn eğitim durumunun anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucuna varılmıştır.

Bunar (2011), 6. sınıf öğrencilerinin kümeler, kesirler ve dört işlem konularında problem kurma ve çözme becerilerini incelemeye yönelik bir karma yöntem çalışması yapmıştır. Çalışmasında çevresel ve kişisel bazı faktörlerin problem kurma ve çözme becerilerindeki etkisini de ele almıştır. Çalışmada cinsiyet değişkenine göre problem kurma becerisinde kızlar daha başarılıdır sonucuna varılmış ve cinsiyet değişkeninin önemli olduğu vurgulanmıştır. Matematiğe olan sevginin problem çözme ve kurmada başarıyı etkilediği düşünülmektedir. Matematik ders notları, öğrencinin haftalık olarak matematiğe ayırdığı süre, matematik dersi için öz değerlendirme yapabilme, veli profili gibi değişkenlerin incelenmesi sonucunda ise problem çözmeye bu faktörlerin olumlu yönde etkili olduğu gözlenmiştir. Bunlarla birlikte problem kurmada başarılı olan öğrencinin problem çözmeye de başarılı olması beklenirken bu ilişki kaydedilmemiştir.

Turhan (2011), İlköğretim 6. sınıf öğrencileri üzerinde deneysel yöntemli bir araştırma yapmıştır. Çalışmasında problem kurma yaklaşımıyla desteklediği matematik derslerinin öğrencilerin problem çözme ve problem kurma üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada ondalık kesirler ünitesinin 11 kazanımı baz alınarak etkinlikler oluşturulmuş. Bu etkinlikler deney grubunda uygulanırken kontrol grubunda ders kitabına bağlı kalınarak dersler işlenmeye devam edilmiştir. Araştırma bulgularına ve gözlemlere göre problem kurma yaklaşımı öğrencilerin kendi aralarında olan etkileşimi arttırmış ve öğrencilerin eleştirel düşüncelerini açığa çıkarmıştır. Ayrıca öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaştıkları problemlerin farkına varmalarını sağlamıştır. Problem çözmeye öğrenciler en çok problemi anlamada zorluklar yaşamaktadır. Problemi anlama kısmını kolaylaştırmak amacıyla öğrenciden mevcut problemten yeni bir problem meydana getirme istenebilir ve böylece öğrenci problemi çok yönlü düşünmeye sevk edilmiş olur. Araştırma sonuçları analiz edildiğinde öğrencilerin son-test puan ortalamaları arasında problem çözme başarıları yönünden anlamlı bir fark oluşmamıştır. Fakat yapılan uygulamanın öğrencilerin problem kurma becerisini arttırdığı sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte yapılan uygulama ile öğrencilerin matematiğe yönelik görüşleri olumlu yönde etkilenmiştir.

Cai ve Hwang (2002), yaptıkları çalışmada ABD’li ve Çinli öğrencilerin örüntü temelli problemleri çözmeye genelleme becerilerini, problem kurmadaki üretken düşüncelerini ve öğrencilerin problem çözme performansı ile problem kurma görevleri arasındaki ilişkileri incelemiştir. Çalışmaya 98 ABD’li ve 155 Çinli 6. sınıf öğrencisi katılmıştır. Veri toplamak amacıyla çeşitli zorluk seviyelerinde olan 3 çift problem çözme ve problem kurma görevi

verilmiştir. Uygulama sonrasında ABD’li ve Çinli öğrencilerin farklı stratejilere yoğunlaştığı gözlemlenmiştir. Araştırmada Çinli öğrencilerin ABD’li öğrencilere oranla problem kurma ve problem çözme becerisinde daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Bunun sebebi ise Çinli öğrencilerin çözüm stratejilerinin ABD’li öğrencilere göre daha soyut adımlardan oluşmasıdır. Araştırma Çinli öğrencilerin problem çözümlerinde daha çok sembol kullandıklarını ABD’li öğrencilerin ise çizim ve resimlerle çözüm yaptıklarını göstermektedir. Araştırmacılar problem çözmede kullanılan kalıpların ve yöntemlerin problem kurmada da benzer şekilde kullanılmasından dolayı bu iki performansın birbiriyle oldukça ilişkili olduğunu savunmuşlardır.

Akay (2006), üniversite öğrencileri üzerinde hazırladığı doktora tez araştırmasında problem kurma yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılıkları üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma Matematik–II dersi integral ve uygulamaları ünitesi konu edilerek hazırlanmış yarı deneysel yöntemli bir çalışmadır. Deneysel çalışma 8 hafta olmak üzere, haftada 4 ders saati olarak 32 saat sürmüştür. Bu süreçte deney grubuna problem kurma yaklaşımıyla ilgili aktiviteler uygulanmış, sunumlar yapılmış, ödevler verilmiştir. Toplanan veriler analiz edildiğinde problem kurma yaklaşımı ile yapılan matematik öğretimi, öğrencilerin akademik başarıları ve problem çözme becerileri üzerinde deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşturmuştur. Buna karşılık öğrencilerin yaratıcılıkları üzerinde anlamlı pozitif bir etki kaydedilememiştir. Problem kurma yaklaşımının ders olarak verilmesinin veya uzun zamanlı uygulanmasının yaratıcılık becerileri üzerinde de önemli gelişmeler sağlayabileceği belirtilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Yöntem

Araştırma Yöntemi

Bu araştırmada nicel araştırma yaklaşımlarından olan ön-test son-test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel çalışmalarda uygulanacak olan işlemin bağımlı değişken üzerinde etkisi test edilir. Böylece değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkisi sınanır (Büyüköztürk vd., 2018, s. 203). Ön-test son-test kontrol gruplu desende iki grup bulunur. Gruplardan biri deney grubu, öteki kontrol grubu olarak seçkisiz bir şekilde belirlenir. Her iki grupta da deney öncesi ve deney sonrası ölçmeler yapılır. Ön-testlerin bulunması, grupların deney öncesi benzerlik derecelerinin bilinmesine ve son-test sonuçlarının buna göre düzeltilmesine yardım eder (Karasar, 2020, s. 132). Bu araştırmada bahsi geçen deneysel desen Tablo 1’de gösterilmiştir (Büyüköztürk vd., 2018, s. 212).

Tablo 1. *Ön-Test Son-Test Kontrol Gruplu Deneysel Araştırma Deseni*

	Grup	Ön-Test	İşlem	Son-Test
R	D (Deney)	O ₁	X	O ₃
R	K (Kontrol)	O ₂		O ₄

Not. R deneklerin gruplara seçkisiz atandığını göstermektedir.

Bu araştırmada seçkisiz atama yoluyla iki grup, deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere seçilmiştir. Çalışmanın bağımlı değişkenleri, öğrencilerin problem kurma becerisi ve problem çözme başarısı olarak belirlenmiştir. Çalışmanın bağımsız değişkeni olarak belirlenen ve etkisi incelenen deneysel işlem ise problem kurma temelli aktif öğrenme etkinlikleridir. Bu bağlamda deney grubunda problem kurma temelli aktif öğrenme etkinlikleri gerçekleştirilirken, kontrol grubunda ise kazanımlara uygun yürütülen öğretim programı uygulanmıştır. Bu doğrultuda deneysel işlem öncesi ve sonrası bağımlı değişkenlere yönelik ölçümler gerçekleştirilmiştir.

Örneklem

Bu araştırma, 2020-2021 eğitim-öğretim yılında, Doğu Anadolu Bölgesinin bir ilinin, il merkezinde bulunan bir devlet ortaokulunda, araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu

araştırmanın gerçekleştirildiği okulun belirlenmesinde amaçsal örnekleme yöntemi olarak bilinen uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Uygun örnekleme yöntemi seçkisiz olmayan bir örnekleme yöntemidir ve araştırmacının kolayca ulaşabileceği bir örneklemden verilerin toplanması olarak ifade edilir (Büyüköztürk vd., 2018, s. 95). Araştırmacı tarafından kolay ulaşılabilir olduğundan bu araştırmanın örnekleme, araştırmacının görev yaptığı okulda bulunan altıncı sınıf şubeleri arasından belirlenmiştir. Okulda altıncı sınıf düzeyinden 5 şube bulunmaktadır. Bu şubelerden deney ve kontrol grubunun seçkisiz atama yoluyla belirlenmesi amacıyla belirtilen şubelere çoktan seçmeli olarak hazırlanan problem çözme testi uygulanmıştır. Ardından toplanan verilerin analizi neticesinde ön-test ortalama puanları birbirine yakın olan ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmayan (bkz. Tablo 10) iki altıncı sınıf şubesi deney ve kontrol grubu olarak seçilmiştir. Bu şubelerden biri 23 kişilik mevcudu olan deney grubunu, diğeri 25 kişiden oluşan kontrol grubunu oluşturmaktadır. Araştırma örnekleminin, gruplara ve cinsiyete göre dağılımı Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. *Araştırma Örnekleminin Gruplara ve Cinsiyete Göre Dağılımı*

Gruplar	Uygulama	Öğrenci sayısı	
		Kız	Erkek
Deney	Problem Kurma Temelli Aktif Öğrenme Etkinlikleri	12	11
Kontrol	Kazanımlara Uygun Yürütülen Öğretim Programı	14	11

Deney ve kontrol grubu olarak belirlenen şubelerin matematik dersine yönelik olan başarılarının yıl içinde yapılan matematik dersi yazılı sınav sonuçlarına göre orta düzeyde olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte bu öğrencilerin problem kurmaya yönelik deneyimleri yeterli düzeyde olmamakla beraber öğrencilerle önceki yılda problem kurmaya yönelik aktiviteler gerçekleştirilmemiştir. Bunun yanı sıra uygulamanın yapıldığı tarihten önce kesirlerle işlemler konusu her iki grupta da Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) (MEB, 2018) çerçevesinde uzaktan eğitim olarak işlenmiştir. Diğer taraftan araştırmanın örnekleminde yer alan öğrencilerin durumu sosyo-ekonomik açıdan değerlendirildiğinde öğrencilerin düşük veya orta düzey sosyo-ekonomik duruma sahip ailelerden geldiği bilinmektedir.

Veri Toplama Araçları

Bu araştırmanın verileri, problem çözme testi (PÇT) ve problem kurma testi (PKT) ile toplanmıştır. Katılımcılara uygulanan PÇT ve PKT araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Bu bölümde araştırmada kullanılan veri toplama araçları sırasıyla açıklanmıştır.

Problem Çözme Testi

Bu araştırmada, uygulanan problem kurma temelli aktif öğrenme etkinliklerinin, altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözme başarı düzeylerine etkisini tespit etmek amacıyla PÇT (EK-1) geliştirilmiştir. PÇT hazırlanırken Matematik Dersi Öğretim Programı'na (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) (MEB, 2018) göre hazırlanan altıncı sınıf ders kitapları ve altıncı sınıf matematik dersi için kullanılan yardımcı kaynaklar incelenerek PÇT taslağı oluşturulmuştur. PÇT taslak formu kesirlerle işlemler konusunun kazanımları kapsamında çoktan seçmeli 40 sorudan oluşmaktadır. Taslak formda hazırlanan problemler rutin tarzda olan sözel problemler olarak sınırlandırılmıştır ve problemin çözümünde kullanılması gereken işlem türlerine ve işlem sayısına dikkat edilmiştir. Hazırlanan PÇT taslağı matematik eğitimi alanında bir uzman tarafından incelenmiştir. İncelemeler neticesinde hazırlanan testin, kesirlerle işlemler kazanımlarına yönelik soru sayılarının eşit şekilde dağılım göstermesi açısından uygun olduğuna karar verilmiştir. Diğer taraftan uzman görüşünde, test maddelerinde verilen kesirlerin basit kesir, bileşik kesir ve tam sayılı kesir içermesi bakımından tam sayılı kesir çeşidini içeren test maddelerine daha fazla sayıda yer verilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Bunun üzerine test maddelerindeki tam sayılı kesir içeren verilerin kullanımı arttırılmıştır. Son hali verilen PÇT taslak formu 2019-2020 eğitim öğretim yılının ilk döneminde bir üst sınıf olan yedinci sınıf şubelerinden üçüne olmak üzere toplamda 62 öğrenciye uygulanmıştır. PÇT'nin pilot uygulaması için yedinci sınıf öğrencilerinin tercih edilmesindeki sebep altıncı sınıf şubeleri arasında deney ve kontrol grubunun belirlenmesinde PÇT'nin son halinin kullanılmak istenmesinden kaynaklanmaktadır.

Yapılan bu pilot uygulama dâhilinde ulaşılan verilerin madde analizi yapıp her madde için madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksi hesaplanmıştır. Madde analizinde maddelerin ayırt edicilik seviyesini değerlendirirken madde ayırt edicilik indeksi sıfır ve negatif olan maddeler teste dahil edilmemiştir. Ayırt edicilik indeksi 0 ile 0.30 arasında olan maddeler ise gözden geçirilerek tekrar düzenlenmiştir (Tekin, 2008, s. 249). Testte yapılan düzenlemeler sonucunda testin madde sayısı 20 olacak şekilde güncellenmiştir. Düzenlenen testin son hali için 20 soruluk test maddelerinin madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanıp Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. PÇT Madde Analizi Sonuçları

Madde No	Madde Güçlüğü	Madde Ayırtediciliği
1	0.55	0.17
2	0.64	0.23
3	0.61	0.52
4	0.52	0.70
5	0.38	0.64
6	0.32	0.29
7	0.41	0.47
8	0.38	0.29
9	0.32	0.41
10	0.47	0.47
11	0.29	0.23
12	0.41	0.35
13	0.35	0.47
14	0.23	0.23
15	0.47	0.58
16	0.23	0.11
17	0.35	0.47
18	0.29	0.23
19	0.38	0.52
20	0.35	0.23

Büyüköztürk'e (2013) göre madde güçlük indeksi 0.00-0.39 arasında olan madde zor, 0.40-0.59 olan madde orta, 0.60-1.00 arasında olan madde kolaydır. Bu doğrultuda Tablo 3 incelendiğinde PÇT'nin içerisinde kolay, orta ve zor düzeyde soruların yer aldığı görülmektedir. Bununla birlikte bir testte uygulanan madde-toplam korelasyonu sonucunda, testte yer alan maddelerin ayırt edicilik indekslerinin negatif olmaması ve 0.20'den büyük olması tercih edilmektedir (Büyüköztürk vd., 2018). Bu doğrultuda Tablo 3 tekrar incelendiğinde birinci ve on altıncı maddenin ayırt edicilik indeksinin 0.20'den küçük olduğu görülmektedir. PÇT'nin son hali için başvurulmuş uzman görüşü neticesinde test maddelerinin son halinin kapsam geçerliliğini sağlaması açısından ilgili iki madde çıkarılmamıştır. Fakat bahsi geçen maddelerin tekrar düzenlenmesi yapılmıştır. PÇT'nin son hali için düzenlenmesi yapılan birinci ve on altıncı maddenin ilk ve son halleri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. PÇT’de Yer Alan Birinci ve On Altıncı Maddelerin İlk ve Son Halleri

Düzenleme Öncesi İlgili Madde	Düzenleme Sonrası İlgili Madde
1. Birer kutu sütün Selma $\frac{1}{5}$ ’ini, Osman $\frac{3}{6}$ ‘ünü, Aynur $\frac{5}{8}$ ‘ini, içtiğine göre en az süt içenden en çok süt içene doğru sıralama nasıldır? A) Selma, Osman, Aynur B) Aynur, Selma, Osman C) Aynur, Osman, Selma D) Osman, Selma, Aynur	1. Osman, Aynur ve Selma birer kutu süt almışlardır. Bir kutu sütün; Osman $\frac{3}{5}$ ‘ünü, Aynur $\frac{7}{8}$ ‘sini, Selma $\frac{2}{8}$ ’sini içtiğine göre en fazla süt içenden en az süt içene doğru sıralama nasıl olmalıdır? A) Osman, Aynur, Selma B) Aynur, Selma, Osman C) Osman, Selma, Aynur D) Aynur, Osman, Selma
16. İlknur’un aklından tuttuğu sayı ablasının tuttuğu sayının $5\frac{2}{4}$ eksigidir. Ablası $18\frac{1}{5}$ sayısını tuttuğuna göre İlknur’un tuttuğu sayı kaçtır? A) $13\frac{19}{20}$ B) $13\frac{6}{20}$ C) $13\frac{4}{20}$ D) $12\frac{14}{20}$	16. İlknur ve ablası akıllarından birer kesir sayısı tutmuşlardır. İlknur’un tuttuğu sayı ablasının tuttuğu sayıdan $5\frac{2}{4}$ fazladır. Ablasının aklından tuttuğu sayı $18\frac{1}{5}$ olduğuna göre İlknur’un tuttuğu sayı kaçtır? A) $13\frac{6}{20}$ B) $23\frac{14}{20}$ C) $23\frac{3}{9}$ D) $10\frac{12}{9}$

Uzman görüşü altında incelenen birinci ve on altıncı madde için madde ayırtediciliğini düşüren sebepler göz önüne alınarak ilgili maddeler tartışılmıştır. Bu doğrultuda testin ilk halindeki birinci madde için başarısı düşük olan alt grup öğrencilerinin kesirlerin pay ve paydalarını ayrı olarak düşünüp kavram yanılgısı ile sıralama yaptıkları ($\frac{1}{5} < \frac{3}{6} < \frac{5}{8}$) ve bu yolla doğru cevabı buldukları, başarılı olan üst grubun ise kesirlerin paydalarını eşitlemekte zorlandıkları göz önüne alınmıştır. Benzer olarak testin ilk halindeki on altıncı madde için başarısı düşük olan alt grup öğrencilerinin herhangi bir işlem yapmadan cevap şıklarınıeledikleri, başarılı olan üst grubun ise kesirlerin tam sayı kısımları ile kesir kısımlarını birbirinden bağımsız olarak çıkarttıkları ($18 - 5, \frac{2}{4} - \frac{1}{5}$) ve bu sebeple yanlış cevapladıkları göz önüne alınmıştır. Bu bağlamda ilgili maddelerin cevap seçeneklerinin ve soru köklerinin veya kesir sayılarının değiştirilmesinin yanında problemin daha iyi anlaşılmasını sağlayan ifadelerin eklenmesi gerekli görülmüştür. Belirtilen düzeltmelerin ardından diğer bütün maddelerin ayırt

edıcılık indekslerinin 0.20'den büyük olduğu gör÷lmektedir. Bunun yanı sıra 20 soruya düş÷r÷len PÇT'nin son halinde test maddelerinin testin kapsam geçerliliğini sağlamasına dikkat edilmiştir. PÇT maddelerinin ilgili olduğu kazanımlar Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. PÇT Maddelerinin İlgili Olduğu Kazanımlar

Kazanımlar	İlgili Maddeler
Kesirleri karşılaştıır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.	1,2
Kesirlerle toplama çıkarma işlemlerini yapar.	3,4,16
Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpımını yapar ve anlamlandırır.	5,8
İki kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.	6,7
Bir doğal sayıyı bir kesre ve bir kesri bir doğal sayıya böler, bu işlemi anlamlandırır.	10,11,17
İki kesrin bölme işlemini yapar ve anlamlandırır.	12,18
Kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder.	13,19
Kesirlerle işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.	9,14,15,20

Tablo 5 incelendiğinde PÇT'nin, 6. sınıf kesirlerle işlemler konusunun kazanımlarını kapsaması açısından uygun olduğu gör÷lmektedir. Bunun yanı sıra PÇT'nin mevcut çalışmaya uygunluğunu değerlendirmek amacıyla güvenilirlik analizi yapılmıştır. Son hali verilen PÇT'nin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0,82 olarak bulunmuştur. Bu sonuç dâhilinde hazırlanılan test güvenilir olarak kabul edilerek PÇT'nin öğrencilerin problem çözme başarılarını ölçmek amacıyla kullanılmasına karar verilmiştir. Uygunluğuna karar verilen PÇT'nin uygulama süresi 50 dk olarak belirlenmiştir.

Problem Kurma Testi

Bu araştırmada öğrencilerin problem kurma performanslarının gelişimini izleyebilmek amacıyla dokuz açık-uçlu problem kurma maddesinden oluşan problem kurma testi (PKT) (Ek-2) hazırlanmıştır. PKT, 6. sınıf konuları içerisinde yer alan kesirlerle işlemler konusunun kazanımları kapsamında oluşturulmuştur. PKT'nin oluşturulma sürecinde kesirlerle problem kurma ile ilgili çalışmalar (Işık, 2011; Işık & Kar, 2012a; Kar, 2014; Kar & Işık, 2014) ile Matematik Dersi Öğretim Programı'na (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) (MEB, 2018) göre hazırlanan 6. sınıf ders kitapları incelenmiştir. PKT'de yer alan problem kurma etkinlikleri Stoyanova ve Ellerton'un (1996) yapmış olduğu serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma sınıflandırması dikkate alınarak hazırlanmıştır. Bu doğrultuda PKT soruları için belirtilen problem kurma durumlarından, serbest problem kurma ve yarı-yapılandırılmış problem kurma durumları kullanılmıştır. PKT'de yer alan etkinlikler için kullanılan problem kurma durumları ve yapısal özellikleri Tablo 6'da belirtilmiştir.

Tablo 6. PKT’de Bulunan Problem Kurma Etkinliklerinin Yapısal Özellikleri

No	Kullanılan Problem Kurma Durumu	İlgili Kazanım
1.	Serbest Problem Kurma Durumu	Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.
2.	Yarı-Yapılandırılmış Problem Kurma Durumu • Sembolik İşlemlere Yönelik Problem Kurma	Kesirlerle toplama çıkarma işlemlerini yapar.
3.	Yarı-Yapılandırılmış Problem Kurma Durumu • Sembolik İşlemlere Yönelik Problem Kurma	Kesirlerle toplama çıkarma işlemlerini yapar.
4.	Yarı-Yapılandırılmış Problem Kurma Durumu • Açık-Uçlu Verilen Hikayeyi Tamamlama	Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpımını yapar ve anlamlandırır.
5.	Yarı-Yapılandırılmış Problem Kurma Durumu • Sembolik İşlemlere Yönelik Problem Kurma	İki kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.
6.	Yarı-Yapılandırılmış Problem Kurma Durumu • Verilen Sayısal Verilere Uygun Problem Kurma	Bir doğal sayıyı bir kesre ve bir kesri bir doğal sayıya böler bu işlemi anlamlandırır.
7.	Yarı-Yapılandırılmış Problem Kurma Durumu • Sembolik İşlemlere Yönelik Problem Kurma	İki kesrin bölme işlemini yapar ve anlamlandırır.
8.	Yarı-Yapılandırılmış Problem Kurma Durumu • Verilen Sayısal Verilere Uygun Problem Kurma	Kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder.
9.	Yarı-Yapılandırılmış Problem Kurma Durumu • Verilen Sayısal Verilere Uygun Problem Kurma	Kesirlerle işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.

Tablo 6 incelendiğinde yarı-yapılandırılmış problem kurma sorularının sayıca daha fazla olduğu görülmektedir. Yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarında öğrenci ona ilham veren açık-uçlu durumlardan yola çıkarak kendi deneyimlerini ve bilgi birikimlerini kullanıp yeni bir problem oluşturur (Öçal vd., 2018). Diğer taraftan daha az zihinsel beceri gerektiren yapılandırılmış problem kurma etkinlikleri öğrencileri bir kalıba sokmakta iken serbest problem kurma etkinlikleri ise öğrencilerin kolayca kaçmasına neden olabilir. Oysa yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinlikleri öğrencilerin özgün ve daha doğru problem kurmasını sağlamaktadır (Ulusoy & Kepçeoğlu, 2018). Bu sebeplerden ötürü PKT’de öğrencilerin problem kurlarını özgün ve istenen şekilde yürütmesini sağlayabilmek adına yarı-yapılandırılmış problem kurma durumları daha fazla kullanılmıştır. Diğer taraftan PKT’nin ilgili kazanımları kapsamına dikkat edilmiştir. PKT’de yer alan problem kurma soruları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. PKT 'de Yer Alan Problem Kurma Soruları

No İlgili Madde

1. Aşağıdaki boşluğa kesirlerle karşılaştırma yaparak çözebileceğiniz bir problem kurunuz.
2. Aşağıda verilen kesirlerle toplama işlemine yönelik bir problem kurunuz.
 $\frac{1}{6} + \frac{5}{18}$
3. Aşağıda verilen kesirlerle çıkarma işlemine yönelik bir problem kurunuz.
 $\frac{3}{4} - \frac{2}{24}$
4. Aşağıda verilen problemi bir doğal sayı ile bir kesrin çarpımına yönelik olacak şekilde tamamlayarak bir problem kurunuz.
Bir otelde toplamda 360 müşteri kalmaktadır.
Müşterilerin.....
5. Aşağıda verilen kesirlerle çarpma işlemine yönelik bir problem kurunuz.
 $\frac{3}{8} \times \frac{1}{2}$
6. Aşağıdaki verileri kullanarak bir doğal sayı ve bir kesrin bölme işlemine yönelik bir problem kurunuz.

48, $1\frac{1}{3}$, Çuval, Poşet, kg

7. Aşağıdaki verilen kesirlerle bölme işlemine yönelik bir problem kurunuz.
 $2\frac{1}{5} : 1\frac{1}{10}$
8. Aşağıdaki tabloda verilen kesirlerden birini kullanarak kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin etmeye yönelik bir problem kurunuz.

$\frac{32}{66}$	$\frac{20}{84}$	$\frac{120}{121}$	$2\frac{1}{39}$
-----------------	-----------------	-------------------	-----------------
9. Aşağıdaki verilen tablolardan istediğiniz şekilde veri seçerek kesirlerle işlem yapmayı gerektiren bir problem kurunuz.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

$\frac{1}{2}$	$\frac{11}{7}$	$\frac{28}{49}$
$9\frac{2}{7}$	$\frac{40}{15}$	$\frac{18}{35}$
$16\frac{2}{9}$	$\frac{9}{30}$	
$2\frac{2}{3}$		

Tablo 7’de yer alan PKT içeriğinde bulunan problem kurma soruları tez danışmanı ile araştırmacının beraberliğinde tartışmaya sunularak oluşturulmuştur. Bahsi geçen görüşmelerde PKT’nin görselliği, kapsamı ve yapısı üzerinde durulmuştur. Bu doğrultuda birinci maddede yer alan ‘kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir’ kazanımına yönelik olarak serbest problem kurma durumu kullanılmıştır. Böylelikle öğrencilerin kesir çeşitlerinin tercihinde özgür bırakılması ve öğrencilere tercih ettikleri kesir çeşitlerine uygun birim seçimi için imkan tanınması amaçlanmıştır. İkinci ve üçüncü madde için ‘kesirlerle toplama, çıkarma işlemleri yapar’ kazanımına yönelik olarak yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarından sembolik işlemlere yönelik problem kurma çeşidi kullanılmıştır. Kesirlerle toplama veya çıkarma işlemine yönelik yapılan sembolik işlemlere yönelik problem kurma ile ilgili çalışmalarda (Kar, 2014; Kar & Işık, 2014; Örnek & Soylu, 2017; Örnek, 2020) öğretmenlerin, öğretmen adaylarının ve öğrencilerin problem kurma becerilerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda PKT ile öğrencilerin problem kurma becerilerindeki gelişim incelenmek istendiğinden sembolik işlemlere yönelik problem kurma sorularına nicelik olarak daha fazla yer verilmiştir. Nitekim beşinci ve yedinci maddelerin ilgili kazanımlara yönelik oluşturulmasında da sembolik işlemlere yönelik problem kurma sorularının kullanılması uygun görülmüştür. Bu bağlamda öğrencilerin, problem metnini oluştururken uygun işlem doğrultusunda problem kurlmaları istenerek problem kurma becerileri incelenmiştir. PKT’de yer alan dördüncü madde ‘bir doğal sayı ile bir kesrin çarpımını yapar ve anlamlandırır’ kazanımına yönelik olarak açık-uçlu verilen hikayeyi tamamlamaya yönelik oluşturulmuş yarı-yapılandırılmış problem kurma durumu kullanılmıştır. Bu doğrultuda öğrencilerden verilen doğal sayıya uygun kesir sayısının kullanımı ve yarım bırakılan problem metninin uygun cümlelerle mantık çerçevesinde tamamlanması beklenmiştir. Bunun yanı sıra altıncı, sekizinci ve dokuzuncu maddeler için Tablo 6’da verilen ilgili kazanımlara yönelik olarak sayısal veriler sunulmuş öğrencilerin bu verilerden faydalananarak yeni bir problem kurlmaları istenmiştir. Böylelikle öğrencilerden kendi deneyimleriyle verilen verileri sentezleyip istenen kazanıma uygun problem kurabilme becerileri incelenmiştir.

PKT’nin Tablo 7’de verilen şekliyle oluşturulmasının ardından pilot çalışma sürecine başlanılmıştır. PKT öncelikle deney ve kontrol grubunun dâhil olmadığı 19 kişilik bir 6. sınıf şubesine pilot çalışma olarak 2019-2020 eğitim öğretim yılının ilk döneminde uygulanmıştır. Pilot çalışma sonrası testin güvenilirliği ve uygulanabilirliği incelenmiştir. Bu doğrultuda araştırmacı ve ortaokul matematik öğretmeni olan başka bir kişi tarafından pilot çalışma sonrası öğrencilerin cevap kâğıtları ayrı olarak okunup puanlanmıştır. Puanlama neticesinde iki değerlendiricinin verdikleri puanlar arasındaki güvenirlik katsayısı belirlenmiştir. Güvenirlik

katsayısı (Güvenirlik katsayısı = $\frac{\text{görüş birliği}}{\text{görüş birliği} + \text{görüş ayrılığı}}$) formülü kullanılarak verilen puanların güvenirlik katsayısı 0.73 olarak hesaplanmıştır. Bu değer incelendiğinde puanlama görüşleri arasında önemli/tatmin edici uzlaş sağlandığı belirlenmiştir (Landis & Koch, 1977). Bu sonuç doğrultusunda PKT'nin öğrencilerin problem kurma becerisini ölçmek amacıyla kullanılmasına karar verilmiştir. Pilot çalışma sırasında yapılan gözlemler neticesinde öğrencilerin problem kurma soruları için deneyimsiz olmaları nedeniyle süre sıkıntısı yaşadıkları tespit edilmiştir. Bu sebepten dolayı danışman onayı alınarak PKT için belirlenen sürenin 50 dk olmasında karar kılınmıştır.

Süreç

Deney Grubunun Uygulama Süreci

Problem kurma temelli aktif öğrenme etkinliklerinin uygulama süreci için başlangıç takvimi 2020 yılının mart ayı olarak planlanmış olmasına rağmen bu tarihte ülkemizde başlangıç gösteren pandemi nedeniyle yüz yüze eğitime ara verilmiştir. Bu sebeple uygulamaya 2021 yılının ikinci döneminde yüz yüze eğitimin başlamasıyla geçilebilmiştir. Yüz yüze eğitimin başlamasıyla birlikte etkinliklerin uygulanması ve uygulama sürecine geçilmesi amacıyla Ağrı İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne başvurularak gerekli olan uygulama izinleri alınmıştır (EK-5). Ayrıca uygulama yapılacak öğrencilerin velileri ile olan gerekli bilgilendirme ve izin işlemleri tamamlanmıştır. Uygulama, Ağrı'da bir ortaokulda 2020-2021 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde 20 Mayıs-30 Haziran tarihleri arasında aynı okulda görev yapan araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna uygulanacak olan ön-testler araştırmanın ilk haftasında gerçekleştirilmiştir. Ön-testler sonrasında deneysel işlemlere geçilmiştir. Altı hafta boyunca 7 farklı problem kurma temelli aktif öğrenme etkinliği planlanan süre içinde yapılmıştır. Deney grubunda yapılan etkinlik uygulamalarının her haftası, 3 ders saati olarak matematik derslerinde uygulanmıştır. Son hafta ilaveten okul ders saatleri dışında 3 ders saati olacak şekilde son etkinlik yapıp araştırmanın deneysel uygulama kısmı tamamlanmıştır. Deney grubunda gerçekleştirilen problem kurma temelli aktif öğrenme etkinliklerinin uygulanmasının ardından son-testler uygulanıp uygulama süreci tamamlanmıştır.

Kontrol Grubunun Uygulama Süreci

Deney grubu için “problem kurma temelli aktif öğrenme” uygulanırken kontrol grubu için bu süre zarfında “kazanımlara uygun yürütülen öğretim programı” uygulanmıştır. Kontrol grubunda gerçekleştirilen öğretim programı ve uygulanan ön-test ve son-testler 2020-2021 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde 20 Mayıs-30 Haziran tarihleri arasında deney grubu ile

aynı zaman diliminde gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda kazanımlara uygun yürütülen öğretim programı uygulama sürecinin haftalık ayrıntıları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Kontrol Grubunda Yürütülen Uygulama Süreci

Hafta	Yürütülen Öğretim Programına Yönelik İşlenen Kazanım	Süre
1.	Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.	3 ders saati
2.	Kesirlerle toplama çıkarma işlemlerini yapar.	3 ders saati
3.	Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpımını yapar ve anlamlandırır.	3 ders saati
4.	İki kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.	3 ders saati
5.	Bir doğal sayıyı bir kesre ve bir kesri bir doğal sayıya böler, bu işlemi anlamlandırır.	3 ders saati
6.	İki kesrin bölme işlemini yapar ve anlamlandırır.	3 ders saati
6.	Kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder.	3 ders saati

Kontrol grubunda ‘kesirlerle işlemler’ konusunun kazanımlarına yönelik gerçekleştirilen öğretim programının işleyişinde araştırmada etkisi ölçülmek istenen bağımsız değişkene yönelik (problem kurma temelli aktif öğrenme etkinlikleri) herhangi bir öğretim gerçekleştirilmemiştir. Kontrol grubunda yürütülen öğretim sürecindeki dersler, ilgili kazanımlara ilişkin olarak düz anlatım ve soru cevap yöntemi ile işlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerle konu anlatımı sonunda konu ile ilgili problemler çözülmüştür.

Problem Kurma Temelli Aktif Öğrenme Etkinlikleri

Araştırmanın deneysel kısmında uygulanan problem kurma temelli aktif öğrenme etkinlikleri araştırmacı tarafından tasarlanmıştır. Etkinlik hazırlama sürecinde aktif öğrenme ile yapılan aktiviteler araştırılmış ve aktif öğrenme yöntem ve teknikleri incelenmiştir (Açıkgöz, 2014). Araştırmanın deneysel kısmında uygulanan her bir aktif öğrenme tekniği öğrencilerin problem kurmasını sağlayacak şekilde temellendirilip, matematik derslerine katkı sağlayacak şekilde matematik öğrenimine kazandırılmıştır. Oluşturulan etkinlikler kesirlerle işlemler konusunun kazanımları dikkate alınarak planlanmıştır ve araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Tez danışmanı ve araştırmacının etkinliklere yönelik yaptığı görüşmeler neticesinde kesirlerle işlemler konusunun kapsamında olan sekiz kazanımdan ‘kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir’ kazanımına ait olan ‘sayı doğrusunda gösterme’ adlı alt kazanımı, problem kurmaya elverişli olmadığı düşünüldüğünden dolayı etkinliklerde yer almamıştır. Problem kurma temelli aktif öğrenme etkinlikleri ve uygulama ayrıntıları Tablo 9’da özetlenmiştir.

Tablo 9. *Problem Kurma Temelli Aktif Öğrenme Etkinliklerinin Uygulama Süreci*

Etkinlik No	Yapılan Uygulama	Aktif Öğrenme Etkinliğinde Kullanılan Teknik
1.	Problem Kurma Temelli Problem Çözme Öğretimi (1 ders saati) Yapılandırılmış problem kurmaya yönelik aktif öğrenme etkinliği (2 ders saati)	Köşelenme Tekniği
2.	Problem Kurma Temelli Problem Çözme Öğretimi (1 ders saati) Yarı-yapılandırılmış problem kurmaya yönelik aktif öğrenme etkinliği (2 ders saati)	Soru Turu Tekniği
3.	Problem Kurma Temelli Problem Çözme Öğretimi (1 ders saati) Serbest problem kurmaya yönelik aktif öğrenme etkinliği (2 ders saati)	Mektup Yazma Tekniği
4.	Problem Kurma Temelli Problem Çözme Öğretimi (1 ders saati) Yarı-yapılandırılmış problem kurmaya yönelik aktif öğrenme etkinliği (2 ders saati)	Pazaryeri Tekniği
5.	Problem Kurma Temelli Problem Çözme Öğretimi (1 ders saati) Serbest problem kurmaya yönelik aktif öğrenme etkinliği (2 ders saati)	Rulman Tekniği
6.	Problem Kurma Temelli Problem Çözme Öğretimi (1 ders saati) Yapılandırılmış problem kurmaya yönelik aktif öğrenme etkinliği (2 ders saati)	İstasyon Tekniği
7.	Problem Kurma Temelli Problem Çözme Öğretimi (1 ders saati) Yapılandırılmış problem kurmaya yönelik aktif öğrenme etkinliği (2 ders saati)	Kart Eşleştirme Tekniği

Tablo 9’da verilen etkinlik akışına göre her bir problem kurma temelli aktif öğrenme etkinliği öncesi, Cankoy ve Darbaz (2010) tarafından geliştirilen “Problem Kurma Temelli Problem Çözme Öğretimi” modüler yaklaşımının basamakları takip edilerek problem kurma etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Bu yaklaşım üç adımda gerçekleşmektedir: öncelikle (1) öğrencilerin bir problem kurması sağlanır, daha sonra (2) kurulan problem çözülür ve son olarak

(3) problemdeki veriler değiştirilerek öğrencilerin yeni bir problem kurmaları sağlanır. (bkz. Şekil 4). Bu döngü içinde gerçekleşen her problem kurma işleminde kurulan problemlerin dil bilgisi kurallarına uygunluğu, mantıksallığı ve çözülebilirliği açısından sınıf tartışması yapıp değerlendirilmekte ardından problem çözülmektedir. Ardından yeni bir problem kurulmaktadır. Bu doğrultuda her bir etkinliğin ilk ders saatinde öğrencilere çalışma yaprağı dağıtılıp problem kurma temelli problem çözme öğretimi gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerden verilen çalışma yapraklarındaki verilere yönelik bir problem kurmaları istenmiştir. Daha sonrasında kurulan problemlerden örnekler alınıp tahtaya yazılmıştır. Ardından kurulan problemler; problem metni, dil ve anlatım özellikleri, mantıksallığı ve çözülebilirliği açısından sınıfça tartışılıp değerlendirilmiştir. Verilen yanıtlarda kesirlerle işlemlere yönelik yapılabilecek hatalara dikkat çekilmiştir. Daha sonrasında ise kurulan problemler çözülüp öğrencilerin yeni bir problem kurması sağlanmıştır. Her bir etkinliğin ilk aşamasında problem kurma temelli problem çözme yaklaşımının benimsenmesinin temel sebebi, öğrencilerin problem kurmalarında ve çözmelerinde ortaya çıkabilecek olası hatalarına dikkat çekmek olmuştur. Bununla birlikte sınıf tartışmaları yapılarak, sorgulama temelli bir matematik öğretimi gerçekleştirmenin, öğrencilerin problem çözme başarılarını ve problem kurma becerilerini arttıracak düşünülmüştür. Nitekim alanyazında, kurulan problemlerin sınıf tartışmasına açılmasını destekleyen birçok çalışma mevcuttur (Christou vd., 2005; Ellerton, 2013; English, 1997b; Lavy, 2015). Uygulama sürecinde ikinci bir aşama olarak her bir etkinlik için iki ders saati olacak şekilde problem kurma temelli aktif öğrenme etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Tablo 9’da, uygulanan problem kurma etkinliklerinde kullanılan aktif öğrenme teknikleri verilmiştir. Bu süreç içinde gerçekleştirilen her bir problem kurma temelli aktif öğrenme etkinliklerinin işleniş sırasıyla aşağıda açıklanmıştır.

Köşelenme Tekniği ile Gerçekleştirilen Problem Kurma Etkinliği.

Birinci etkinlik olan köşelenme tekniğinde, öncelikle etkinlik başında başarılı öğrencilerden dört öğrenci grup başkanı olarak seçilip sınıfın dört köşesine dört grup oluşturmak üzere rastgele gönderilirken diğer öğrenciler için grup seçimi henüz gerçekleşmemiş olur. Grup başkanlarına ders materyali olarak, üzerinde ‘kesirleri karşılaştır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir’ kazanımına yönelik oluşturulmuş bir problem bulunan mantar panolar verilmiştir. Köşelenme tekniğinde gruplara verilen problem kurma etkinliği Şekil 8’de verilmiştir.

Şekil 8. Köşelenme Tekniğinde Gruplara Verilen Problem Kurma Etkinliği

Çiftçi Ömer Bey tarlasının $\frac{2}{3}$ 'üne fasülye, $\frac{1}{6}$ 'üne domates ve $\frac{3}{12}$ 'üne ise soğan ekıyor.

Buna göre fasülye, domates ve soğan ekili alanların büyükten küçüğe doğru sıralaması nasıl olur?

Yukarıda verilen problemi dikkate alarak kesirlerle sıralamaya yönelik bir problem kurunuz.

Öğrencilerden Şekil 8'de verilen probleme benzer yapılandırılmış problem kurma tekniğine uygun olarak birer problem kurmaları istenmiş ve beş dakika süre verilmiştir. Süre sonunda diğer öğrencilerden sırayla köşeleri gezmeleri ve yazılan problemleri incelemeleri istenmiştir. İnceleme işlemleri bittikten sonra öğrencilere beğendiği problemin olduğu köşeyi seçmeleri ve bir grup oluşturmaları istenmiştir. Öğrenciler köşelendikten sonra grup isimlerini grup arkadaşları ile birlikte koymuşlardır. Grup isimleri: Yıldızlar, Yılın Yıldızları, Problem Avcıları ve Problem Kurucular olarak öğrenciler tarafından belirlenmiştir. Gruplar ve isimleri belirlendikten sonra grup başkanlarının kurduğu problemler tahtaya yazılıp incelenmiştir. Yazılan problemler; 'problemin hikâyesi', 'problemin dil ve anlatımı', 'problemin çözülebilirliği' ve 'problemdeki mantıksal hatalar' yönünden hep birlikte değerlendirilmiştir. Bu aşamada; kurulan problemin açık ve anlaşılır olması gerektiği, problemin günlük hayatla ilişkili olacak şekilde özgün nitelikte olması gerektiği, problemde kullanılacak olan verilerin problemin çözülebilirliğini sağlaması adına mantıklı ve eksiksiz olması gerektiği belirtilmiştir. Daha sonrasında grup üyelerinin hep birlikte yeni bir problem kurmaları istenmiştir. Grup üyeleri yeni problemlerini kurarken, araştırmacı tarafından gruplar gezilerek kurulan problemler hakkında yönlendirmeler yapılmıştır. Yapılan yönlendirmelerde öğrencilerin sınıf tartışmasında değerlendirilen kriterlere göre daha orijinal nitelikte problem kurmalarına ilişkin diyaloglar gelişmiştir. Ardından ders saati sonunda kurulan problemler toplanmıştır. Köşelenme etkinliğinde oluşan sınıf ortamı Şekil 9'da verilmiştir.

Şekil 9. Köşelenme Tekniği Sırasında Sınıf Ortamı



Soru Turu Tekniği ile Gerçekleştirilen Problem Kurma Etkinliği.

İkinci etkinlik olan soru turu tekniğinde öğrenciler eşit dağılım gösterecek şekilde üç gruba ayrılıp tekerli olarak art arda oturtulmuştur. Soru turu tekniğindeki problemler kesirlerle işlemler konusunun ikinci kazanımı olan ‘kesirlerle toplama çıkarma işlemlerini yapar’ kazanımı kapsamında oluşturulmuştur. Ders materyali olarak yarışma zili ve sembolik işlemlere yönelik problem kurma sorusundan oluşan üç adet etkinlik kâğıdı kullanılmıştır. Soru turu tekniğinde kullanılan problem kurma etkinliği Şekil 10’da verilmiştir.

Şekil 10. Soru Turu Tekniğinde Kullanılan Problem Kurma Etkinliği

$\frac{3}{5} + \frac{1}{6}$ <i>Çözümünde yukarıdaki verilen işlemi kullanabileceğiniz şekilde bir problem kurunuz.</i> Ö1- Ö2- Ö3- Ö4- Ö5- Ö6-	$\frac{2}{8} - \frac{3}{16}$ <i>Çözümünde yukarıdaki verilen işlemi kullanabileceğiniz şekilde bir problem kurunuz.</i> Ö1- Ö2- Ö3- Ö4- Ö5- Ö6-	$9 \frac{5}{6} + 6 \frac{3}{8}$ <i>Çözümünde yukarıdaki verilen işlemi kullanabileceğiniz şekilde bir problem kurunuz.</i> Ö1- Ö2- Ö3- Ö4- Ö5- Ö6-
---	--	---

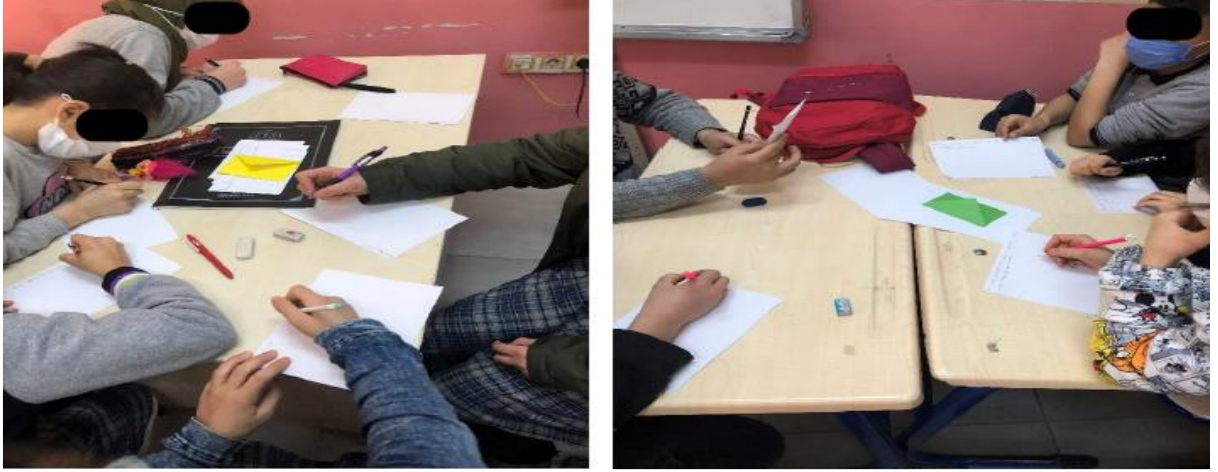
Soru turu tekniğiyle gerçekleştirilecek etkinliğin nasıl uygulanacağı hakkında öğrenciler bilgilendirildikten sonra her grubun ilk sırasındaki öğrenciye etkinlik kâğıdı ve zil verilmiştir. Daha sonrasında ilk sıradaki öğrencinin kâğıdın ilk başındaki işleme yönelik bir problem oluşturması ve zile basması istenmiştir. Zile basan öğrencinin problem kurma sorusu araştırmacı tarafından incelenip problemi hakkında fikirler verilmiştir. Daha sonrasında öğrencinin kurduğu problemin altına kesirlerle toplama veya çıkarma işlemi ile alakalı bir işlem

yazıp arka sıradaki grup arkadaşına vermesi istenmiştir. Aynı işlemler bir sonraki öğrenci için de devam etmiş ve uygulama bu şekilde ilerlemiştir. Soru turu etkinliği sonrası öğrencilerin kurdukları problemler incelenmiş ve genel olarak yapılan hatalar konusunda öğrencilere geri dönüt sağlanmıştır. Yapılan geri dönütlerde; kurulan problemlerin daha anlaşılır olarak yazılması, problemlerin çok basit düzeyde olmaması, verilen işleme yönelik problemlerin kurulması, kurulan problemin günlük hayatla ilişkili olması, verilerin kesir işlemlerine yönelik yapılan hata türlerinden uzak olması gerektiği hakkında diyaloglar gelişmiştir.

Mektup Yazma Tekniği ile Gerçekleştirilen Problem Kurma Etkinliği.

Üçüncü etkinlikte kullanılan mektup yazma tekniği, kesirlerle işlemler konusunun üçüncü kazanımı olan ‘bir doğal sayı ile bir kesrin çarpımını yapar ve anlamlandırır’ kazanımı ile ilgili olarak düzenlenmiş serbest problem kurma etkinliğidir. Bu etkinlikte materyal olarak 4 adet farklı renkte zarf ve A4 kâğıdı kullanılmıştır. Öğrenciler dört farklı gruba eşit dağılım gösterecek şekilde ayrılıp, zarflar kâğıdıyla birlikte dağıtılmıştır. Öğrencilere etkinliğin nasıl uygulanacağı hakkında bilgilendirmeler yapıp etkinlik uygulamaya başlanmıştır. Etkinlik sırasında grup üyelerinin her birinin kesirlerle çarpma işlemine yönelik bir problem kurmaları istenmiştir. Daha sonrasında problem kurma işlemini bitiren gruptan oluşturulan bir problemi ortak kararla seçmesi ve başka bir gruba göndermesi istenmiştir. Bu aşamada gruplar, postacı olarak seçilen araştırmacıyı ‘-Postacı mektubum var!’ şeklinde çağırıp mektup zarfını alan postacıya mektubun istenilen adrese (başka bir gruba) bırakmasını söylemiştir. Böylelikle tercih edilen problem, postacı olarak seçilen araştırmacı tarafından grubun belirlediği başka bir gruba teslim edilmiştir. Daha sonrasında mektubun ulaştığı adreslerde öğrencilerden açılan zarflardan çıkan problemleri değerlendirmeleri istenmiştir. Değerlendirmesi tamamlanan problemler postacı aracılığıyla gönderilen adrese tekrar gönderilip zarfların açılması istenmiştir. Bu şekilde tüm grupların kurdukları problemler diğer gruplar tarafından, istenilen kriterlere (‘problemin hikâyesi’, ‘problemin dil ve anlatımı’, ‘problemin çözülebilirliği’ ve ‘problemdeki mantıksal hatalar’) göre değerlendirilmiştir. Böylelikle öğrencilerin birbiri tarafından kurulan problemlere eleştirel bir gözle bakması ve kesir problemleri kurarken yapılan hataların kendileri açısından değerlendirme fırsatı bulması sağlanmıştır. Mektup yazma etkinliğinde oluşan sınıf ortamı Şekil 11’de verilmiştir.

Şekil 11. Mektup Yazma Tekniği Sırasında Sınıf Ortamı



Pazaryeri Tekniği ile Gerçekleştirilen Problem Kurma Etkinliği.

Dördüncü etkinlikte kullanılan pazaryeri tekniği, ‘iki kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır’ kazanımına yönelik olan yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinliği olarak uygulanmıştır. Pazaryeri tekniği için sınıf ortamı yeterli olmadığından okulun konferans salonunda uygulama gerçekleştirilmiştir. Bu teknik için gerekli olan materyaller olarak mukavva, fanus ve etkinlik kâğıdı kullanılmıştır. Bu teknik için gerekli olan materyaller olarak mukavva, fanus ve etkinlik kâğıdı kullanılmıştır. Bu teknik için öncelikle fanus içine iki kesrin çarpımı olacak şekilde sembolik işleme yönelik problem kurma durumlarını içeren etkinlik kâğıdındaki her bir problem kurma sorusu küçük kâğıtlar şeklinde çoğaltılıp bırakılmıştır. Pazar yeri tekniğinde kullanılmak üzere oluşturulan problem kurma etkinliği Şekil 12’de verilmiştir.

Şekil 12. Pazaryeri Tekniğinde Kullanılan Problem Kurma Etkinliği

$\frac{5}{8} \times \frac{1}{7}$ Yukarıda verilen işleme yönelik bir problem kurunuz.	$\frac{2}{6} \times \frac{3}{4}$ Yukarıda verilen işleme yönelik bir problem kurunuz.
$\frac{4}{9} \times \frac{2}{3}$ Yukarıda verilen işleme yönelik bir problem kurunuz.	$\frac{7}{6} \times \frac{1}{4}$ Yukarıda verilen işleme yönelik bir problem kurunuz.
$\frac{3}{4} \times \frac{2}{5}$ Yukarıda verilen işleme yönelik bir problem kurunuz.	$\frac{7}{15} \times \frac{10}{12}$ Yukarıda verilen işleme yönelik bir problem kurunuz.

Daha sonrasında sınıftaki öğrenciler pazarcılar ve müşteriler olarak iki gruba ayrılmıştır. Fanus içindeki iki kesrin çarpma işlemi şeklinde verilen problem kurma sorularını gruplardaki her bir öğrenci rastgele çekmiştir. Öğrencilerden çektikleri işleme yönelik olacak şekilde

verilen mukavvalara bir problem kurmaları istenmiştir. Problem kurma aşaması tamamlandıktan sonra pazarcılar sandalyede yerlerini almıştır. Bu aşamada sınıfta bir pazar yeri havası oluşturulmak istenmiştir. Bu sebeple pazarcılar ellerindeki problemi seçmeleri için müşterileri ikna etmeye çalışmışlardır. Müşteriler ise dolaşır vaziyette seçtikleri pazarcılar ile problemlerini değiştirip incelemiştir. Müşteriler böylelikle tüm pazarcıların içlerinden seçtikleri bir pazarcı ile eşleşmişlerdir. Daha sonrasında öğrenciler karşılıklı olarak birbirlerinin problemlerini tartışıp bahsi geçen kriterlere (‘problemin hikâyesi’, ‘problemin dil ve anlatımı’, ‘problemin çözülebilirliği’ ve ‘problemdeki mantıksal hatalar’) göre değerlendirmişlerdir. Araştırmacı bu aşamada eşleşen müşteri ve pazarcıların problemlerini inceleyerek yönlendirmelerde bulunmuştur. Pazaryeri tekniğinde oluşan sınıf ortamı Şekil 13’te verilmiştir.

Şekil 13. Pazaryeri Tekniği Sırasında Sınıf Ortamı



Rulman Tekniği ile Gerçekleştirilen Problem Kurma Etkinliği.

Beşinci etkinlik olan rulman tekniği serbest problem kurma etkinliği olarak hazırlanmıştır. Bu etkinlikte kesirlerle işlemler konusunun ‘bir doğal sayıyı bir kesre ve bir kesri bir doğal sayıya böler, bu işlemi anlamlandırır’ kazanımı işlenmiştir. Bu etkinlikte kullanılan materyaller: mukavva ve plastik düdük olarak belirlenmiştir. Rulman tekniğinde öğrenciler iç içe geçmiş iki çember şeklinde yerleşmiştir. Uygulamanın ilk aşamasında dış çemberdeki öğrenciler dışa dönük olarak, iç çemberdeki öğrenciler ise içe dönük olarak oturmuştur. Daha sonrasında verilen kazanıma yönelik problemlerini bireysel olarak kurmaları istenmiştir. Bu sırada öğrencilerin problemleri araştırmacı tarafından gezilip incelenmiştir. Ayrıca problem kurmada zorlanan öğrenciler için bireysel olarak destek olunup ilgilenilmiştir. Daha sonrasında öğrencilerin problem kurma görevi bittiğinde araştırmacı tarafından düdük çalınmıştır. İlk düdük çaldığında öğrencilerden birbirine doğru dönüp birbirlerinin kurdukları problemleri okuyup eşleştiği arkadaşının problemlerini değerlendirmeleri istenmiştir. İkinci düdüğün çalınmasıyla beraber içteki çemberde oturanlar sabit kalmak üzere dış çemberde olanlar bir sağdaki sandalyeye kaymaktadır. Böylelikle her düdük sesi ile birlikte aynı işlem tekrarlanmaktadır. Bu şekilde sınıf ortamındaki her öğrenci birbirlerinin kurduğu problemi

okumuş ve eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirmiştir. Aynı zamanda eş zamanlı fikir alışverişiyle işbirlikli öğrenme gerçekleştirilmiştir. Rulman tekiğinde oluşan sınıf ortamı Şekil 14’de verilmiştir.

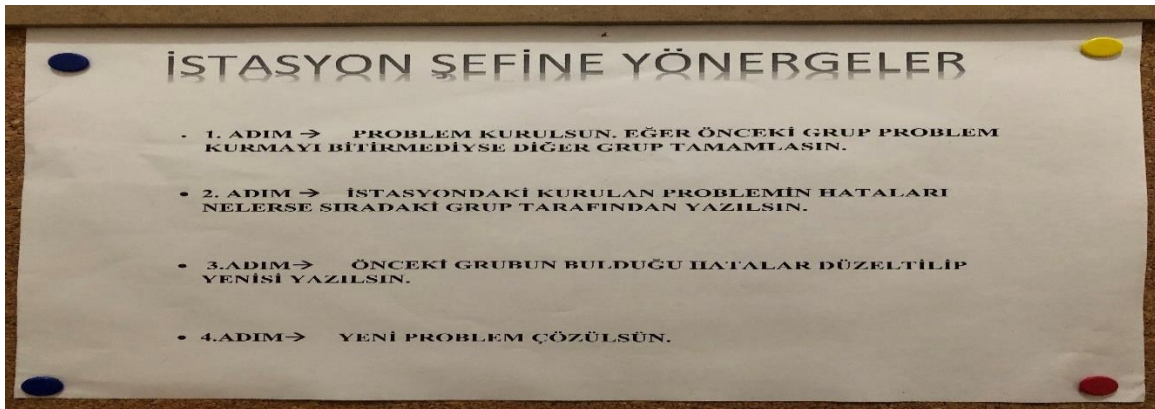
Şekil 14. Rulman Tekniği Sırasında Sınıf Ortamı



İstasyon Tekniği ile Gerçekleştirilen Problem Kurma Etkinliği.

Altıncı etkinlik aktif öğrenme tekniklerinden istasyon tekniği ile yapılmıştır. İstasyon tekniği kesirlerle işlemler konusunun ‘iki kesrin bölme işlemini yapar ve anlamlandırır’ kazanımına yönelik kullanılmıştır. Bu etkinlikte öğrenciler için altı adet istasyon adı altında masa düzeni kurulmuştur. Her istasyon; İstasyon 1, İstasyon 2, İstasyon 3, İstasyon 4, İstasyon 5, İstasyon 6 olarak isimlendirilmiş ve masalara isimleri asılmıştır. Öğrenciler altı adet istasyona her birinde dörder öğrenci, son istasyonda üç öğrenci olacak şekilde dağıtılmıştır. Daha sonrasında her bir istasyona dağıtılan öğrencilerden seçilen bir öğrenci istasyon şefi olarak atanmıştır. İstasyon şeflerinin görevi her düdük çaldığında değişen grup arkadaşlarını yapılması gerekenler doğrultusunda bilgilendirmektir. İstasyon şeflerinin yapması gerekenler istasyon şefine yönergeler adıyla Şekil 15’teki gibi verilmiştir.

Şekil 15. İstasyon Tekniğinin İşlenişinde İstasyon Şefine Verilen Yönergeler



Şekil 15'te görüldüğü gibi istasyon tekniğinde uygulanan adımlar 'istasyon şefine yönergeler' adıyla liste olarak verilmiştir. Bu doğrultuda ilk adımda ilk düdük sesiyle her grup iki kesrin bölme işlemiyle alakalı olacak şekilde kendi istasyonlarında bir problem kurmaya başlamaktadır. İkinci düdük çaldığında istasyon şefleri haricinde kalanlar bir sonraki istasyona geçip, önceki grubun yazdığı problemi doğru bir şekilde tamamlamaya çalışmaktadır. İstasyon şefleri bu aşamada kendi istasyonunda kalmaktadır ve her düdük sesiyle yeni gelen gruba önceki grubun yaptıklarını özetlemektedir. Eğer geçilen istasyondaki problemin kurulması tamamlanmışsa kurulan problemdeki hata olarak görülen noktalar bulunup değerlendirilir. Daha sonraki adımda yeni bir problem daha kurulur ve en son adımda ise kurulan problem çözülerek etkinlik tamamlanır. Aynı zamanda istasyon şefleri her yeni gelen grubun hangi aşamadan devam etmesi gerektiğini gruplara açıklamaktadır. Üçüncü düdük sesiyle birlikte tekrar istasyon değiştiren gruplar bir önceki grubun bıraktığı adımdan devam etmektedir. Devam eden adımlarda ise kurulmuş olan problemin hatalarını düzelterek yeni problem yazılmaktadır.

Kart Eşleştirme Tekniği ile Gerçekleştirilen Problem Kurma Etkinliği.

Son etkinlik olan 7. etkinlikte aktif öğrenme tekniklerinden kart eşleştirme tekniği eğitsel oyun olarak tasarlanmıştır. Kart eşleştirme eğitsel oyunu kesirlerle işlemler konusunun son kazanımı olan 'kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder' kazanımına yönelik olarak uyarlanmıştır. Bu teknikte sınıf üç gruba ayrılmış ve art arda birerli olarak sandalyelere oturtulmuştur. Etkinlikte üç adet yarışma zili, üç adet mantar pano, renkli zarflar ve renkli raptiyeler materyal olarak kullanılmıştır. Her bir zarfın içindeki kâğıtlara 8 adet kesirlerle tahmin etme problemi yazılmıştır. Mantar panoların üzerinde ise tahmin etme problemlerinin çözüm aşamaları verilmiştir. İlk sıradaki öğrenci herhangi bir zarf açıp içinden çıkan problemin çözümünü pano üzerinden bulmaya çalışmaktadır. Çözümü bulan öğrenci elindeki problemi çözüm ile eşleştirip raptiye ile üzerine sabitlemektedir. Daha sonrasında önünde bulunan zili çalıp en arkaya geçmektedir. Bu şekilde tüm zarflar açılana kadar oyuna devam edilmektedir. Ardından grupların oyunları toplanıp ilk problemden başlayarak araştırmacı tarafından tahtaya çözüm yapılmıştır. Son olarak gruplar doğru eşleştirmelerine göre puanlandırılmıştır ve en çok puanı alan grup ödüllendirilmiştir. Kart eşleştirme oyunu sırasında oluşan sınıf ortamı Şekil 16'da verilmiştir.

Şekil 16. Kart Eşleştirme Eğitsel Oyunu Sırasında Sınıf Ortamı



Veri Analizi

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları ile nicel veriler toplanmıştır. Bu sebeple toplanan veriler, bilgisayar ortamında SPSS-22 (Statistical Package for the Social Sciences) paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. İstatistiksel hesaplamalar deney grubunda 23 öğrenci ve kontrol grubunda 25 öğrenci olmak üzere toplamda 48 kişilik bir örneklem üzerinden yapılmıştır. Shapiro-Wilks testi ile normal dağılımlar incelenmiş ve böylece analiz türleri belirlenmiştir. Normal dağılım gösteren veriler için aynı veri kaynağı üzerinde art arda yapılan iki ölçüm sonucu elde edilen veri değerlerinin ortalamaları arasındaki anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımlı grup t-testi (Paired Samples t Test); farklı gruplardan elde edilen veri değerlerinin ortalamaları arasında istatistiksel farkı hesaplamak için ise bağımsız grup t-testi (Independent Samples t Testi) uygulanır (Can, 2020).

Bu doğrultuda PÇT için yapılan normallik testleri sonucunda deney grubu için PÇT ön-test ($p=0.286>0.05$) ve PÇT son-test ($p=0.232>0.05$) verileri normal dağılım göstermektedir. Bu sebepten ötürü deney grubunun PÇT ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımlı grup t-testi uygulanmıştır. Bununla beraber kontrol grubu PÇT ön-test ($p=0.001<0.05$) ve PÇT son-test ($p=0.005<0.05$) verilerinin normal dağılım göstermediği hesaplanmıştır. Bu sebepten ötürü normal dağılım gösteren PÇT deney grubu ön-testi ile normal dağılım göstermeyen kontrol grubu PÇT ön-test puanlarını karşılaştırmak amacıyla non parametrik test olan Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Benzer şekilde normal dağılım gösteren PÇT deney grubu son-testi ile normal dağılım göstermeyen kontrol grubu PÇT son-test puanları arasındaki anlamlı farkı belirlemek amacıyla Mann-

Whitney U testi yapılmıştır. Diğer taraftan PKT için yapılan normallik testleri sonucunda deney grubu için PKT ön-test ($p=0.00<0.05$) ve PKT son-test ($p=0.028<0.05$) verileri normal dağılım göstermemektedir. Bu sebepten ötürü deney grubunun PKT ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla non parametrik test olan Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır. Bununla beraber kontrol grubu PKT ön-test ($p=0.004<0.05$) ve PKT son-test ($p=0.004<0.05$) verilerinin normal dağılım göstermediği hesaplanmıştır. Bu doğrultuda normal dağılım göstermeyen deney grubu PKT ön-test puanları ile normal dağılım göstermeyen kontrol grubu PKT ön-test puanları arasındaki anlamlı farkı araştırmak amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Benzer şekilde deney grubu PKT son-test puanları ile kontrol grubu PKT son-test puanları arasındaki anlamlı farka bakmak amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Bununla beraber deney grubuna yapılan ilişkili örneklem t testi sonucunda oluşan farkın büyüklüğünü hesaplamak amacıyla etki büyüklüğüne (η^2) bakılmıştır. Etki büyüklüğü değeri bağımsız değişkenin bağımlı değişkendeki toplam varyansın ne kadarını açıkladığını belirtmektedir. Bahsi geçen değer 0.00 ile 1.00 arasında değişmekte olup 0.01-0.09 (küçük), 0.09- 0.25 (orta), son olarak 0.25 ve üstü (büyük) etki büyüklüğü olacak şekilde adlandırılır (Büyüköztürk, 2013).

Problem Çözme Testi Veri Analizi

Deneysel işlem öncesi ve sonrası deney grubuna ve kontrol grubuna ait PÇT ön-test ve son-test cevap kağıtları araştırmacı tarafından puanlanmıştır. PÇT, 20 soruluk çoktan seçmeli maddelerden oluştuğundan dolayı doğru cevaplar 5, yanlış cevaplar ise 0 olarak puanlanmıştır. Böylelikle tam puan 100 olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubuna ait ön-test ve son-test puan hesaplamaları yapıldıktan sonra verilerin istatistiksel hesaplamaları tamamlanmıştır.

Problem Kurma Testi Veri Analizi

PKT, 9 açık-uçlu etkinlikten oluşmaktadır. PKT cevap kâğıtlarının puanlandırılması Katrancı (2014) tarafından oluşturulan derecelendirilmiş puanlama rubriğine göre yapılmıştır. Araştırmanın problem kurma değerlendirmelerinde derecelendirilmiş puanlama anahtarı (rubrik) tercih edilmesinin sebebi öğrencilerden beklenen performansın ne düzeyde olduğunu görmeyi sağlayan iyi bir değerlendirme aracı olmasından kaynaklanmaktadır (Ergün vd., 2011). Araştırmada kullanılan rubriğe göre kurulan problemler; “problem metni”, “problemin matematik ilkeleri ile uyumu”, “problemin türü/yapısı”, “problemin çözülebilirliği” olmak üzere dört kategoriye göre analiz edilmiştir. PKT’nin değerlendirme rubriği Şekil 17’de gösterilmiştir.

Şekil 17. Problem Kurma Testi Değerlendirme Rubriği

Problem Oluşturmayı Değerlendirme Rubriği (PODER)					Problem No:	Katsayı	Puan
Öğrencinin Adı-Soyadı:							
I Problem Metni (Dil ve Anlatım)	1 Problem metni, açık ve anlaşılır değildir. ☐	2 Problem metni, kısmen anlaşılırdır. ☐	3 Problem metni, anlaşılır fakat istenen belli değildir. ☐	4 Problem metni, açık, net ve anlaşılırdır. ☐		7	
II Problem Matematik İlkeleriyle Uyumu	0 Problem, matematik ilkelerine uygun değildir. ☐	1 Problem, matematik ilkelerine kısmen uygundur (yanlış kavram kullanımı gibi). ☐	2 Problem, matematik ilkelerine uygun fakat gerçek hayata yönelik değildir. ☐	3 Problem, matematik ilkelerine ve gerçek hayata uygundur. ☐		8	
III Problem Türü/Yapısı	1 Basit alıştırtma türündedir. ☐	2 Alıştırtma türündedir. ☐	3 Basit normal/sözel problem türündedir. ☐	4 Normal/sözel problem türündedir. ☐		6	
IV Problem Çözülebilirliği	0 Problemdeki veriler ve bilgiler, problemin çözümü için yeterli değildir. ☐	1 Problemde verilenler yeterli olmasına rağmen çok karmaşık olduğundan çözülemez. ☐	2 Problem çözülebilir fakat veriler hatalıdır/eksiktir. ☐	3 Problemdeki veriler ve bilgiler tam ve uygun olduğundan problem çözülebilir. ☐		8	
NOT: II ve IV numaralı boyutlardan sıfır alan problemler değerlendirmeye alınmayacaktır.						Toplam Puan	

Şekil 17’de verilen problem kurma değerlendirme rubriği Katrancı’nın (2014) çalışmasından elde edilmiştir. PKT’nin analizinde bu rubriğin tercih edilme sebebi öğrencilerin problem kurma performanslarının derecelendirilmesine imkan tanınmasıdır. Öğrencilerin kurduğu problemler, rubrikte belirtildiği üzere; ‘problem metni (dil ve anlatım)’ kriteri 7 puanlık katsayı, ‘problemin matematik ilkeleriyle uyumu’ kriteri 8 puanlık katsayı, ‘problemin türü ve yapısı’ kriteri 6 puanlık katsayı, ‘problemin çözülebilirliği’ kriteri 8 puanlık katsayı ile değerlendirilmiştir. Rubrikte belirtilen kriterlere verilen katsayılar iyi bir problemin kurulması için önemli olan ölçütler olarak değerlendirildiğinde bu durum yüksek puan alan bir öğrencinin daha iyi bir problem kurma performansı gösterdiğine işaret etmektedir. Belirtilen rubriğin güvenilirliği için farklı ve aynı puanlayıcılara yönelik tutarlılık katsayıları hesaplanmıştır. Buna göre farklı puanlayıcı uzlaşma yüzdesi 0.720, Kappa değeri 0.700, Pearson korelasyon katsayısı 0.873, Spearman korelasyon katsayısı 0.865 ve Cronbach alfa değeri 0.932 olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda bulunan tutarlılık katsayılarının kabul edilebilir olduğu belirtilmektedir.

PKT’de yer alan her bir soru için alınabilecek en düşük puan 0 iken, en yüksek puan 100’dür. Bununla beraber testin tamamından alınabilecek en düşük puan 0 iken en yüksek puan 900’dür. Kurulan problemler incelendiğinde verilen kesir işlemi ile kurulan problemin bağdaşmadığı durumlar ile yanlış kavram kullanımı sıklıkla yapılan hatalardandır. Bu örnekler, problemin çözülebilirliği ve problemin matematik ilkeleriyle uyumu kriterlerini doğrudan etkilemiştir. Bu gibi örneklerle yapılan değerlendirmeler çeşitlendirilmektedir. Bu sebeple PKT’nin değerlendirme rubriğinin ‘problemin matematik ilkeleriyle uyumu’ kriterine ait puanlanlama yönergesine açıklık getirme kanısına varılmıştır. Bu kriter ile araştırma konusu

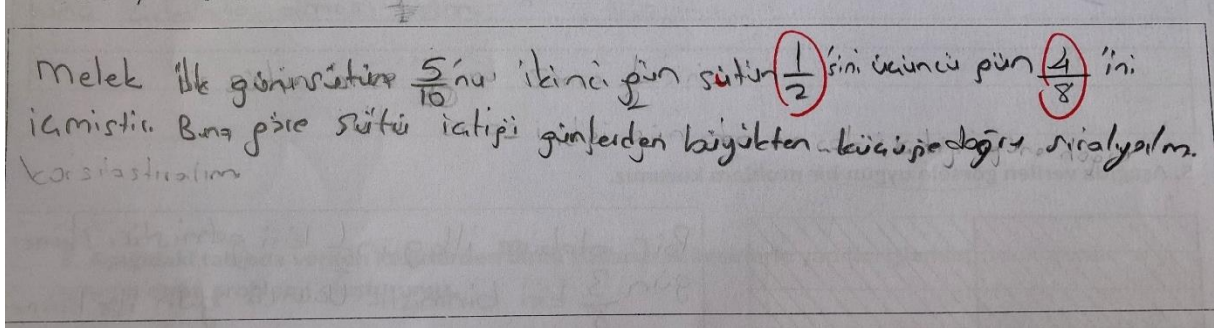
bağdaştırılarak yapılan puanlamanın daha doğru olacağı düşünülmüştür. Bu doğrultuda değerlendirme rubriğinde yer alan kriterlerin puanlanma yönergesi Tablo 10'da açıklanmıştır.

Tablo 10. Problem Kurma Değerlendirme Kriterlerine Ait Puanlama Yönergesi

Değerlendirme Kriteri	Puanlama Yönergesi
1-Problem Metni (Dil ve Anlatım)	1 puan: -Problem metni ve ifadeler anlaşılır değildir. -Problem metni tamamlanmamıştır. 2 puan: -Problem metni soru ifadesi içermemektedir. -Problem metninin akışını bozan eksik veya yanlış veriler kullanılmıştır. 3 puan: -Problem metni anlaşılırdır fakat istenen doğru değil veya belli değildir. 4 puan: -Problem metni açık net ve anlaşılırdır.
2-Problem Matematiği İlkeleriyle Uyumu	0 puan: -Problemde mantıksal açıdan tutarsızlıklar mevcuttur. -Problemdeki veriler ile çözüm gerçekleştirememektedir. 1 puan: -Problem eksik, yanlış işlem ya da kavram içermektedir. -Problem için kullanılan veriler basit düzeydedir. -Problemde kesir problemleri kurulurken yapılan hata türleri vardır) Kesir problemlerinde belirlenen hata türleri şunlardır (Işık & Kar, 2012): İşlem sonucuna doğal sayı anlamı yükleme, birim kargaşası, parça bütün ilişkisi kuramama, toplanan ikinci kesri bütünü kalını üzerinden ifade etme, işlemi soru köküne yansıtamama, tam sayılı kesirlerin tam kısımlarına anlam yükleyememe, Kesir sayılarına doğal sayı anlamı yükleme. 2 puan: -Problem metninde matematiksel, kavramsal bir hata yoktur, problem verilen işleme yöneliktir fakat kullanılan veriler günlük hayat ile bağdaşık değildir. 3 puan: -Problem metninde kullanılan kavramlar ve kesir sayıları doğru ve yerinde kullanılmış ve günlük hayata uygun verilerdir.
3-Problem Türü/Yapısı	1 puan: -Problem kullanılan veriler ve sözel ifadeler yönünden basit düzeyde kalmaktadır. 2 puan: -Problem kullanılan veriler ve sözel ifadeler bakımından alıştırma niteliği taşımaktadır. 3 puan: -Sözel problem niteliğinde bir problem kurulmuştur. Fakat kurulan problem özgün ve yaratıcı problem niteliğinde değildir. 4 puan: -Kurulan sözel problem özgün ve yaratıcı niteliktedir.
4-Problem Çözülebilirliği	0 puan: -Problemdeki veriler ve bilgiler, problemin çözümü için yeterli değildir. 1 puan: -Problemdeki veriler yeterli olmasına rağmen çok karmaşık olduğundan çözülemezdir. 2 puan: -Problem çözülebilir fakat veriler problem için uygun değildir veya veriler problem metni için basittir. 3 puan: -Problemdeki veriler ve bilgiler tam ve uygun olduğundan problem çözülebilirdir.

Öğrencilerin kurdukları problemlerin yukarıdaki tablodaki kriterlere göre puanlandırılması yapılmıştır. Puanlandırma için örnek olarak D3 kodlu öğrencinin son-test aşamasında PKT'nin birinci maddesine verdiği yanıt Şekil 18'de sunulmuştur.

Şekil 18. D3 Kodlu Öğrencinin PKT Son-Test Birinci Maddesine Yönelik Kurduğu Problem



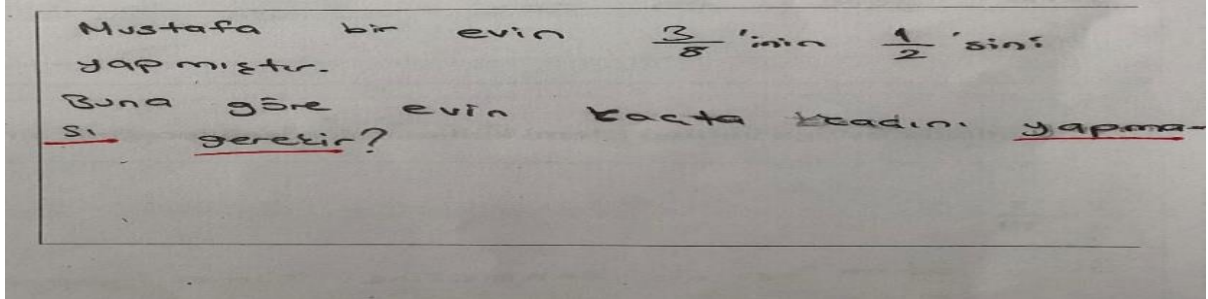
Şekil 18'de kurulan problemin puanlama yönergesine göre puanlandırılması Tablo 11'de açıklanmıştır.

Tablo 11. D3 Kodlu Öğrencinin PKT Son-Test Birinci Maddesine Yönelik Kurduğu Problemin Puanlama Yönergesine Göre Puanlandırılması

Kriterler	Değerlendirme
→ Problem metni (dil anlatım)	Problem metninde akıcılığı bozan ifadeler mevcuttur ('sütü içtiği günlerden büyüktür küçüğüne sıralayalım' ifadesi). Ayrıca içilen sütün durumuna dair eksik veriler içermektedir (bardak, kutu vs.). Bu sebeplerden dolayı problem metninin dil ve anlatımı 2 puan olarak değerlendirilmiştir.
→ Problemin matematik ilkeleriyle uyumu	Problemde kesirlerde yapılan hata türlerinden olan, parça bütün ilişkisi kuramama hatası bulunmaktadır. Dolayısıyla problem, matematik ilkelerine kısmen uygun olarak değerlendirilip 1 puan verilmiştir.
→ Problemin türü/yapısı	Problem türü itibarıyla değerlendirildiğinde problem farklı ve özgün problem türü olarak değerlendirilememekte fakat bir sözel problem metninin olması sebebiyle basit normal/sözel problem olarak değerlendirilip 3 puan verilmiştir.
→ Problemin çözülebilirliği	Problem çözülebilirdir fakat veriler problem için uygun olarak seçilmediğinden dolayı 2 puan verilmiştir.

Tablo 11’de yapılan puanlama doğrultusunda D3 kodlu öğrencinin PKT son-testinin birinci maddesi için aldığı toplam puan 56 ‘dır. Benzer bir örnek olarak D1 kodlu öğrencinin PKT son-testinin beşinci maddesine verdiği yanıt Şekil 19’da sunulmuştur.

Şekil 19. D1 Kodlu Öğrencinin PKT Son-Test Beşinci Maddesine Yönelik Kurduğu Problem



Şekil 19’da kurulan problemin puanlama yönergesine göre puanlandırılması Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. D1 Kodlu Öğrencinin PKT Son-Test Beşinci Maddesine Yönelik Kurduğu Problemin Puanlama Yönergesine Puanlandırılması

Kriterler	Puan
→ Problem metni (dil anlatım)	Problem metni anlaşılırdır fakat soru kökünde anlamsızlık görülmektedir. Bu sebeple problemin dil anlatımına 3 puan verilmiştir.
→ Problemin matematik ilkeleriyle uyumu	Problem verilen işleme uygun olarak kurulmaya çalışılmıştır. Fakat problem günlük hayata uygun değildir. Bu nedenle 2 puan verilmiştir.
→ Problemin türü/yapısı	Problem türü itibariyle değerlendirildiğinde problem farklı ve özgün problem türü olarak değerlendirilememekte fakat sözel problem metninin olması sebebiyle 3 puan verilmiştir.
→ Problemin çözülebilirliği	Problemdeki veriler ve çözümünde yapılması gereken işlemler iki kesrin çarpımı işlemine uygun niteliktedir fakat soru kökünde yer alan “yapması gerekir?” ifadesi problemin istenen çözüm anlamını karşılamamaktadır. Bu sebepten dolayı 2 puan verilmiştir.

Tablo 12’de yapılan puanlama doğrultusunda D1 kodlu öğrencinin PKT son-testinin beşinci maddesi için aldığı toplam puan 71 olarak hesaplanmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik

Bu araştırmanın geçerliği için iç geçerlik ve dış geçerlik faktörlerini etkileyen etmenler üzerinde düşünülüp uygun koşulların sağlanması amaçlanmıştır. Bağımlı değişkende gözlenen değişmelerin, bağımsız değişkenle açıklanabilirlik derecesi iç geçerlik, sonuçların deneklerin seçildiği büyük gruplara, evrene genellenebilirlik derecesi ise dış geçerlik olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2018, s. 180). Bununla beraber araştırmanın güvenilirliğinin ise, bağımsız değişkenin etkisini ölçmek amacıyla uygulanan testler ve testlerin uygulama koşulları ve zamanı açısından sağlanması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda araştırmanın geçerliğini ve güvenilirliğini sağlamak adına alınan tedbirler (Büyüköztürk vd., 2018; Karasar, 2020) Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13. *Araştırmanın Geçerliğini ve Güvenirliğini Sağlamak Adına Alınan Tedbirler*

Geçerlik ve Güvenirlik	Sağlanan Koşul	Açıklama
Geçerlik	Deneklerin Olgunlaşması	Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin benzer şekilde ve şartlarda gelişen öğrenciler olarak seçilmesine dikkat edilmiştir.
	Ölçme Süreci	Öğrencilere uygulanan testler aynıdır. Ayrıca testler aynı kişi tarafından verilmiş ve test uygulama sürecinde aynı kişi gözetmenlik yapmıştır.
	Deneme Ortamı	DeneySEL koşullar dışında diğer gerçekleşen durumların öğrenciler için benzer şekilde gerçekleşmesine dikkat edilmiştir.
	Denek Seçimi	Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrenci sayıları birbirine yakın ve 20 üzerindedir. Ayrıca grupların belirlenmesi yansız (seçkisiz) atama yoluyla gerçekleştirilmiştir.
Güvenirlik	Veri Toplama Araçlarının Güvenirliği	PÇT'nin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0,82 olarak bulunmuştur. PKT için puanlama güvenilirliği katsayısı 0,73 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca kullanılan veri toplama araçları için uzman görüşü alınmıştır.
	Veri toplama araçlarının uygulama koşulları ve zamanı	Testler öğrenciler için aynı koşullarda ve eşit şartlarda gerçekleşmiştir. Ayrıca ön-test ve son-test arasında testlere aşinalık oluşturmamak şekilde altı haftalık bir süre bulunmaktadır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Bulgular

Bu bölümde problem kurma temelli aktif öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme başarısına ve problem kurma becerisine olan etkisine ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Buna yönelik olarak araştırmanın alt problemleriyle ilgili elde edilen bulgular ve PKT’den elde edilen bulgular sırasıyla sunulmuştur.

Problem Kurma Temelli Aktif Öğrenme Etkinliklerinin Öğrencilerin Problem Çözme Başarısına Etkisine Yönelik Bulgular

Bu kısımda “Problem kurma temelli aktif öğrenme etkinliklerinin, öğrencilerin kesirlerle işlemler konusuna yönelik problem çözme başarıları üzerindeki etkisi nasıldır?” araştırma problemine ilişkin öğrencilere ön-test ve son-test şeklinde uygulanan PÇT analizinden edinilen bulgulara yer ayrılmıştır. Bu doğrultuda öncelikle uygulama öncesi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin PÇT ön-test aşamasında aldıkları puanların Mann Whitney-U testi aracılığıyla karşılaştırılmasına ait bulgular Tablo 14’te sunulmuştur.

Tablo 14. Deney ve Kontrol Grubunun PÇT Ön-Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Grup	N	$\bar{X}$	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	23	32.61	25.91	596	255.01	0.499
Kontrol Grubu	25	33.00	23.20	580		

*p<.05.

Tablo 14’e göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin PÇT ön-test puan ortalamaları sırasıyla 32.61 ve 33.00 olarak tespit edilmiştir. Bununla beraber Mann Whitney-U testi sonucuna göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır [U=255.01, p>.05]. Dolayısıyla deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin uygulama öncesi problem çözme başarıları yönünden birbirine denk olduğu söylenebilir.

Uygulanan problem kurma temelli aktif öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme başarısına etkisini ölçmek amacıyla deney grubunun PÇT ön-test ve son-test puanları karşılaştırılmıştır. Deney grubu PÇT ön-test ile son-test puanlarının karşılaştırılması için uygulanan bağımlı örneklem t testine ait bulgular Tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15. Deney Grubunun PÇT Ön-Test ve Son-Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Deney Grubu	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Ön-Test	23	32.61	12.32	22	2.05	0.052
Son-Test	23	40.00	19.24			

*p<.05.

Tablo 15’te verildiği üzere bağımlı örneklem t testi sonuçlarına göre deney grubunun PÇT ön-test ve son-test puan ortalamaları sırasıyla 32.61 ve 40.00 olarak hesaplanmıştır. Bu doğrultuda deney grubu son-test puan ortalamalarının artış gösterdiği gözlenmektedir. Ortalamalar arasında son-test lehine görülen farklılığın istatistiksel olarak da anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımlı gruplar t testi sonucuna göre sonuçlar arasında anlamlı farklılık tespit edilememiştir [$t(22)=2.05$, $p>0.05$]. Bununla birlikte yapılan uygulamanın öğrencilerin problem çözme başarılarına etkisini incelemek amacıyla deney ve kontrol grubu PÇT son-test puan ortalamalarının karşılaştırılması Mann Whitney-U Testi ile araştırılmıştır. Buna yönelik olarak deney ve kontrol grubunun PÇT son-test puanlarına ilişkin elde edilen bulgular Tablo 16 aracılığıyla sunulmuştur.

Tablo 16. Deney ve Kontrol Grubunun PÇT Son-Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Grup	N	$\bar{X}$	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	23	40.00	28.24	649.50	201.50	0.075
Kontrol Grubu	25	31.08	21.06	526.50		

*p<.05.

Tablo 16 incelendiğinde deney ve kontrol grubunun PÇT son-test puan ortalamaları sırasıyla 40.00 ve 31.08 olarak hesaplanmıştır. Ardından sıra ortalamaları hesaba katıldığında ise problem kurma temelli aktif öğrenme etkinliklerine katılan öğrencilerin katılmayanlara göre problem çözme başarılarının daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bununla beraber Tablo 16’daki verilere bakıldığında deney ile kontrol grubunun PÇT son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır [$U=201.50$, $p>.05$].

Problem Kurma Temelli Aktif Öğrenme Etkinliklerinin Öğrencilerin Problem Kurma Becerisine Etkisine Yönelik Bulgular

Bu kısımda, “Problem kurma temelli aktif öğrenme etkinliklerinin, öğrencilerin kesirlerle işlemler konusuna yönelik problem kurma becerileri üzerindeki etkisi nasıldır?” araştırma problemine ilişkin öğrencilere ön-test ve son-test şeklinde uygulanan PKT analizinden edinilen bulgulara yer verilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin PKT ön-testi için aldıkları puanların karşılaştırılmasına yönelik yapılan Mann Whitney-U testine ait bulgular Tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17. Deney Grubu ile Kontrol Grubunun PKT Ön-Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Grup	N	$\bar{X}$	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	23	138.78	21.28	489.50	213.50	0.127
Kontrol Grubu	25	182.12	27.46	686.50		

*p<.05.

Tablo 17 incelendiğinde kontrol grubunda yapılan PKT ön-testi sonucu deney ve kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamaları sırasıyla 138.78 ve 182.12 olarak tespit edilmiştir. Edinilen ortalama puan verilerinden, kontrol grubunun PKT ön-test ortalama puanının daha yüksek olduğu görülmektedir. Bununla birlikte Mann Whitney-U testi sonucuna göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır [$U=213.5$, $p>.05$]. Bulunan sonuç bağlamında düşünüldüğünde deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin uygulama öncesi problem kurma becerileri yönünden birbirine denk olduğu söylenebilir.

Problem kurma temelli aktif öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin problem kurma becerisine etkisini incelemek amacıyla deney grubunun PKT ön-test ve son-test puan ortalamaları karşılaştırılmıştır. Buna yönelik olarak uygulanan Wilcoxon işaretli sıralar testinden elde edilen bulgular Tablo 18’de sunulmuştur.

Tablo 18. Deney Grubunun PKT Ön-Test ile Son-Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Son test-Ön test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	1	7.50	7.50	-3.864	0.00
Pozitif Sıra	21	11.69	245.50		
Eşit	1				

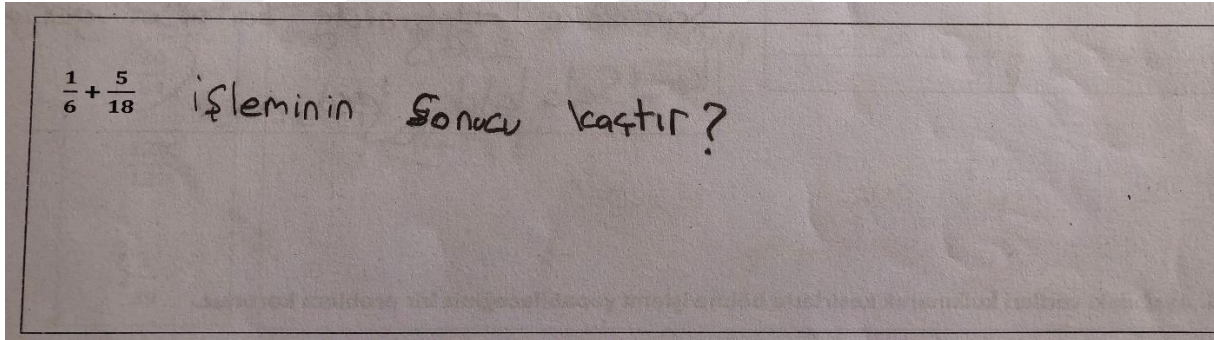
*Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 18 üzerinde düşünüldüğünde, bir öğrencinin negatif sıralarda olduğu ve sıra ortalamasının 7.50 olduğu; 21 öğrencinin ise pozitif sıralarda sıra ortalamasının 11.69 olduğu görülmektedir. Bununla birlikte deney grubunun PKT ön-test puan ortalaması 138.78 (bkz. Tablo 17) iken PKT son-test puan ortalaması ise 294.68 olarak hesaplanmıştır (bkz. Tablo 19). Bu durumda uygulama öncesi ile sonrası deney grubunun PKT sonuçlarında 155.90 puanlık bir fark gözlenmektedir. Bu doğrultuda ortalamalar arasında son-test lehine görülen farklılığın istatistiksel olarak da anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan Wilcoxon işaretli sıralar testi sonucuna göre sonuçlar arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir [$z= -3.864$, $p<0.05$]. Bunun yanı sıra puanların sıra ortalaması ve sıra toplamlarına göre oluşan bu farkın pozitif sıralar yani son-test puanı lehine olduğu anlaşılmaktadır. Anlamlı farklılığın yönü incelendiğinde deney grubu öğrencilerinden birinin puanının düştüğü, 21 öğrencinin puanının arttığı, bir öğrencinin de puanının değişmediği gözlenmektedir. Bu bağlamda problem kurma

temelli aktif öğrenme etkinliklerinin deney grubunun problem kurma becerisini geliştirmede olumlu yönde etki gösterdiği anlaşılmaktadır. Sonuç olarak problem kurma temelli aktif öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin problem kurma becerisini arttırmaya yönelik hedefinde başarılı olduğu söylenebilir. Bunun yanı sıra oluşan bu farkın etki büyüklüğünü hesaplamak amacıyla yapılan istatistiksel hesaplamalar sonucu etki büyüklüğü değeri $\eta^2=0.80$ olarak bulunmuştur. Bu değerin de yüksek düzey bir etkiye işaret ettiği görülmektedir (Büyüköztürk, 2013; Can, 2020). Böylece öğrencilerin problem kurma becerilerindeki olumlu değişimin en fazla %80'inin gerçekleştirilen problem kurma temelli aktif öğrenme etkinliklerinden kaynaklandığı söylenebilir.

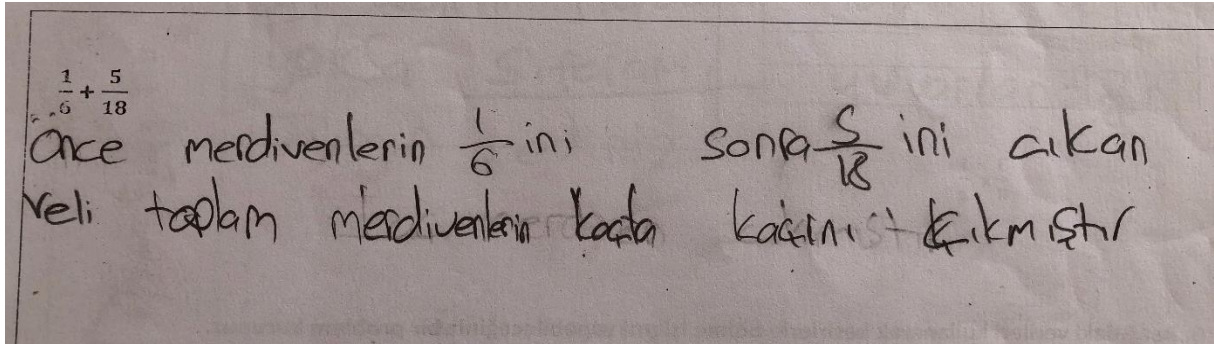
Bu sonuç doğrultusunda deney grubu öğrencilerinin PKT son-testinde, PKT ön-testine göre daha nitelikli problemler kurdukları gözlenmiştir. Örnek olarak deney grubu öğrencisi olan D4 kodlu öğrencinin PKT ön-testinin ikinci maddesi için kurduğu problem Şekil 20'de verilmiştir.

Şekil 20. D4 Kodlu Öğrencinin PKT Ön-Testinin İkinci Maddesine Yönelik Kurduğu Problem



D4 kodlu deney grubu öğrencisinin uygulama öncesi kurduğu problem incelendiğinde herhangi bir problem metninin yazılamadığı görülmektedir. Bu durumda D4 kodlu öğrencinin PKT ön-testinin ikinci maddesi için aldığı puan 0 olarak belirlenmiştir. Bunun yanı sıra aynı öğrencinin PKT son-testinin ikinci maddesi için kurduğu problem Şekil 21'de verilmiştir.

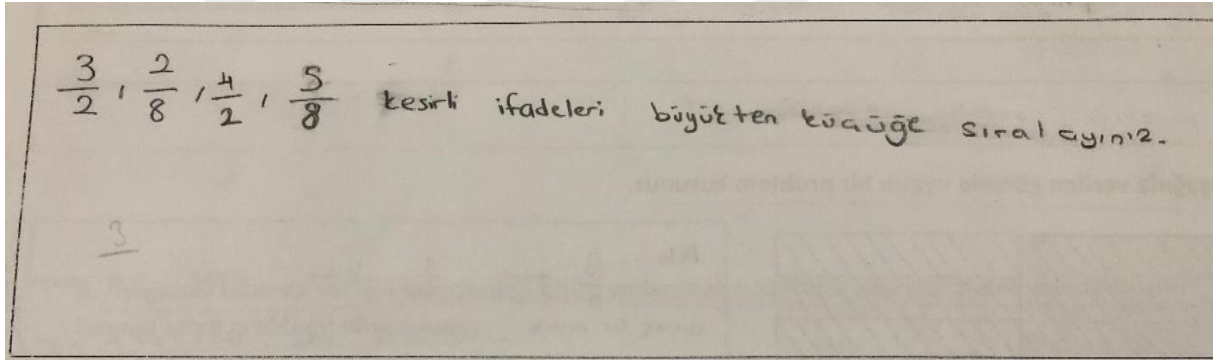
Şekil 21. D4 Kodlu Öğrencinin PKT Son-Testinin İkinci Maddesine Yönelik Kurduğu Problem



Şekil 21'de verilen D4 kodlu öğrencinin PKT son-testinde kurduğu problem incelendiğinde bir problem metninin oluşturulabildiği görülmektedir. Bu bağlamda problem

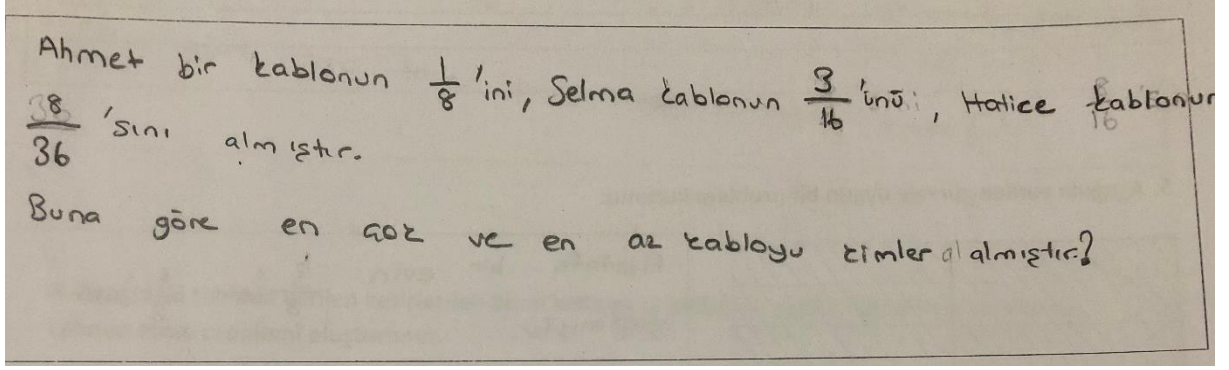
metninin akışını bozan dilsel sıkıntılarla beraber kurulan problem kısmen anlaşılırdır. Bu sebepten ötürü kurulan problem için “problem metni” kriterinden 2 puan verilmiştir. Ardından “problemin matematik ilkeleriyle uyumu” kriterine bakıldığında verilen işleme uygun problem kurulduğu ve soru kökünde “kaçta kaç” ifadesinin kullanıldığı görülmektedir. Bu doğrultuda belirtilen kriter için 3 puan verilmiştir. Oluşturulan problem, problem türü bakımından basit normal/sözel problem türündedir. Bu bakımdan “problemin türü/yapısı” kriteri için verilen puan 3 olarak değerlendirilmiştir. Son olarak problemdeki verilerde eksiklik ve uygunsuzluk görülmediği için “problemin çözülebilirliği” kriteri için 3 puan verilmiştir. Bu durumda D4 kodlu öğrencinin PKT son-testinin ikinci maddesi için aldığı toplam puanı 80 puan olarak değerlendirilmiştir. Dolayısıyla D4 kodlu öğrencinin ilgili maddeye yönelik ön-test ve son-test problem kurma performansları incelendiğinde son-testte gösterdiği gelişim fark edilir durumdadır. Benzer olarak D1 kodlu öğrencinin PKT ön-testinin birinci maddesi için kurduğu problem Şekil 22’de verilmiştir.

Şekil 22. D1 Kodlu Öğrencinin PKT Ön-Test Birinci Maddeye Yönelik Kurduğu Problem



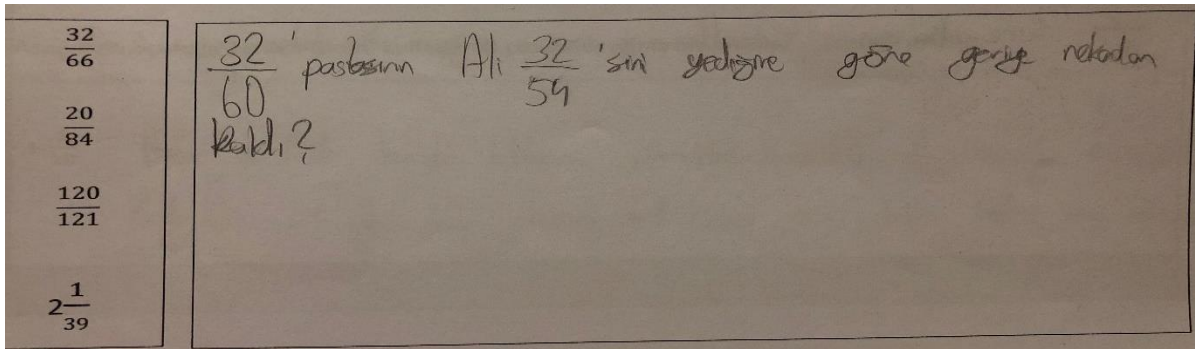
Şekil 22’de verildiği üzere D1 kodlu öğrencinin PKT ön-test birinci madde için kurduğu problem, yapı bakımından basit alıştırmaya türüne girmektedir. Bu sebepten dolayı “problemin türü/yapısı” kriteri için verilen puan 1’dir. Ayrıca problem basit alıştırmaya türünden olduğu için kurulan metin basit düzeydedir bu sebepten dolayı “problem metni” kriterine ve “problemin matematik ilkeleriyle uyumu” kriterine göre 1 puan verilmiştir. Son olarak kurulan problem çözülebilirdir fakat kullanılan veriler problem metni için basit düzeyde kalmıştır bu sebeple “problemin çözülebilirliği” kriterine göre 2 puan verilmiştir. Dolayısıyla D1 kodlu öğrencinin PKT ön-testinin birinci maddesi için kurduğu probleme verilen puan 37 olarak hesaplanmıştır. Bunun yanı sıra aynı öğrencinin PKT son-testinin birinci maddesi için kurduğu problem Şekil 23’te verilmiştir.

Şekil 23. D1 Kodlu Öğrencinin PKT Son-Test Birinci Maddeye Yönelik Kurduğu Problem



D1 kodlu öğrencinin PKT son-testinde kurduğu problem incelendiğinde problem türü bakımından basit alıştıurma türü yerine bir sözel problemin oluşturulduğu görülmektedir. Dolayısıyla kurulan probleme “problemin türü” ve “problem metni” kriteri bakımından 3 puan verilmiştir. Bunun dışında kurulan problem “problemin matematik ilkeleriyle uyumu” kriteri bakımından değerlendirildiğinde kesirlerle problem kurmada yapılan hata türlerinden olan parça bütün ilişkisini kuramama hatası gözlenmemiştir. Bu sebepten dolayı bahsi geçen kriter için 3 puan verilmiştir. Bununla birlikte kurulan problemdeki kullanılan veriler problemin çözülebilirliğini sağladığından dolayı “problemin çözülebilirliği” kriteri açısından 3 puan verilmiştir. Bu durumda sonuç olarak D1 kodlu öğrencinin PKT son-testinin birinci maddesi için aldığı toplam puan 87 olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla D1 kodlu öğrencinin ilgili maddeye yönelik ön-test ve son-test problem kurma performansları karşılaştırıldığında uygulama sonrası gelişim kaydettiği gözlenmektedir. Benzer olarak D18 kodlu öğrencinin PKT ön-testinin sekizinci maddesine yönelik kurduğu problem Şekil 24’te verilmiştir.

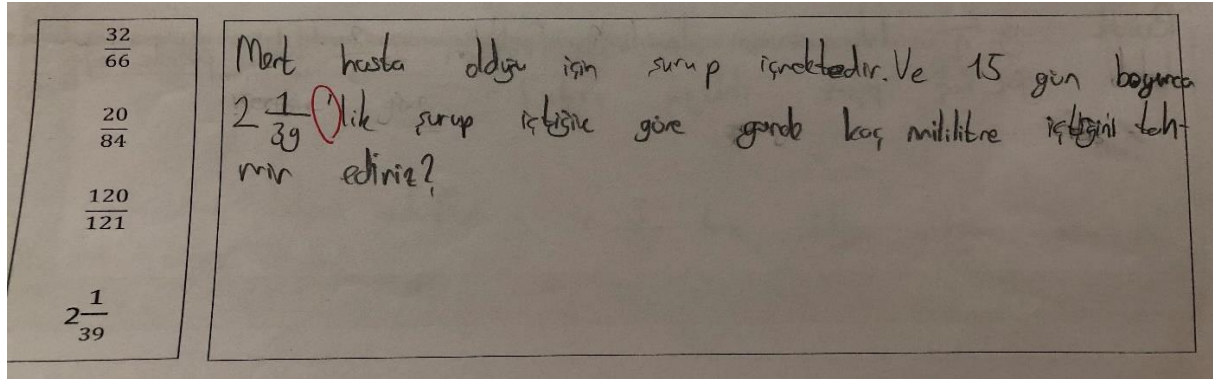
Şekil 24. D18 Kodlu Öğrencinin PKT Ön-Test Sekizinci Maddeye Yönelik Kurduğu Problem



D18 kodlu öğrencinin PKT ön-testi için kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin etmeye yönelik kurduğu problem incelendiğinde problem metni ve ifadeler anlaşılır değildir. Bu sebeple “problem metni” kriteri için 1 puan verilmiştir. Bununla birlikte “problemin matematik ilkeleriyle uyumu” kriteri için, kesirlerde yapılan hata türlerinden kesir sayısına doğal sayı anlamı yükleme hatası bulunduğundan dolayı ve problemin istenen işleme yönelik kurulmamasından dolayı 1 puan verilmiştir. Bunun yanı sıra problem sözel problem

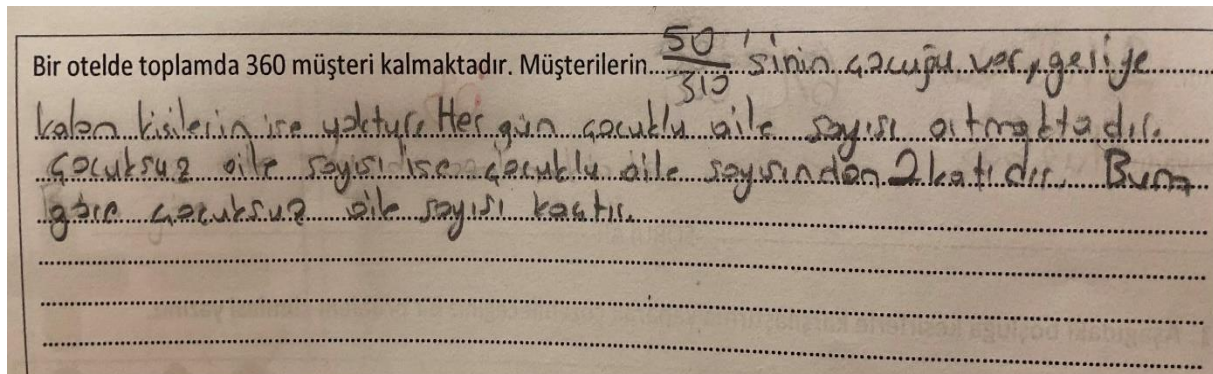
niteliğindedir fakat özgün ve yaratıcı niteliğinde olmadığından dolayı “problemin türü” kriteri için 3 puan verilmiştir. Son olarak problemdeki veriler uygun değildir ve karmaşıktır bu sebepten dolayı “problemin çözülebilirliği” kriteri için 1 puan verilmiştir. Sonuç olarak D18 kodlu öğrencinin PKT ön-testinin sekizinci maddesinden aldığı puan 41 olarak belirlenmiştir. Diğer taraftan D18 kodlu öğrencinin PKT son-testinin sekizinci maddesine yönelik kurduğu problem Şekil 25’de verilmiştir.

Şekil 25. D18 Kodlu Öğrencinin PKT Son-Test Sekizinci Maddeye Yönelik Kurduğu Problem



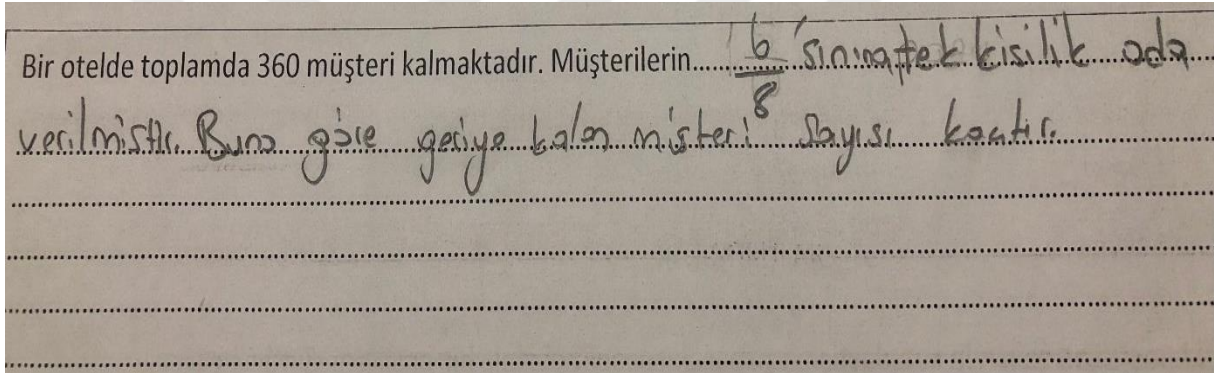
Şekil 25 incelendiğinde kurulan problem metni açık, net ve anlaşılırdır, bu sebeple “problem metni” kriteri için 4 puan verilmiştir. Bunun yanı sıra “problemin matematik ilkeleriyle uyumu” kriteri için incelendiğinde on beş günde içilen toplam miktarın birimi verilmediğinden dolayı problem eksik kavram içermektedir bu sebeple 1 puan verilmiştir. Diğer taraftan kurulan sözel problem özgün ve yaratıcı nitelikte olduğu için “problemin türü” kriteri için 4 puan verilmiştir. Son olarak problem çözülebilirdir fakat birim eksikliğinden dolayı eksik veri kullanımı söz konusudur bu sebepten dolayı “problemin çözülebilirliği” kriteri için 1 puan verilmiştir. Sonuç olarak D18 kodlu öğrencinin PKT son-testinin sekizinci maddesi için aldığı toplam puan 76 olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla D18 kodlu öğrencinin PKT ön-test ve son-test sonuçları karşılaştırıldığında problem kurmaya yönelik gelişimi kaydettiği görülmektedir. Son olarak D3 kodlu öğrencinin PKT ön-testinin dördüncü maddesine yönelik kurduğu problem Şekil 26’da verilmiştir.

Şekil 26. D3 Kodlu Öğrencinin PKT Ön-Test Dördüncü Maddeye Yönelik Kurduğu Problem



D3 kodlu öğrencinin PKT ön-testinin dördüncü maddesine yönelik kurduğu problem incelendiğinde “problem metni” kriteri bakımından problem metni; açık, net ve anlaşılır olmadığından 1 puan verilmiştir. Bunun yanı sıra problem, “problemin matematik ilkeleriyle uyumu” kriteri açısından incelendiğinde problemde mantıksal açıdan tutarsızlıklar mevcuttur ve kullanılan veriler ile çözüm gerçekleşmemektedir bu sebeplerden ötürü ilgili kriter için 0 puan verilmiştir. Bununla beraber sözel bir problem metni oluşturulmuştur fakat karmaşık yapıdadır bu sebeple “problemin türü” kriteri için 3 puan verilmiştir. Son olarak problemdeki kullanılan verilerin problemin çözümü için hatalı ve yetersiz olmasından dolayı “problemin çözülebilirliği kriteri” için 0 puan verilmiştir. Sonuç olarak D3 kodlu öğrencinin PKT ön-testinin dördüncü maddesine yönelik kurduğu problem için aldığı puan 25’tir. Diğer taraftan D3 kodlu öğrencinin PKT son-testinin dördüncü maddesine yönelik kurduğu problem Şekil 27’de verilmiştir.

Şekil 27. D3 Kodlu Öğrencinin PKT Son-Test Dördüncü Maddeye Yönelik Kurduğu Problem



Şekil 27’deki D3 kodlu öğrencinin kurduğu problem incelendiğinde problem metni açık, net ve anlaşılırdır bu sebepten ötürü “problem metni” kriteri bakımından 4 puan verilmiştir. Bunun yanı sıra “problemin matematik ilkeleriyle uyumu” kriteri açısından incelendiğinde problemde kullanılan kesir sayıları ve ifadeler doğru ve yerinde kullanılmıştır bu sebeple ilgili kriter için 3 puan verilmiştir. Kurulan “problemin türü” kriteri açısından ele alındığında basit/normal sözel problem olarak değerlendirilebilir bu sebeple ilgili kriter için 3 puan verilmiştir. Son olarak problemdeki kullanılan veriler problemin çözümü için uygun ve yeterli olduğundan “problemin çözülebilirliği kriteri” için 3 puan verilmiştir. Bu durumda D3 kodlu öğrencinin PKT son-testinin dördüncü maddesine yönelik kurduğu problem için aldığı toplam puan 94 olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, örnek olarak verilen D4, D1, D18 ve D3 kodlu öğrencilerin uygulama sonrasındaki problem kurma becerilerinde olumlu yöndeki gelişimlerine dair bulgular elde edilmiştir.

Diğer taraftan deney grubu ve kontrol grubunun son-test verilerine yönelik uygulanan Mann Whitney-U Testi ile elde edilen bulgular Tablo 19’da sunulmuştur.

Tablo 19. *Deney Grubu ve Kontrol Grubunun PKT Son-Test Puanlarına İlişkin Bulgular*

Grup	N	$\bar{X}$	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	23	294.68	27.78	639.00	212.00	0.119
Kontrol Grubu	25	221.25	21.48	537.00		

*p<.05.

Tablo 19 incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ortalama puanları sırasıyla 294.68 ve 221.25 olarak tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra Tablo 19’a göre grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında deney grubunun PKT son-test sıra ortalamasının kontrol grubunun PKT son-test sıra ortalamasına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer taraftan grupların PKT son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir [U=212.00, p>.05].

BEŞİNCİ BÖLÜM

Tartışma ve Sonuç

Bu bölümde altıncı sınıf öğrencilerine kesirlerle işlemler konusunun kazanımlarına yönelik uygulanan problem kurma temelli aktif öğrenme etkinliklerinin, öğrencilerin problem çözme başarılarına ve problem kurma becerilerine etkisine ilişkin elde edilen bulgular tartışılmıştır. Araştırmanın alt problemlerine yönelik olarak tartışma ve sonuçlar yapılandırılmıştır.

Problem Kurma Temelli Aktif Öğrenme Etkinliklerinin Öğrencilerin Problem Çözme Başarılarına Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Problem kurmanın, problem çözme ile yakın ilişkili olması ve bu iki becerinin birbirini geliştiren boyutlarının olduğunun düşünülmesi problem kurma ile problem çözmenin sıkça birlikte anılmasına sebep olmuştur (Cai & Hwang, 2002; Kilpatrick, 1987; Silver, 1994; Silver & Cai, 1996). Bu bağlamda problem kurmanın, öğrencilerin problem çözme başarılarını etkileyebileceği düşüncesi bu araştırmanın amaçlarından biri olmuştur. Bu doğrultuda araştırma kapsamında öncelikle, deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin problem çözme başarılarını tespit etmek ve öğrencilerin problem çözme başarısı yönünden farklılaşıp farklılaşmadığını incelemek amacıyla PÇT ön-test olarak uygulanmıştır. PÇT ön-testinden elde edilen bulgulara göre, uygulama öncesi birbirine denk olan deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin puan ortalamalarının düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu durum uygulama öncesi öğrencilerin problem çözme başarısının düşük olduğuna işaret etmektedir. Bu duruma sebep olan en baskın faktörün, öğrencilerin pandemi sürecinde yüz yüze eğitimden uzak kalmaları dolayısıyla kesirlerle işlemler konusunda bilgi ve kavram eksikliklerinin olması olabilir. Bu bağlamda uzaktan eğitim sürecinde canlı derslere devamlı katılamayan öğrencilerin hazırbulunuşluklarının yeterli düzeyde olmaması kesirlerle işlemler konusunda problem çözme başarılarının düşük olmasına neden olmuş olabilir.

Deney grubuna uygulanan problem kurma temelli aktif öğrenme etkinlikleri sonrasında öğrencilerin problem çözme başarılarındaki değişimi incelemek amacıyla PÇT son-testi uygulanmıştır. Bu doğrultuda deney grubunun PÇT ön-test ve son-test puan ortalamaları incelendiğinde öğrencilerin ortalama puanlarının arttığı gözlenmektedir. Bu durum deney grubunda uygulanan problem kurma temelli aktif öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme başarılarını arttırdığına işaret etmektedir. Bununla birlikte gözlenen bu farklılık

istatistiksel olarak anlamlı değildir. Diğer taraftan problem kurma temelli aktif öğrenme etkinlikleriyle öğrenim gören deney grubu öğrencileri ile kazanımlara uygun yürütülen öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme başarıları karşılaştırıldığında deney grubu öğrencilerinin problem çözme başarıları daha yüksektir. Fakat kaydedilen bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. Literatürde bu çalışmanın sonuçlarını vurgulayan çalışmalar da bulunmaktadır (Turhan, 2011; Turhan & Güven, 2014). Örneğin öğrencilerin problem çözme başarılarını inceleyen araştırmalar içinde yer alan Turhan (2011) çalışmasında altıncı sınıf öğrencilerinin ondalık kesirler konusuna yönelik problem kurmalarının, problem çözme başarılarına olan etkisini incelemiştir. Çalışmada deney ve kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme son-testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır. Benzer şekilde Turhan ve Güven (2014), yaptıkları çalışmada problem kurma yaklaşımıyla yapılan öğretimin öğrencilerin problem çözme başarıları yönüyle ders kitabına bağlı kalınarak yapılan öğretime göre daha elverişli olduğunu gösteren bulgulara rastlamamıştır. Buna karşın literatürde problem kurma üzerine yapılan deneysel araştırmalar bu durumun tersini savunmaktadır. Bu araştırmalara göre; problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme performanslarını arttırdığı ileri sürülmektedir. (Chen vd., 2015; Katrancı, 2014; Kopparla vd., 2019; Terzi, 2021).

Deney grubunda yer alan öğrencilerin problem kurma temelli aktif öğrenme etkinlikleriyle problem çözme başarılarını arttırmış olması lakin son-testler lehine anlamlı farklılık oluşmamasının sebebi farklı şekillerde yorumlanabilir. Bu sebeplerden birincisi, kesirler konusunun matematiğin en soyut ve anlaşılması en güç konularından birisi olmasıdır (Brown & Quinn, 2006; Işık & Kar, 2012). Örneğin Soylu ve Soylu (2005) tarafından öğrencilerin kesirler konusundaki yaşadığı güçlükleri belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada öğrencilerin kesirlerle işlemler konusunda olan tanımları, kavramları ve formülleri ezberledikleri ve uygulamaya yansıtamadıkları dile getirilmiştir. Bu durum öğrencilerin kesirler ve kesirlerle işlemlere yönelik problem çözme sorularında güçlük yaşamalarına sebep olmaktadır. İkincisi, uygulamanın yapıldığı dönem öncesinde pandemi şartları nedeniyle öğrencilerin yüz yüze eğitimden uzak kalması onların kavramsal bilgilerinde eksikliğe ve problem çözme performanslarında düşüş yaşamalarına sebep olmuş olabilir. Üçüncüsü kontrol grubunda uygulanan kazanımlara uygun yürütülen öğretim programına göre işlenen derslerde problem çözmeye zaman ayrılması, deney grubunda son-test lehine farklılık oluşmamasına sebep olmuş olabilir. Son olarak, deney grubunda yer alan öğrencilerin problem kurma etkinlikleri ve grup ve sınıf tartışmaları konusunda daha önceden yeterli deneyimleri bulunmamaktadır. Bu durum uygulama sürecinin başlarında ele alınan kazanımlara yönelik yapılan etkinliklerde verimliliği düşüren bir sebep olarak değerlendirilebilir.

Problem Kurma Temelli Aktif Öğrenme Etkinliklerinin Öğrencilerin Problem Kurma Becerilerine Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Uygulama öncesi elde edilen puan durumlarına göre grupların problem kurma beceri düzeylerinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kontrol grubunun problem kurma puan ortalamalarının deney grubuna göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Fakat bununla birlikte grupların ön-test PKT puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşmamıştır.

Müdahale öncesinde yapılan PKT ile öğrencilerin kendi problemini kurmada güçlük yaşadıkları ve öğrencilerin problem kurma seviyelerinin yetersiz durumda olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuç Gökkurt vd. (2015), Öçal vd. (2018), Türnüklü vd. (2017), tarafından yapılan problem kurma çalışmalarıyla benzerlik göstermektedir. Gökkurt vd. (2015), sekizinci sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada; öğrencilerin çoğunun verilen örnek problemi aynen yazdıklarını ve kurulan problemlerin mantıksallığının yanında çözülebilirliğinin de az olduğunu belirtmiştir. Türnüklü vd. (2017), sekizinci sınıf öğrencilerinin üçgenler konusu üzerinde yaptığı problem kurma çalışmasında öğrencilerin problem kurmalarını matematiksel nitelik açısından incelemiş ve analiz etmiştir. Araştırmacı, kurulan problemlerdeki nitelik arttıkça kurulabilen problem sayısının da azaldığını belirtmektedir. Öçal vd. (2018), altıncı sınıf öğrencilerinin işlem önceliğine yönelik problem kurma becerilerini araştırmıştır. Araştırma sonucuna göre öğrenciler, problemleri günlük hayat problemlerine dönüştürmekte güçlük yaşamaktadır. Araştırmacı yaşanan güçlüklerin arkasında; dil becerisindeki yetersizlikler, deneyim eksikliği ve öğrencilerin kavramsal anlamasını etkileyen bilgi eksiklikleri olabileceğini belirtilmiştir.

Öğrencilerin problem kurmalarındaki başarı düzeyini etkileyen faktörler arasında ilgilenilen konunun etkisinin olabileceği düşünülmektedir. Buna yönelik olarak düşünüldüğünde mevcut araştırmadaki problem kurma durumları kesirlerle işlemler konusuna yönelik hazırlanmıştır. Öğrencilerin kesir problemi kurarken, kesir ifadelerini anlamakta ve probleme uygun kullanmada sıkıntı yaşadıkları gözlenmiştir. Bu durum PKT'nin analizinde kullanılan puanlama rubriğinde yer alan “problemin matematik ilkeleriyle uyumu” ve “problemin çözülebilirliği” kriterine göre değerlendirildiğinde öğrencilerin problem kurmalarında düşük puan almalarına sebep olmuştur. Diğer taraftan problem kurma çalışmalarında kesirler konusunu ele alan araştırmalar; kurulan problemlerde kesirler konusuyla ilgili yapılan kavramsal hataların fazla olduğunu (Akbaba-Dağ & Kılıç-Şahin, 2019; Kazak, 2012; Zehir, 2013) belirtmektedir. Bununla birlikte kesirler konusuna yönelik yapılan problem kurma çalışmalarında kesirler konusundaki kavramsal anlamada yaşanan zorlukların kavramsal bilgi eksikliğinden kaynaklandığını savunan araştırmalar (Işık & Kar, 2012a; Kar & Işık, 2014; Örnek, 2020) da bulunmaktadır. Dolayısıyla kesirler konusu yapısı itibarıyla zor

anlamlandırılabilen bir konudur (Akbaba-Dağ & Kılıç-Şahin, 2019; Işık & Kar, 2012a; Işık & Kar, 2012b; Kar, 2014; Kar & Işık, 2014). Ayrıca öğrencilerin kesirlerle işlem yapmadaki kavramsal bilgi eksiklikleri ve kavramsal bilgi eksikliğinden kaynaklanan kavram yanılgıları mevcuttur. Bu durum öğrencilerin doğru problem kurmalarını güçleştirmiştir. Diğer taraftan Çimen ve Yıldız (2018), ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin sütun grafiğine uygun problem kurma becerilerini incelenmesi ele almıştır. Öğrenciler farklı özelliklerle verilen sütun grafiklerine göre tutarlı problemler kurabilmişlerdir. Dolayısıyla öğrencilerin yaptığı birtakım hatalara rağmen öğrencilerin problem kurmaları beklenenin üzerinde başarılı bulunmuştur. Buradan öğrencilerin problem kurma başarısını etkileyen faktörler içinde ele alınan konunun kavramsal anlaşılabilirlik düzeyinin etkili olduğu çıkarılabilir.

Öğrencilerin problem kurmalarında güçlük yaşamalarına sebep olan bir diğer faktör ise dilsel becerilerindeki eksikliklerdir. Öğrencilerin sözel bir problemi kurarken gerekli olan cümleleri oluşturmada, cümle içinde doğru kelimeleri kullanmada ve problemin genel hikâyesinin akışını sağlamada zorlandıkları gözlenmiştir. Bu durum öğrencilerin bu araştırmada kullanılan problem kurmayı değerlendirme rubriğindeki problem metni (dil ve anlatım) kriterinde öğrencilerin düşük puan almalarına sebep olmuştur. Nitekim yapılan birçok araştırmada (Ada vd., 2020; Çimen & Yıldız, 2018; Ev-Çimen & Tat, 2018; Özgen vd., 2019; Ulusoy & Kepçeoğlu, 2018) öğrencilerin problem metnini oluştururken dilsel becerilerini yeterli kullanamadıkları ortaya çıkmıştır. Ada vd. (2020), öğrencilerin kurdukları problemlerin dil ve anlaşılabilirliğinin artırılmasıyla kurulan problemlerin dil yönüyle geliştirilebileceğini belirtmiştir. Bu doğrultuda öğrencilerin problem metnindeki akıcılığı sağlaması, düşüncelerini matematiksel olarak cümlelerle ifade edebilmesi için dilsel becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Öğrencilerin problem oluştururken dilsel becerilerini kullanabilmesinin yanında metnin hikâyesini günlük hayata yönelik, özgün bir şekilde oluşturabilmesi de önemlidir. Bu durumda öğrencilerin kitap okuma becerilerinin bu alana katkı sağlayabileceği düşünülebilir.

Bu araştırmada uygulama süreci boyunca serbest problem kurma, yarı-yapılandırılmış problem kurma ve yapılandırılmış problem kurma durumlarıyla ilgili problemler kurulmuştur. PKT’de çoğunlukla yarı-yapılandırılmış problemler kullanılmıştır. Fakat öğrencilerin yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarında, yapılandırılmış problem kurma durumlarına göre daha fazla zorlandıkları gözlenmiştir. Dolayısıyla PKT’nin çoğunlukla yarı-yapılandırılmış problemlerden oluşmasının öğrencilerin PKT’den aldıkları puanları etkilediği düşünülmektedir. Özetle öğrenciler, açık-uçlu sorular olarak da adlandırılan yarı-yapılandırılmış problemleri günlük hayat problemlerine dönüştürmekte güçlük yaşamaktadır

(Öçal vd., 2018; Turhan-Türkkan, 2018). Benzer olarak Kırıl vd. (2020), sekizinci sınıf öğrencilerinin daire ve daire diliminin alanı ile ilgili problem oluşturma becerilerini problem durumları üzerinden incelediği bir araştırma yapmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarında serbest problem kurma durumlarına göre daha yetersiz olduğu sonucuna varmıştır. Bununla birlikte Özgen vd. (2019), öğrencilerin matematiksel dilini doğru kullanmada yarı-yapılandırılmış problemlerde, yapılandırılmış problemlere göre daha az başarılı olduğunu belirtmiştir. Bu durumların sebebi olarak yapılandırılmış problem kurma durumlarında öğrencilerin, yarı-yapılandırılmış veya serbest problem kurma durumlarına nazaran çok daha az bilişsel çaba ve gayret içine girmesi gösterilebilir (Bayazit & Kırnap-Dönmez, 2017).

Son olarak uygulama öncesinde öğrencilerin problem kurma çalışmalarıyla karşılaşmamış veya nadir karşılaşmış olmaları onların PKT ön-testinden düşük puan almalarına sebep olmuş olabilir. Uygulama öncesinde öğrenciler problem kurmaya alışkın olmadıklarını dile getirdiler, bu durum onlarda tecrübesizlikten kaynaklanan bir kaygı durumu meydana getirmiş olabilir. Bundan ötürü uygulama öncesinde problem kurmada yaşanan güçlükler deneyim eksikliğinden ötürü daha fazladır denilebilir. Dolayısıyla problem kurmada yaşanan acemilik ve deneyimsizlik durumu öğrencilerin problem kurmayla ilk karşılaşmalarında başarısızlık yaşamalarına neden olmuş olabilir. Nitekim bu düşünceleri destekler nitelikte araştırmalar da mevcuttur (Kırıl vd., 2020; Örnek, 2020; Özgen vd., 2019; Silver & Cai, 1996).

Deney grubuna uygulanan problem kurma temelli aktif öğrenme etkinliklerinin ardından deney grubundaki öğrencilerin problem kurma becerilerini incelemek amacıyla PKT son-testi uygulanmıştır. Bu doğrultuda uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin PKT son-test ortalama puanlarında belirgin bir artış gözlenmiştir. Ayrıca deney grubu PKT ön-test ve son-test ortalamaları arasındaki bahsedilen artış miktarı istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmaktadır. Ayrıca oluşan bu ortalama puan farklılığının etki düzeyi hesaplandığında etki düzeyinin yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir ($\eta^2 = 0.80$). Bu sonuç ışığında aktif öğrenme temelli problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin problem kurmalarını anlamlı bir farkla geliştirmektedir. Bu sonuca paralel olarak literatürde problem kurma yaklaşımıyla yapılan etkinliklerin öğrencilerin problem kurma becerilerini geliştirdiğine dair araştırmalar mevcuttur (Aparı, 2019; Cankoy & Darbaz, 2010; Chen vd., 2015; Karaaslan, 2018; Kopparla vd., 2019; Terzi, 2021). Lakin PKT son-testi sonuçlarına göre kontrol grubundaki öğrencilerin de problem kurma ortalamalarında artış kaydedilmiştir. Bu durum deney grubu öğrencilerinin ortalama puanlarının kontrol grubu öğrencilerinden daha fazla olmasına rağmen gruplar arasında anlamlı bir farka yol açmamıştır. Bu durumun sebebi olarak, kontrol grubunda kazanımlara uygun

yürütülen öğretim programı sürecinde öğrencilerle farklı problem türlerine yönelik problemlerin çözülmesi gösterilebilir. Bu durum kontrol grubundaki öğrencilerin problem türlerine aşinalık kazanmasına neden olmuş olabilir. Diğer taraftan deney grubuna uygulanan problem kurma temelli aktif öğrenme etkinlikleri yaklaşık 6 haftalık bir süreç ile sınırlıdır. Etkinliklerin daha uzun bir zaman zarfına yayılması öğrencilerin problem kurabilme becerilerinde daha belirgin farklılaşmalara sebep olabilir.

Uygulama sürecinin başlarında öğrencilerin problem kurmalarında “problem metni (dil ve anlatım)”, “problemin matematik ilkeleriyle uyumu”, “problemin türü ve yapısı” ve “problemin çözülebilirliği” kriterleri açısından yetersizlik gözlenmiştir. Fakat süreç ilerledikçe özellikle uygulamanın birinci aşamasında yapılan sınıf tartışmalarıyla kesirlerin kavramsal boyutu öğrenilmeye başlanmıştır. Bu sebeple öğrencilerin kesirlerle işlem yaparken ortaya çıkabilecek kavramsal hatalara ilişkin farkındalık oluşturmaya başladıkları gözlenmiştir. Süreç boyunca öğrencilerin kesir problemi kurmada yaygın olarak kullandıkları hataların parça bütün ilişkisini kuramama ve kesre doğal sayı anlamı yükleme şeklinde olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin verilen işleme yönelik problem kurmakta güçlük yaşadıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin verilen kesir işleminin dışında farklı bir işlem gerektiren problemlere yöneldikleri farkedilmiştir. Öğrencilerin uygulama sürecinde kurdukları problem metinlerini anlamsız bir soru köküne bağlamasının, problemin akıcılığını ve anlaşılabilirliğini olumsuz yönde etkilediği farkedilmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin problemde kullandıkları ifade ve terimlerin ilişkisiz ve mantıksız olması problemin çözülebilirliğini olumsuz etkilemekteydi. Buna karşın deney grubuna uygulanan problem kurma temelli aktif öğrenme etkinlikleriyle öğrencilerin daha doğru problemler kurması açısından ilerleme kaydettiği gözlenmiştir. Bu durum deney grubu öğrencilerinin PKT ön-testine göre PKT son-testinde bahsedilen kriterler yönünden daha yüksek puanlar almasına sebep olmuştur. Deney grubu öğrencilerinin problem kurma becerilerini geliştirmelerinde; problem kurma temelli aktif öğrenme etkinlikleri sırasında birbiriyle olan etkileşimleri, birbirlerinin kurdukları problemleri değerlendirmeleri, bu konuda grup ve toplu sınıf tartışmalarına katılmaları etkili olmuştur.

Öneriler

Bu araştırmada, 6. sınıf öğrencilerine kesirlerle işlemler konusunun kazanımlarına yönelik problem kurma temelli aktif öğrenme etkinlikleri uygulanarak, yapılan uygulamanın öğrencilerin problem çözüme başarıları ve problem kurma becerileri üzerindeki etkisini incelemek amaçlanmıştır. Nicel araştırma yaklaşımlarından deneysel desen kullanılarak oluşturulan bu araştırmanın birtakım sınırlılıkları da bulunmaktadır. Dolayısıyla bu kısımda araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda öneriler sunulmuştur.

Bu araştırmada tasarlanan problem kurma temelli aktif öğrenme etkinlikleri altıncı sınıf konusu olan kesirlerle işlemler konusu üzerinden yürütölmüştür. Araştırma sonuçları yapılan uygulamanın etkililiğini belirtmesine karşın Matematik Dersi Öğretim Programı'ndaki (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) (MEB, 2018) çeşitli konular üzerinden benzer çalışmalar yürütölerek öğrencilerin problem çözüme ve kurma performanslarının incelenmesi önerilmektedir.

Bu araştırmada uygulanan etkinlikler altı hafta olmak üzere toplam 21 ders saati süresi içinde yapılmıştır. Yapılan uygulamanın Covid-19 salgını koşullarında yapılması nedeniyle uygulanan etkinlikler, altıncı sınıflar için yüz yüze eğitime yönelik verilen haftalık üç ders saatinden oluşan süre ile sınırlı kalmıştır. Ayrıca öncesinde yüz yüze eğitime verilen yaklaşık bir yıllık aranın öğrencilerin akademik başarı performansları açısından kayıplar yaşamasına sebep olmuştur. Bu durum araştırmanın uygulama sürecini ve veri toplama sürecini zorlaştırmıştır. Dolayısıyla uygulamanın verimliliğini arttırmak amacıyla problem kurma temelli aktif öğrenme etkinliklerine yönelik daha fazla zaman ayrılması önerilmektedir. Böylelikle öğrencilerin problem çözüme ve kurma performanslarında daha fazla artış gözlenebileceği düşünölmektedir.

Nicel araştırma yaklaşımlarından deneysel desen kullanılarak oluşturulan bu araştırmanın veri toplama araçları PÇT ve PKT ile sınırlıdır. Aktif öğrenme teknikleriyle uygulanan problem kurma etkinlikleri sürecinde öğrencilerin yapılan öğretime yönelik ilgi ve motivasyonlarının yüksek olduğu farkedilmiştir. Ayrıca yapılan öğretim sırasında öğrenciler, yapılan etkinliklerle eğlenerek öğrendiklerini çokça dile getirmişlerdir. Dolayısıyla araştırma sürecinde öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarını görmek amacıyla fikirlerini almak adına görüşme formlarının kullanılması ve ders sırasında video kayıtlarının alınması önerilmektedir.

Problem kurma etkinliklerinin zaman alması, ders saatinin sınırlı olması ve çalışmaya katılan öğrenci sayısının çok olması nedeniyle öğrencilerin kurdukları problemlerin tamamı toplu sınıf tartışmalarına açılammış veya birebir değerlendirilememiştir. Bu durum yürütölen

öğrenme ortamının verimliliğini düşüren bir sebep olarak görülmektedir. Diğer taraftan problem kurma temelli aktif öğrenme etkinlikleri sırasında, öğrencilerin birbiriyle olan fikir alışverişleri veya meydana gelen grup tartışmaları için de bu durum söz konusudur. Bu soruna çözüm olarak etkinlik sonrası öğrencilerin kurdukları problemlerin analizinin yapıp bir sonraki etkinlik öncesinde öğretmen tarafından hata durumlarına dikkat çekilmesi önerilmektedir.



KAYNAKÇA

- Abu-Elwan, R. (1999). The development of mathematical problem posing skills for prospective middle school teachers. In Mina, F. & Rogerson, A. (Eds.) *The proceedings of the International Conference on Mathematical Education into the 21st Century: Societal Challenges, Issues and Approaches*, (pp.1-8). Cairo, Egypt.
- Abu-Elwan, R. (2002). Effectiveness of problem posing strategies on prospective mathematics teachers' problem solving performance. *Journal of Science and Mathematics Education in S.E. Asia*, 25(1), 56-69.
- Açıkgöz, K. (2014). *Aktif öğrenme* (13. baskı). İzmir: Biliş Yayınları.
- Ada, K., Demir, F., & Öztürk, M. (2020). Altıncı sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi: bir durum çalışması. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi (TURCOMAT)* , 11 (1), 210-240.
- Akay, H. (2006). *Problem kurma yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Tez No. 190950) [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Akay, H., Soybaş, D., & Argün, Z. (2006). Problem kurma deneyimleri ve matematik öğretiminde açık-uçlu soruların kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 129-146.
- Akbaba-Dağ, S., & Kılıç-Şahin, H. (2019). Sınıf öğretmen adaylarının kesirlerle çıkarma işlemine yönelik kurdukları problemlerin incelenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 12-23.
- Akbulut, B. (2012). *İlköğretim 6. sınıf matematik dersi cebir konusunun aktif öğrenme yöntemi ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi* (Tez No. 313058) [Yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi-Kayseri]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Akdal, P. (2010). *İlköğretim 6. Sınıf matematik dersinin aktif öğrenme yaklaşımına göre öğretimi prizma ve ölçme ünitesinin öğretiminin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi*. (Tez No. 278382) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Alacapınar, G., & Fusun, G. (2009). İstasyon tekniği ile ders işlemeye yönelik öğrenci görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 137-146.
- Altun, M. (2015). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi* (19. baskı). Bursa: Aktüel Alfa Akademi.
- Altun, M. (2018). *Ortaokullarda (5,6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi* (13. baskı). Bursa: Aktüel Alfa Akademi.
- Aparı, B. (2019). *Geogebra destekli problem kurma temelli öğrenme sürecinin öğrencilerin problem kurma becerisine ve öz yeterlik inancına etkisi* (Tez No. 584115) [Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi-Diyarbakır]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Aydın, Z. (2011). *İlköğretim 6. sınıf matematik dersinde kullanılan aktif öğrenme temelli etkinliklerin öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarına, akademik başarı ve yaratıcı düşünme düzeylerine etkisi*. (Tez No. 280376) [Yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi-Gaziantep]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

- Aydoğdu, T., & Olkun, S. (2004). İlköğretim öğrencilerinin toplama-çıkarma içeren standart sözel problemlerde işlem seçme başarıları. *Eurasion Journal of Educational Research*, (16), 27-38.
- Bayazıt, İ., & Kırap-Dönmez, S. M. (2017). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin orantısal akıl yürütme gerektiren durumlar bağlamında incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8 (1), 130-160.
- Baykul, Y. (1999). *İlköğretimde Matematik Öğretimi (1 -5. Sınıflar)*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bayrakçeken, S., Çelik, S., Şenocak, E., Taşkesenligil, Y., & Doymuş, K. (2005). Aktif öğrenme stratejileri üzerine bir derleme çalışması. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (11), 155-185.
- Biber, A. Ç., Tuna, A., & Aktaş, O. (2013). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışları ve bu yanlışların kesir problemleri çözümlerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 152-162.
- Bilgiç, S. F. (2011). *İlköğretim 7. sınıf çember ve daire alt öğrenme alanında aktif öğrenmenin öğrencilerin başarıları, tutumları ve kalıcılık düzeylerine etkisi*. (Tez No. 310964) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Bilgin, T., & Acar, C. (2007). ilköğretim 11. kademede matematik konularının öğretiminde aktif öğrenme yöntemlerinin kullanımını yaygınlaştırma. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (14), 115-130.
- Brown, G., & Quinn, R. J. (2006). Algebra students' difficulty with fractions. *Australian Mathematics Teacher*, 62(4), 28-40.
- Brown, S. I., & Walter, M. I. (2005). *The art of problem posing* (3rd ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bunar, N. (2011). *Altıncı sınıf öğrencilerinin kümeler, kesirler ve dört işlem konularında problem kurma ve çözme becerileri*. (Tez No. 296368) [Yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi-Afyon]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Büyüköztürk Ş., Çakmak, E. K., Akgün Ö. E., Karadeniz Ş., & Demirel F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (25. baskı). Ankara: Pegem Akademi
- Büyüköztürk, Ş. (2013). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (18. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Cai, J., & Hwang, S. (2002). Generalized and generative thinking in US and Chinese students' mathematical problem solving and problem posing. *Journal of Mathematical Behavior*, 21, 401-421. doi: [https://doi.org/10.1016/S0732-3123\(02\)00142-6](https://doi.org/10.1016/S0732-3123(02)00142-6)
- Cai, J., & Leikin, R. (2020). Affect in mathematical problem posing: conceptualization, advances, and future directions for research. *Educational Studies in Mathematics*, 105(3), 287-301.
- Cai, J., Chen, T., Li, X., Xu, R., Zhang, S., Hu, Y., ... Song, N. (2020). Exploring the impact of a problem-posing workshop on elementary school mathematics teachers' conceptions on problem posing and lesson design. *International Journal of Educational Research*, 102, 101404. Doi:10.1016/j.ijer.2019.02.004
- Cai, J., & Brook, M. (2006). Looking back in problem solving. *Mathematics Teaching Incorporating Micromath*, 196, 42-45.

- Camci, F. (2012). *Aktif öğrenmeye dayalı etkinlik temelli öğretimin öğrencilerin akademik becerilerine ve öğrenme sürecine etkisi*. (Tez No. 312263) [Yüksek lisans tezi, Adıyaman Üniversitesi-Adıyaman]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Can, A. (2020). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (9. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Cankoy, O. (2014). Interlocked problem posing and children's problem posing performance in free structured situations. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12(1), 219–238.
- Cankoy, O., & Darbaz, S. (2010). Problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 11-24.
- Chapman, J. A. (2003). Stachybotrys chartarum (chartarum= atra= alternans) and other problems caused by allergenic fungi. In *Allergy and Asthma Proceedings* 24(1), 1–7. Ocean Side Publications.
- Chen, L., Dooren, W. V., & Verschaffel, L. (2015). Enhancing the development of Chinese fifth-graders' problem-posing and problem-solving abilities, beliefs, and attitudes: a design experiment. F. M. Singer, N. F. Ellerton, ve J. Cai (Eds.), *Mathematical Problem Posing. From Research to Effective Practice* (s. 309–329). New York: Springer.
- Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., Pitta-Pantazi, D., & Sriraman, B. (2005). An empirical taxonomy of problem posing processes. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 37(3), 149–158.
- Çetinkaya, A., & Soybaş, D. (2018). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. *Teorik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11 (1), 169-200.
- Çimen, E. E., & Yıldız, Ş. (2018). Altıncı sınıf öğrencilerinin sütun grafiğine uygun problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (48), 325-354.
- Çomarlı, S. K., & Gökkurt-Özdemir, B. (2018). Ortaokul matematik öğretmenlerinin yapılandırılmış problem kurma becerilerinin incelenmesi. V. Uluslararası Multidisipliner Çalışmaları Sempozyumu (Isms), Ankara.
- Dede, Y., & Yaman, S. (2005). Matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem kurma ve problem çözme becerilerinin belirlenmesi. *Eurasian Journal of Educational Research*, 18, 236-252.
- Demirci, Ö. (2018). *Matematik öğretmeni adaylarının olasılık konusunda problem kurma becerilerinin gelişiminin incelenmesi* (Tez No. 497270). [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Demirel, Ö. (2020). *Eğitimde yeni yönelimler* (8. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Doymuş, K., Şimşek, Ü., & Şimşek, U. (2005). İşbirlikçi öğrenme yöntemi üzerine derleme çalışması: I. işbirlikçi öğrenme yöntemi ve yöntemle ilgili çalışmalar. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 59-83.
- Einstein, A., & Infeld, L. (1967). *The evolution of physics*. London: Cambridge University Press.
- Ellerton, N. F. (2013). Engaging pre-service middle-school teacher-education students in mathematical problem posing: development of an active learning framework. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 87-101.
- Ellerton, N. F. (2015). Problem posing as an integral component of the mathematics curriculum: A study with prospective and practicing middle-school teachers. In F. M. Singer, N. F.

- Ellerton, and J. Cai (Eds.), *Mathematical problem posing. From research to effective practice* (s. 513-543). New York: Springer.
- English, L. D. (1997b). The development of fifth-grade children's problem-posing abilities. *Educational Studies in Mathematics*, 34(3), 183-217. doi: 10.1023/A:1002963618035
- Ergün, H., Gürel, Z., & Çorlu, M. A. (2011). Problem tasarlama performansının değerlendirilmesinde kullanılacak bir rubriğin geliştirilmesine ilişkin bir araştırma. *Milli Eğitim Dergisi*, 41(191), 39-55.
- Ersoy, Y. (2004). Problem kurma ve çözme yaklaşımlı matematik öğretimi yönünde yenilik hareketleri. *Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi*. <http://www.matder.org.tr/>
- Ersoy, Y. (2002). Bilişim çağı eşiğinde sınıf ve matematik öğretmenlerinin yeni işlevler ve roller edinmeleri. *İlköğretim-online*, 1(2), 52-61
- Ev-Çimen, E., & Tat, T. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin bölme işleminde kalanın yorumlanması konusunda problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 1-9.
- Geçici, M. E., & Tümnüklü, E. (2019). Türkiye'de problem kurma üzerine hazırlanan tezlerin tematik açıdan incelenmesi. *International e-Journal of Educational Studies*, 4(7), 56-69.
- Gonzales, N. A. (1994). Problem posing: A neglected component in mathematics courses for prospective elementary and middle school teachers. *School Science and Mathematics*, 94(2), 78-84. Doi: 10.1111/j.1949-8594.1994.tb12295.x
- Gökkurt, B., & Soylu, Y. (2013). Öğrencilerin problem çözme sürecinde anlam bilgisini kullanma düzeyleri. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(2), 469-488.
- Gökkurt, B., Örnek, T., Hayat, F., & Soylu, Y. (2015). Öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 751-774.
- Gür, H., & Korkmaz, E. (2003). İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin problem ortaya atma becerilerinin belirlenmesi. *Matematikçiler Derneği Matematik Köşesi Makaleleri*.
- Gür, H., & Seyhan, G. (2006). İlköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde aktif öğrenmenin öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 17-27.
- Güzel, R., & Biber, A. Ç. (2019). Eşitsizlikler Konusunun Öğretiminde Problem Kurma Yaklaşımının Akademik Başarıya Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27 (1), 199-208. Doi:10.24106/kefdergi.2464
- Harrison, B. (1992). *Active Teaching and Learning Approaches in Science*. London: Collins Educational.
- Işık, C. (2011). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesirlerde çarpma ve bölmeye yönelik kurdukları problemlerin kavramsal analizi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 231-243.
- Işık, C., & Kar, T. (2012a). 7. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine kurdukları problemlerin analizi. *İlköğretim Online*, 11(4), 1021-1035.
- Işık, C., & Kar, T. (2012b). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesirlerde bölmeye yönelik kurdukları problemlerde hata analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri (KUYEB)*, 12(3), 2289-2309.

- Işık, C., & Kar, T. (2012c). Sınıf öğretmeni adaylarının problem kurma becerileri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 190-214.
- Işık, C., & Kar, T. (2012d). Matematik dersinde problem kurmaya yönelik öğretmen görüşleri üzerine nitel bir çalışma. *Milli Eğitim*, 41(194), 199-215.
- Işık, C., & Kar, T. (2015). Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili açık-uçlu sözel hikâyeye yönelik kurdukları problemlerin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(2), 230-249. Doi: 10.16949/turcomat.57055
- Işık, C., Işık, A., & Kar, T. (2011). Öğretmen adaylarının sözel ve görsel temsillere yönelik kurdukları problemlerin analizi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 39-49.
- Jacobbe, T., & Millman, R. S. (2009). Mathematical habits of the mind for preservice teachers. *School Science and Mathematics*, 109(5), 298–302.
- Kar, T. (2014). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretim için matematiksel bilgisinin problem kurma bağlamında incelenmesi: kesirlerle toplama işlemi örneği* (Tez No. 366543) [Doktora tezi Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kar, T., & Işık, C. (2014). Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin kesirlerle çıkarma işlemine kurdukları problemlerin analizi. *İlköğretim Online*, 13(4), 1223-1239.
- Kar, T., Özdemir, E., İpek, A. S., & Albayrak, M. (2010). The relation between the problem posing and problem solving skills of prospective elementary mathematics teachers. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 1577-1583.
- Karaaslan, K. G. (2018). *Problem kurma yaklaşımıyla desteklenen bir matematik sınıfında öğrencilerin cebir öğrenmelerinin ve problem kurma becerilerinin incelenmesi* (Tez No. 516120) [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Karalı, Y., & Aydemir H. (2020). İşbirliğine Dayalı Öğrenme Yönteminin İlkokul Matematik Dersine ve Matematiğe Karşı Tutuma Etkisi. *Journal of History School*, 47, 2582-2606. <http://dx.doi.org/10.29228/Joh.41432>
- Karasar, N. (2020). *Bilimsel araştırma yöntemi* (36. baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- Katrancı, Y. (2014). *İşbirliğine dayalı öğrenme ortamlarında problem oluşturma çalışmalarının matematiksel anlamaya ve problem çözme başarısına etkisi* (Tez No. 372290) [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kazak, V. (2012). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin toplama işlemlerine yönelik sözel problem oluşturma ve problemlerin giderilmesinin incelenmesi* (Tez No. 325808) [Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kıral, B., Katrancı, Y., & Güneş, İ. (2020). Sekizinci sınıf öğrencilerinin daire ve daire diliminin alanı ile ilgili problem oluşturma becerilerinin incelenmesi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(106), 157-158. <http://dx.doi.org/10.29228/ASOS.43827>
- Kilpatrick, J. (1987). Problem formulating: Where do good problems come from? In A. Shoenfeld (Ed.), *Cognitive science and mathematics education* (1st ed., pp. 123–148). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kocaoğlu, T., & Yenilmez, K. (2010). Beşinci sınıf öğrencilerinin kesir problemlerinde yaptıkları hatalar ve kavram yanılgıları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 71-85.

- Kopparla, M., Bicer, A., Vela, K., Lee, Y., Bevan, D., Kwon, H., ... Capraro, R. M. (2019). The effects of problem-posing intervention types on elementary students' problem-solving. *Educational Studies*, 45(6), 708–725. Doi: <http://doi.org/10.1080/03055698.2018.1509785>
- Korkmaz, E., & Gür, H. (2006). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin belirlenmesi. *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 64-74.
- Korkut, F. (2002). Lise öğrencilerinin problem çözme becerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 177-184.
- Kyriacou, C. (1992). Active learning in secondary school mathematics. *British Educational Research Journal*, 18(3), 309-318.
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, 33(1), 159–174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Lavy, I. (2015). Problem-posing activities in a dynamic geometry environment: When and how. In F. M. Singer, N. F. Ellerton, and J. Cai (Eds.), *Mathematical problem posing. From research to effective practice* (s. 393–410). New York: Springer.
- Leung, S. S. (2013). Teachers implementing mathematical problem posing in the classroom: Challenges and strategies. *Educational Studies in Mathematics*, 83, 103–116. Doi: 10.1007/s10649-012-9436-4
- Lowrie, T. (2002). Designing a framework for problem posing: Young children generating open-ended tasks. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 3(3), 354-364. Doi: 10.2304/ciec.2002.3.3.4
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınları.
- Nakano, A., N. Murakami, T., Hirashima, A., & Takeuchi. (2000) A Learning environment for problem posing in simple arithmetical word problem. *Proceedings of International Conference on Computers in Education: ICCE*, 14, 91-98.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, Virginia, USA.
- Nicolaou, A. A., & Philippou, G. N. (2007). Efficacy beliefs, problem posing, and mathematics achievement. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 29(4), 48-70.
- Ocak, G. (2014). Yöntem ve teknikler. G. Ocak (Ed.). *Öğretim ilke ve yöntemleri içinde* (s. 302 – 310). (7. baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Öçal, M. F., İpek, A. S., Özdemir, E., & Kar, T. (2018). Ortaokul öğrencilerinin aritmetiksel ifadelerle yönelik problem kurma becerilerinin işlem önceliği bağlamında incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 170-191. doi: 10.16949/turkbilmat.333037
- Örnek, T. (2020). *Problem kurma becerisini geliştirmek için tasarlanan Problem Kurma Öğrenme Modeli'nin değerlendirilmesi* (Tez No. 624464) [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Örnek, T., & Soylu Y. (2017, Mayıs). *İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kurdukları problemlerin çözülebilirliğinin değerlendirilmesi* [Sözlü bildiri]. TÜRKİLMAT-3 Sempozyumu'nda sunulan bildiri, Afyon.
- Özata, M., & Coşkuntuncel, O. (2019). Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde eğitsel matematik oyunlarının kullanımına ilişkin görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(3), 662-683.

- Özgen, K., Aparı, B., & Zengin, Y. (2019). Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma temelli öğrenme yaklaşımları: GeoGebra destekli aktif öğrenme çerçevesinin uygulanması. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, Advance online publication. Doi:10.16949/turkbilmat.471760
- Özgen, K., Aydın, M., Geçici, M. E., & Bayram, B. (2017). Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(2), 323-351. Doi: 10.16949/turkbilmat.322660
- Polya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (2nd ed.). New Jersey: Princeton University Press.
- Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas* [título original: *How To Solve It?*]. México: Trillas. 215 pp
- Rudnitsky, A., Etheredge, S., Freeman, S. J., & Gilbert, T. (1995). Learning to solve addition and subtraction word problems through a structure-plus-writing approach. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(5), 467-486. Doi: <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.24.5.0467>
- Saban, A. (2000). *Öğrenme-Öğretme Süreci, Yeni Teori ve Yaklaşımlar*. Nobel Yayınları, Ankara
- Salman, E. (2012). *İlköğretim matematik öğretiminde problem kurma çalışmalarının öğrencilerin problem çözme başarısına ve tutumlarına etkisi* (Tez No. 301833) [Yüksek lisans tezi, Erzincan Üniversitesi-Erzincan]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Sarıer, Y. (2020). Aktif öğretim yöntemlerinin, matematik başarısına etkisi: bir meta-analiz çalışması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 115-132.
- Schmidt, M. W., & Harriman, N. (1998). *Teaching strategies for inclusive classrooms: Schools, students, strategies, and success*. California: Wadsworth Publishing Company.
- Schoenfeld, A. H. (1983). Beyond the purely cognitive: Beliefs system, social cognitions and metacognitions as driving forces in intellectual performance. *Cognitive Science*, 7(4), 329-363.
- Senemoğlu, N., Gömleksiz, M., & Üstündağ T. (2001). *Öğrenmenin Oluşumu, İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı*, T.C. MEB Projeler Koordinasyon Merkezi Başkanlığı, Ankara.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.
- Silver, E. A. (2013). Problem-posing research in mathematics education: Looking back, looking around, and looking ahead. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 157–162.
- Silver, E. A., & Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(5), 521-539. doi: 10.2307/749846
- Soylu, Y., & Soylu, C. (2005). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesirlerle ilgili problemler. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 101-117.
- Stoyanova, E., & Ellerton, N. F. (1996). A framework for research into students' problem posing in school mathematics. In P. Clarkson (Ed.), *Technology in mathematics education* (pp. 518–525). Melbourne: Mathematics Education Research Group of Australasia.

- Suna, Y. (2019). *Aktif öğrenme yaklaşımının 7. sınıf matematik dersi rasyonel sayılar Konusunun öğretimine etkisinin Akademik başarı, tutum ettik kalıcılık düzeyleri bağlamında İncelenmesi* (Tez No. 581360) [Yüksek lisans tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi-Tokat]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Şahal, M. (2016). *Problem kurma yaklaşımı ile işlenen tam sayılar konusunun öğrencilerin akademik başarısına ve matematik tutumlarına etkisi incelenmesi* (Tez No. 435382) [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Şahin, Ö., & Başgöl, M. (2018). Investigation of PISA problem posing skills of mathematics teacher candidates. In *Book of Abstracts* (p. 589).
- Şahin, Ö., Gökkurt, B., & Soylu, Y. (2016). Examining prospective mathematics teachers' pedagogical content knowledge on fractions in terms of students' mistakes. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 47(4), 531-551. Doi: 10.1080/0020739X.2015.1092178
- Şahinel, M. (2003). *Etkin öğrenme*. Ankara: PegemA Yayınları.
- Şakar, O. (2018). *Problem kurma etkinliklerine dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin problem çözme ve problem kurma başarılarına göre değerlendirilmesi* (Tez No. 532773) [Yüksek lisans tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi-Rize]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Şen, F. (2008). *İlköğretim 7. sınıflarda matematik dersi 1.dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusunda aktif öğrenme temelli etkinliklerin öğrenci başarısına etkisi* (Tez No. 218909) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Tekin, H. (2008). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (19. baskı). Ankara: Yargı Yayınevi
- Tertemiz, N., & Sulak, S. E. (2013). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 12(3), 713-729.
- Terzi, A. (2021). *Aktif öğrenme çerçevesine dayalı öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme ve kurma performanslarının gelişimine etkisi* (Tez No. 690752) [Yüksek lisans tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi-Rize]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Tichá, M., & Hošpesová, A. (2009). Problem posing and development of pedagogical content knowledge in pre-service teacher training. In V. Durand-Guerrier, S. Soury-Lavergne, & F. Arzarello (Eds.), *Proceedings of the Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 1941–1950). Lyon: France: Institut National de Recherche Pédagogique.
- Toluk-Uçar, Z. (2009). Developing pre-service teachers understanding of fractions through problem posing. *Teaching and Teacher Education*, 25, 166–175. Doi: 10.1016/j.tate.2008.08.003
- 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* (Tez No. 296603) [Yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi-Eskişehir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Turhan, B., & 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-Türkkan, B. (2018). Ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlerle işlemlere yönelik problem kurma becerilerinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(9), 374- 390. Doi: 10.17679/inuefd.358159
- Türnüklü, E., Aydoğdu, M. Z., & Ergin, A. S. (2017). 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda problem kurma çalışmalarının incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(24), 467-486.
- Ulusoy, F., & 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.
- Ünal, A. (2004). *İlköğretim 6.sınıf matematik dersi nokta, doğru, düzlem, doğru parçası, uzay ve ışın konusunun aktif öğrenme ile öğretiminin öğrenci başarısına etkisi* (Tez No. 145105) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Van de Walle, J. A. (1990). *Elementary School Mathematics, Teaching Developmentally*. Addison-Wesley/Longman, Route 128, Reading, MA 01867.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2016). *İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim* (Çev. S. Durmuş). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Whitin, D. J. (2004). Building mathematical community through problem posing. In R. N. Rubenstein & G. W. Bright, (Eds.), *Perspectives on the teaching of mathematics: sixty-sixth year book* (pp. 129-140). Reston: National Council of Teacher of Mathematics
- Xie, J., & 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, 101-118. doi: 10.1007/s10649-017-9760-9
- Yeşilova, Ö. (2013). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecindeki davranışları ve problem çözme başarı düzeyleri* (Tez No. 350010) [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Yıldız, A. (2014). Öğrenme amaçlı yazma aktivitesi olarak mektup ve etkili kullanımı. *Turkish Studies*, 9(5), 2097-2104.
- Yuan, X., & Sriraman, B. (2010). An exploratory study of relationships between students' creativity and mathematical problem-posing abilities. In B. Sriraman, & K. Lee (Eds.), *The elements of creativity and giftedness in mathematics*, xxxxy.
- Yüksel, T. (2009). *İlköğretim 6. sınıf matematik dersinde kümeler alt öğrenme alanının aktif öğrenme yöntemi ile işlenmesinin öğrenci başarısına etkisi* (Tez No. 228372) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Zehir, K. (2013). *İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesir işlemlerine yönelik problem kurma becerilerinin incelenmesi* (Tez No. 350071) [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

EKLER

EK-1. Problem Çözme Testi (PÇT)

PROBLEM ÇÖZME TESTİ

Adı:

Soyadı:

Yanıtlama süreniz 50 dk'dır.

SORULAR

1. Osman, Aynur ve Selma birer kutu süt almışlardır. Bir kutu sütün; Osman $\frac{3}{5}$ 'ünü, Aynur $\frac{7}{8}$ 'sini, Selma $\frac{2}{8}$ 'sini içtiğine göre en fazla süt içenden en az süt içene doğru sıralama nasıl olmalıdır?

A) Osman, Aynur, Selma

C) Osman, Selma, Aynur

B) Aynur, Selma, Osman

D) Aynur, Osman, Selma

2. Aşağıda bir koşuya katılan üç sporcudan koşunun herhangi bir anında parkurda ne kadar koştukları verilmiştir.

1.sporcu: $1\frac{1}{4}$ km

2.sporcu: $\frac{3}{2}$ km

3.sporcu: $1\frac{3}{5}$ km

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?.

A) 2. sporcu en arkadadır.

B) 1. sporcu en öndedir.

C) 3. sporcu 2. sporcunun önündedir.

D) 1. sporcu 3. sporcunun önündedir.

3. Betül bir şişe sıvıyağın $\frac{7}{16}$ 'sini yemek yaparken, $\frac{4}{16}$ 'ünü salata yaparken kullanmıştır.

Buna göre Betül bir şişe sıvıyağın kaçta kaçını kullanmıştır?

A) $\frac{5}{16}$

B) $\frac{3}{16}$

C) $\frac{11}{32}$

D) $\frac{11}{16}$

4. Bir paketteki $3\frac{2}{5}$ kg bulgurun $\frac{4}{5}$ kg'ı kullanılırsa pakette kaç kilogram bulgur kalır?

A) $2\frac{1}{5}$

B) $2\frac{3}{5}$

C) $1\frac{4}{5}$

D) $2\frac{2}{5}$

5. Bir tane tahta çubuğun uzunluğunun $\frac{3}{5}$ metre olduğu bilinmektedir. Buna göre 10 adet tahta çubuğun aralarında hiç boşluk kalmayacak şekilde yan yana eklenmesiyle oluşan şeklin uzunluğu kaç metre olur?

A) $\frac{13}{5}$

B) $\frac{7}{5}$

C) 3

D) 6

6. Mehmet Amca bahçesinin alanını hesaplamak istemektedir. Bahçesinin uzun kenarı

$3\frac{1}{3}$ m uzunluğunda, kısa kenarı ise $2\frac{3}{7}$ m uzunluğunda olduğuna göre Mehmet Amca'

nın bahçesini metrekare cinsinden veren ifade aşağıdakilerden hangisidir?

A) $6\frac{1}{3}$

B) $6\frac{1}{21}$

C) $\frac{170}{21}$

D) $\frac{140}{21}$

7. Songül Hanım çocuklarına ikram etmek üzere bir karpuzun $\frac{7}{12}$ 'sini hazırlamıştır.

Hazırlanan bu karpuzun $\frac{1}{3}$ 'ini oğlu Ali yemiştir. Buna göre Ali tüm karpuzun kaçta kaçını yemiştir?

A) $\frac{7}{36}$

B) $\frac{17}{36}$

C) $\frac{8}{36}$

D) $\frac{8}{15}$

8. Sütü çok seven Hasan, her gün $\frac{3}{5}$ litre süt içiyor. Buna göre Hasan 5 günde kaç litre süt içmektedir?

A) $\frac{15}{3}$

B) $\frac{3}{25}$

C) 3

D) $\frac{3}{15}$

9. 420 km uzunluğundaki bir yolun $\frac{4}{7}$ 'ünü gittikten sonra mola veren bir otobüs şoförü, mola verdikten sonra kaç km daha giderse tüm yolun $\frac{2}{3}$ 'sini gitmiş olur?

A) 40

B) 140

C) 80

D) 180

10. Bir tencerenin içinde $3\frac{3}{7}$ litre çorba bulunmaktadır. Bu tencerede bulunan çorba 6 kâseye eşit olarak paylaştırılacak olursa her bir kasede kaç litre çorba bulunur?

A) $\frac{4}{13}$

B) $\frac{4}{7}$

C) $\frac{1}{2}$

D) $\frac{6}{7}$

11. Bilal Bey 24 kg cevizin tamamını her biri $\frac{3}{4}$ kg olacak şekilde torbalara dolduracaktır. Buna göre Bilal Bey'e bu iş için kaç torba gereklidir?

A) 18

B) 32

C) 36

D) 48

12. $14\frac{2}{3}$ litre vişne suyu, $1\frac{5}{6}$ litrelik şişelere doldurulacaktır. Bu iş için kaç tane şişe gerekir?

A) 4

B) 6

C) 7

D) 8

13. Kilogramı $43\frac{59}{60}$ liradan yarım kilo badem alan Merve aldığı bademler için tahminen kaç lira öder?

A) 11

B) 22

C) 43

D) 86

14.



Beyza



Elif

Beyza ile Elif'in arasındaki mesafe 22 m'dir. Bir adım uzunluğu $\frac{3}{5}$ m olan Beyza, Elif'e doğru 15 adım atıyor.

Buna göre son durumda aralarındaki mesafe kaç metre olur?

A) 3

B) 7

C) 9

D) 13

15. Aşağıdaki tabloda Yusuf, Esra, Melek'in fındık sayıları ve fındıklarının kaçta kaçını yedikleri gösterilmiştir.

	Fındık Sayısı	Yenilen fındıkların kesir kadarı
Yusuf	48	$\frac{1}{6}$
Esra	40	$\frac{2}{5}$
Melek	36	$\frac{1}{3}$

Buna göre Yusuf, Esra ve Melek'in yedikleri fındık miktarı toplamı kaçtır?

A) 24

B) 48

C) 36

D) 72

16. İlknur ve ablası akıllarından birer kesir sayısı tutmuşlardır. İlknur'un tuttuğu sayı ablasının tuttuğu sayıdan $5\frac{2}{4}$ fazladır. Ablasının aklından tuttuğu sayı $18\frac{1}{5}$ olduğuna göre İlknur'un tuttuğu sayı kaçtır?

- A) $13\frac{6}{20}$ B) $23\frac{14}{20}$ C) $23\frac{3}{9}$ D) $10\frac{12}{9}$

17. Gülşah, oğluna bir çikolatanın yarısını vermiştir ve verdiği çikolatayı eş iki parçaya bölüp ablasıyla paylaşmasını söylemiştir. Buna göre Gülşah, ablasına çikolatanın kaçta kaçını vermiş olur?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{6}$ D) $\frac{1}{8}$

18. Eren'in inşa edeceği avlunun her bölmesi için $\frac{1}{3}$ m³ beton gerekmektedir. Beton kamyonunun $2\frac{1}{2}$ m³ beton taşıdığı bilindiğine göre, Eren kamyondaki betonla ne kadar avlu bölmesi yapabilir?

- A) $7\frac{1}{2}$ B) $7\frac{1}{3}$ C) $\frac{5}{6}$ D) $2\frac{1}{6}$

19. Börek yapacak olan Meryem $2\frac{4}{5}$ kg unun yaklaşık olarak yarısını kullanacaktır. Aşağıdakilerden hangisi Meryem'in kullanacağı un miktarı için en iyi tahmin' dir?

- A) 1 kg B) $\frac{3}{2}$ kg C) 2 kg D) $\frac{5}{2}$ kg

20. Ali kumbarasındaki parasının önce $\frac{1}{10}$ 'ini, sonra $\frac{1}{5}$ 'ini daha sonra da 16 TL'sini harcamıştır. Geriye parasının yarısı kaldığına göre Ali'nin başlangıçta kumbarasında bulunan parası kaç TL'dir?

- A) 40 B) 60 C) 80 D) 120

EK-2. Problem Kurma Testi (PKT)

PROBLEM KURMA TESTİ

Adı:

Soyadı:

-----SORULAR-----

1. Aşağıdaki boşluğa kesirlerle karşılaştırma yaparak çözebileceğiniz bir problem kurunuz.

2. Aşağıda verilen kesirlerle toplama işlemine yönelik bir problem kurunuz.

$$\frac{1}{6} + \frac{5}{18}$$

3. Aşağıda verilen kesirlerle çıkarma işlemine yönelik bir problem kurunuz.

$$\frac{3}{4} - \frac{2}{24}$$

4. Aşağıda verilen problemi bir doğal sayı ile bir kesrin çarpımına yönelik olacak şekilde tamamlayarak bir problem kurunuz.

Bir otelde toplamda 360 müşteri kalmaktadır.

Müşterilerin.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. Aşağıda verilen kesirlerle çarpma işlemine yönelik bir problem kurunuz.

$$\frac{3}{8} \times \frac{1}{2}$$

6. Aşağıdaki verileri kullanarak bir doğal sayı ve bir kesrin bölme işlemine yönelik bir problem kurunuz.

48, $1\frac{1}{3}$, Çuval, Poşet, kg

7. Aşağıdaki verilen kesirlerle bölme işlemine yönelik bir problem kurunuz.

$$2\frac{1}{5} : 1\frac{1}{10}$$

8. Aşağıdaki tabloda verilen kesirlerden birini kullanarak kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin etmeye yönelik bir problem kurunuz.

$$\frac{32}{66}$$

$$\frac{20}{84}$$

$$\frac{120}{121}$$

$$2\frac{1}{39}$$

9. Aşağıdaki verilen tablolardan istediğiniz şekilde veri seçerek kesirlerle işlem yapmayı gerektiren bir problem kurunuz.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

$$\frac{1}{2}$$

$$\frac{28}{49}$$

$$\frac{11}{7}$$

$$\frac{40}{15}$$

$$9\frac{2}{7}$$

$$\frac{18}{35}$$

$$16\frac{2}{9}$$

$$\frac{9}{30}$$

$$2\frac{2}{3}$$

Değerli öğrencilerim;

Bu test sizin problem kurma becerinizi ölçmek üzere hazırlanmıştır. Yanıtlama süreniz 50 dk'dır. Dikkatle ve özenle yapmanızı dilerim.

BAŞARILAR..

EK-3. Deney Grubu Öğrencilerinin Etkinlik Sırasında Kurdukları Problemlerden Örnekler

Etkinlik-1

Zeynep bir pizzanın $\frac{1}{6}$ 'ini kendisini, geriye kalan $\frac{5}{6}$ 'ını babası yemiştir. Kaderi ise pizzanın $\frac{2}{15}$ 'ini yemiştir. Kaderi ise $\frac{10}{15}$ pizzanın $\frac{2}{3}$ 'ünü yemiştir. Buna göre en çok ve en az pizza yiyen kimdir?

PROBLEM AVCILARI

Büyükgül Saman
Ayte Güzem Deniz
Ümürgölsüm Kalkan
Mehmet Davut
Taha Eren Çerçöz
Hilal Zeynep Çerçöz

Ali Bey ve Ahmet Bey tarbalarının $\frac{1}{6}$ 'sına domates, $\frac{1}{8}$ 'ine biber, $\frac{1}{9}$ 'üne salatalık $\frac{1}{10}$ 'ünde maydanoz ekmiştir.

Buna göre en az ve en çok yer kaplayan sebze hangisidir?

Gülizlar

Musa

Adem

Halil

Ekin

Çiftçi Ali amcamın 4 tane tarlası var. Ve bu tarhalardan birini $\frac{7}{14}$ ve $\frac{4}{15}$ ve son kalan $\frac{8}{17}$ kurdurdu. Ve müşterisi bu tarhalardan en büyük olanı almak istiyor. Buna göre Çiftçi Ali amcamın müşterisi hangi tarlayı alır?

PROBLEM KURUCULAR

Etkinlik-2

3. GRUP 22 Pan ETK.2

$9 \frac{5}{6} + 6 \frac{3}{8}$

Ö1: Selma hanım marketten $6 \frac{3}{8}$ kg biber alıyor. Selma hanım $9 \frac{5}{8}$ kg çilek alıyor. Buna göre biber ve çileğin toplamı kaç kg'ıdır?

$3 \frac{7}{8} + 2 \frac{6}{8}$

Ö2: Musap $2 \frac{1}{3}$ kg çilek, Ali $1 \frac{1}{3}$ kg çilek, Ayşe $2 \frac{1}{3}$ kg çilek, Mehmet $2 \frac{1}{3}$ kg çilek, Nurettin $2 \frac{1}{3}$ kg çilek, Ömer $2 \frac{1}{3}$ kg çilek, Selma $2 \frac{1}{3}$ kg çilek, Tuna $2 \frac{1}{3}$ kg çilek, Yılmaz $2 \frac{1}{3}$ kg çilek, Zeynep $2 \frac{1}{3}$ kg çilek. Buna göre toplam kaç kg çilek vardır?

$7 \frac{5}{6} + 3 \frac{4}{6}$

Ö3: $7 \frac{5}{6}$ kg lık şeker alan bir adam şekerin $\frac{1}{2}$ 'sini kullanarak pastaya $8 \frac{4}{6}$ kg şeker ekliyor. Buna göre bu adam Evine kaç kg şeker götürmüştür?

$7 \frac{5}{6} + \frac{9}{10}$ 7

Etkinlik-3

SORU: Ahmet bey, tarlası 160 kg'lık. Tarlasının $\frac{5}{16}$ 'sini karpuzla, $\frac{3}{16}$ 'sini domatesle, $\frac{1}{16}$ 'sini biberle, $\frac{1}{16}$ 'sini salata ile, $\frac{1}{16}$ 'sini diğer sebzelerle kullanmıştır. Buna göre tarlada kaç kg sebzeye yerleşmiştir?

Ahmet Emin Güneş

SORU: Selma hanım 1 kilo yumurta alır $\frac{3}{4}$ lira, 1 kg kepek alır $\frac{1}{2}$ lira. Selma hanım 5 kilogram kepek alır. Buna göre Selma hanım kaç kilo yumurta alır?

Berfin Akın

Etkinlik-4

Alibeg şirketinin hiselerinin $\frac{5}{8}$ 'inin $\frac{1}{3}$ 'ünü satmıştır.
Buna göre kaç hisenin kaçta kaçını almıştır?

Mert'in sütü vardır bu sütü $\frac{3}{9}$ 'ünün $\frac{4}{8}$ 'ini cemreye vermiştir.
Sizce cevap kaçtır?

Ayşe sarı kalem suyunun $\frac{2}{4}$ 'ünün $\frac{2}{6}$ 'sini içmiştir.
Buna göre Ayşe suyun kaçta kaçını içmiştir?

Etkinlik-6

Umul'un boyu $\frac{8}{50}$ m, abisinin boyu $\frac{4}{30}$ m'dir. Buna göre Absinin boyu Umul'un boyundan kaç katıdır?

Hata
boy yerine ya? kulanmışlar
Kat karşıları

Hata
Santimetre değil X
metre X
bize umul'un boyu lazım
kaçtır değil abisi X
açıklama değil X
metre değil X

Hata
Umul'un boyu çok
eksi hemde çok
absinin boyuda çok
kısık

$\frac{8}{50} : \frac{4}{30} = \frac{2}{5}$

Yeni problem
Damla'nın boyu $\frac{8}{50}$ m, abisinin boyu $\frac{4}{30}$ m'dir. Buna göre Absinin boyu Damla'nın boyundan kaç katıdır?

$\frac{8}{50} : \frac{4}{30} = \frac{8 \times 30}{50 \times 4} = \frac{240}{200} = \frac{6}{5}$

$\frac{8}{50} \times \frac{30}{4} = \frac{240}{200} = \frac{6}{5}$

$\frac{8}{50} \times \frac{30}{4} = \frac{240}{200} = \frac{6}{5}$

Dehra Uru Yılmaz
Yunus Emre Sahvet
Adem Özgül

EK-4. MEB Uygulama İzni

	T.C. AĞRI VALİLİĞİ İl Millî Eğitim Müdürlüğü	
Sayı : E-78971437-605.01-26177027		08.06.2021
Konu : Araştırma Uygulama İzni (Hatice POLAT)		
[Redacted] ORTAOKULU MÜDÜRLÜĞÜNE		
İlg: Ağrı Valiliği'nin 26040406 sayılı ve 04.06.2021 tarihli Olur yazısı		
İlgide kayıtlı olur yazısına istinaden Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Hatice POLAT'ın "Kesir Öğreniminde Problem Kurma Temelli Aktif Öğrenme Etkinliklerinin Problem Çözme, Problem Kurma ve Motivasyona Etkisi" konulu tez çalışma uygulamasına 20 Mayıs - 30 Haziran tarihleri arasında merkez ilçe müdürlüğümüze bağlı [Redacted] Ortaokulunda uygulanması hususunda olur yazısı ekimizde sunulmuş, denetimi okul müdürlüklerince yapılmak üzere gerekli kolaylıkların sağlanması hususunda;		
Gereğini bilgilerinize rica ederim.		
Mehmet Faruk TEKİN İl Millî Eğitim Müdürü		
EK; - Valilik Oluru - İlgide Kayıtlı Yazı ve Ekleri		
<u>Dağıtım;</u> <u>Gereği;</u> Merkez ilçe müdürlüğümüze bağlı [Redacted]		
Adım: [Redacted]		
Bu belge güvenli elektronik imza ile onaylanmıştır. Belge Doğrulama Adresi: https://www.turkiye.gov.tr/mehmetfaruk		
Tel: 0412 285 94 42 E-Posta: [Redacted] Kurum Adresi: 04100 0101 300 00		
Bu belge güvenli elektronik imza ile onaylanmıştır. Belge Doğrulama Adresi: https://www.turkiye.gov.tr/mehmetfaruk 0C36-74ce-3453-9d7a-1d3c		
Belge için: Nezir ZARFI Unvan: Öğretmen İmza Adresi: Yalnız		
		

EK-5. Etik Kurul Kararı

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURUL BAŞKANLIĞI
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu
ERZURUM

Toplantının Mahiyeti :Etik Kurul
Toplantının Tarihi :12.11.2020
Toplantının Sayısı :13

Karar-32: Danışmanlığını Dr.Öğr. Üyesi Merve ÖZKAYA'nın yürüttüğü yüksek lisans öğrencisi Hatice POLAT'ın "Kesir Öğreniminde Problem Kurma Temelli Aktif Öğrenme Etkilerinin Problem Çözme, Problem Kurma Ve Motivasyona Etkisi" başlıklı tez önerisi çalışması için Etik Kurul Unay belgesi talebi ile ilgili husus görüldü

Yapılan görüşmelerden sonra adı geçen "Kesir Öğreniminde Problem Kurma Temelli Aktif Öğrenme Etkilerinin Problem Çözme, Problem Kurma Ve Motivasyona Etkisi" isimli tez çalışması ile ilgili çalışmaların gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel yönden sakınca bulunmadığına,

oy birliği ile karar verilmiştir.

EK-6. Veli Onam Formu

Ek-1

Sayın Veli;

"..... Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, ... tarihleri " adıyla, ... arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi:

Araştırma Uygulaması: Anket / Görüşme / Gözlem şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı tamamen sizin isteğinize bağlıdır, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı :

İletişim bilgileri :

Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi
.....'ın yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

---/---/---

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

ÖZ GEÇMİŞ

Hatice POLAT

Matematik ve Fen Eğitimi Ana Bilim Dalı

Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans

Eğitim

Yüksek Lisans 2021: Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Eğitimi Ana Bilim Dalı/Erzurum

Lisans 2017: Atatürk Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği, Erzurum

Lise 2012: Oltu Anadolu Öğretmen Lisesi, Erzurum

İş

2018 – Matematik Öğretmeni/Ağrı