



**ALTINCI SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KESİRLERLE
İLGİLİ SÖZEL PROBLEMLERİ ŞEKİL ÇİZME
STRATEJİSİ İLE ÇÖZME BECERİLERİNİN
İNCELENMESİ**

Ebru ÖNAL DURMAZ

Yüksek Lisans Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

2019

(Her hakkı saklıdır.)

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

**ALTINCI SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KESİRLERLE İLGİLİ SÖZEL
PROBLEMLERİ ŞEKİL ÇİZME STRATEJİSİ İLE ÇÖZME BECERİLERİNİN
İNCELENMESİ**

(An Investigation Into The Sixth Grade Students' Solving Skills of Verbal Problems Related
to Fractions Through Drawing Diagram Strategy)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ebru ÖNAL DURMAZ

Danışman: Prof. Dr. Abdullah KAPLAN

Erzurum
Temmuz, 2019

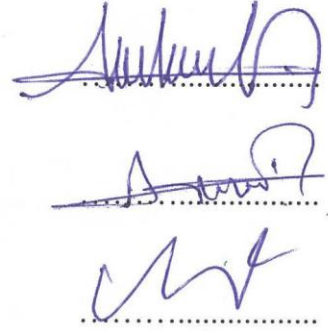
KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Ebru ÖNAL DURMAZ tarafından hazırlanan “Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerle İlgili Sözel Problemleri Şekil Çizme Stratejisi ile Çözme Becerilerinin İncelenmesi” başlıklı çalışması 20/ 06/ 2019 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Doç. Dr. Alper ÇİLTAS
Atatürk Üniversitesi

Danışman: Prof. Dr. Abdullah KAPLAN
Atatürk Üniversitesi

Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi. Mesut ÖZTÜRK
Bayburt Üniversitesi



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



Prof. Dr. Mustafa SOZBİLİR

Enstitü Müdürü ✓

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerle İlgili Sözel Problemleri Şekil Çizme Stratejisi ile Çözme Becerilerinin İncelenmesi” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

... / ... / 20..

Ebru ÖNAL DURMAZ



☐ 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

Bu araştırmanın gerçekleşmesinde, tez konumu seçmemde ve tezin yazımının her aşamasında bana yardımcı olan, rehberlik eden, bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Abdullah KAPLAN'a teşekkürü borç bilirim.

Tezi yazarken ve bölümlerini kontrol ederken samimi görüşlerini ve desteklerini benden esirgemeyen, tezimin doğru ve iyi bir tez olarak ortaya çıkmasında çaba harcayan Sayın Doç. Dr. Alper ÇİLTAS'a, Sayın Dr. Öğretim Üyesi Mesut ÖZTÜRK'e ve Sayın Dr. Murat DURAN'a teşekkür ederim.

Tez çalışmamın pilot uygulamasını ve ana uygulamasını yaptığım öğrencilerime ve bana anlayış göstererek yardımcı olan okul yönetimi, öğretmen arkadaşlarım ve sevgili öğrencilerime teşekkürlerimi sunuyorum.

Ebru ÖNAL DURMAZ

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ALTINCI SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KESİRLERLE İLGİLİ SÖZEL PROBLEMLERİ ŞEKİL ÇİZME STRATEJİSİ İLE ÇÖZME BECERİLERİLERİNİN İNCELENMESİ

Ebru ÖNAL DURMAZ

Temmuz 2019, 82 Sayfa

Amaç: Bu çalışmada altıncı sınıf öğrencilerinin matematik dersinde kesirlere yönelik sözel problemleri şekil çizme stratejisi ile çözme becerilerini incelemek, problem çözme sürecinde öğrencilerin yaptıkları hataları ve yaşadıkları zorlukları belirlemek amaçlanmıştır.

Yöntem: Araştırma 2017-2018 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Doğu Anadolu Bölgesinin bir ilindeki devlet okulunun altıncı sınıfında öğrenim gören 40 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın veri toplama araçları araştırmacı tarafından geliştirilen kesirlerle ilgili 10 sözel problemden oluşan Problem Çözme Testi (PÇT) ve klinik mülakat görüşme formudur. Her iki veri toplama aracından elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur.

Bulgular: Verilerin analizi sonucunda altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili sözel problemleri şekil çizme stratejisi ile çözme başarılarının oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin problemde verilen ve istenenleri göz ardı etme, problemdeki sözel ifadeyi şekle aktaramama, anahtar kelimelere odaklanarak hata yapma ve çözüm için gerekli şekli çizememe gibi yetersizlikleri olduğu görülmüştür.

Sonuç: Öğrencilerin kesirlerle ilgili sözel problemleri anlamada, problemdeki verilere uygun şekli çizmede, doğru işleme karar vermede zorluk yaşadıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin problemde dikkatsiz ve rastgele işlem yapma, stratejiyi doğru uygulayamama, problemi yanlış yorumlama gibi yetersizlikleri olduğu görülmüştür. Öğrencilerin kesirlerle ilgili sözel problemlerde problemi tam olarak anlamadıkları, verilenleri ve istenenleri göz ardı ettikleri, soruyu yanlış bir şekilde anladıkları ve bundan dolayı çözüm yapamadıkları ya da hata yaptıkları görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: problem çözme, şekil çizme stratejisi, sözel problemler, kesirler.

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

AN INVESTIGATION ON SIXTH GRADE STUDENTS' SOLVING WORD PROBLEMS INVOLVING FRACTIONS USING DRAWING DIAGRAM STRATEGY SKILLS

Ebru ÖNAL DURMAZ

July 2019, 82 Pages

Purpose: The present study aimed to investigate the ability of sixth grade students to solve word problems with the figure strategy in mathematics course and identify the mistakes and difficulties experienced by the students in the problem solving process.

Method: This study was carried out with 40 sixth grade students studying on a middle school in the second semester of 2017-2018 academic terms in one of Eastern Anatolia Region great scaled city of Turkey. In this research, case study method which is one of the qualitative research methods was used. Data collection tools of the study are the Problem Solving Test consisting of 10 word problems related to fractions and clinical interview form developed by the researcher. The data obtained from both data collection tools were subjected to content analysis.

Findings: As a result of data analysis, we found that 6th grade students had very low success in solving word problems with fractions. We detected that students had inadequacies such as ignoring what was given and requested in the problem, not being able to translate the verbal expression in the problem, making mistakes by focusing on keywords and not drawing diagram necessary for solution.

Result: We detected in understanding Word problems with fractions, drawing a proper form according to the data in the problem and deciding on the right procedures. Results show that students have inadequacies such as not focusing on what is given in the problem and what is asked, failing to apply the strategy correctly, and misinterpreting the problem. It was observed that students did not fully understand the problem in word problems related to fractions, ignore the given and asked questions, understand the question incorrectly and as a result of this, could not figure out a solution or make mistakes.

Keywords: problem solving, drawing diagram strategy, word problems, fractions.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	iii
ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI.....	i
TEŞEKKÜR	ii
ÖZ.....	iii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
Giriş.....	1
Problem Durumu	3
Araştırmanın Amacı ve Önemi	3
Araştırmanın Sınırlılıkları.....	5
Varsayımlar.....	5
Terim ve Tanımlar	6
İKİNCİ BÖLÜM	7
Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar	7
Kuramsal Çerçeve.....	7
Problem ve problem çözme.	7
Problem çözme süreci.	9
Problem çözme stratejileri.	14
İlgili Araştırmalar	21
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	29
Yöntem	29
Araştırma Modeli.....	29
Çalışma Grubu	29
Veri Toplama Araçları	30
Problem çözme testi (PÇT).....	30
Klinik mülakat görüşme formu.....	31
Süreç	32
Pilot uygulama.	32
Uygulama ve verilerin toplanması.....	33

Veri Analizi	34
Araştırmacı Rolü.....	35
Geçerlik ve Güvenirlik	35
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	38
Bulgular	38
Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Kesirlere Yönelik Sözel Problemleri Şekil Çizme Stratejisi İle Çözme Başarılarına Yönelik Bulgular	38
Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Kesirlere Yönelik Sözel Problemleri Şekil Çizme Stratejisi İle Çözerken Yaptıkları Hatalar Ve Problem Çözme Sürecinde Yaşadıkları Zorluklara Yönelik Bulgular	39
PÇT'nin soru analizinde kullanılan hata temalarına göre örnekler.	40
Klinik mülakat temalarına göre örnekler.	46
BEŞİNCİ BÖLÜM	52
Tartışma ve Sonuç	53
Öneriler	56
KAYNAKÇA	58
EKLER	68
EK 1. PROBLEM ÇÖZME TESTİ (PÇT)	68
ÖZ GEÇMİŞ.....	71

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. <i>Problem Çözme Aşamalarına Göre Beklenen Kritik Davranışlar</i>	13
Tablo 2. <i>Ortaokul 6.Sınıf Matematik Öğretimi Programında Yer Alan Kazanımlar</i>	30
Tablo 3. <i>Başarı Puanlama Anahtarı</i>	31
Tablo 4. <i>Veri Toplama Süreci</i>	32
Tablo 5. <i>PÇT'nin Soru Analizinde Kullanılan Hata Temaları</i>	34
Tablo 6. <i>Klinik Mülakat Temaları</i>	35
Tablo 7. <i>Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliğini Sağlamak İçin Yapılan Çalışmalar</i>	36
Tablo 8. <i>Öğrenci Cevaplarının Değerlendirme Kriterlerine Göre Frekansları ve Yüzde Dağılımı</i>	38
Tablo 9. <i>PÇT'deki Öğrenci Cevaplarının Hata Temalarına Göre Frekans ve Yüzdeleri</i>	39

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Şekil stratejisi ile problem çözümü.....	16
Şekil 2. Şekil stratejisi ile kesirlerle ilgili problem çözümü.	17
Şekil 3. Örüntü bulma strateji ile ilgili örnek.	18
Şekil 4. 3. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.....	40
Şekil 5. 5. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.....	40
Şekil 6. 9. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.....	40
Şekil 7. 7. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.....	40
Şekil 8. 10. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.....	41
Şekil 9. 2. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.....	41
Şekil 10. 6. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.....	41
Şekil 11. 1. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.....	42
Şekil 12. 1. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.....	42
Şekil 13. 3. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.....	42
Şekil 14. 4. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.....	42
Şekil 15. 5. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.....	43
Şekil 16. 6. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.....	43
Şekil 17. 7. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.....	43
Şekil 18. 2. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.....	44
Şekil 19. 10. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.....	44
Şekil 20.3. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.....	44
Şekil 21. 5. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.....	44
Şekil 22. 7. Problemle ilgili öğrenci cevabı.....	45
Şekil 23. 8. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.....	45
Şekil 24. 8. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.....	45

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

Matematik kimilerine göre sayma işlemi, ölçme işlemi, düşünerek sayma, bir düşünce sanatı, bilimin ortak dili, hesaplama tekniği, bir iletişim aracı, bir disiplin, doğruyu gerçeği görmek şeklinde tanımlansa da üzerinde hem fikir olunan ortak bir tanım henüz yapılmamıştır (Işık, Çiltaş ,& Bekdemir, 2008). Matematikle tanışma insanın doğumuyla başlayıp yaşadığı süre boyunca hep hayatında yer almaktadır. Matematik, günlük hayattaki en basit problemlerin çözümünden uzayla ilgili en karmaşık hesapların yapılmasına kadar geniş bir kullanım alanına sahiptir (Baykul, 2016). Tarihsel gelişimine bakıldığında, insanların gündelik hayatta karşılaştıkları sorunları çözme isteğinden matematiğin doğduğu anlaşılmaktadır. Örneğin sayma, hesaplama sorunları, güneşin, ayın, yerin hareketleri ve bunlardaki düzenlilik alan, hacim ve boyut ölçümleri, cisim şekilleri ile açıklama gibi çaba ve etkinlikler bir ihtiyaç sonucunda doğmuş ve matematiğin gelişimine katkıda bulunmuştur (Olkun ,& Toluk, 2003).

Değişen dünyamızda, matematiğin hayatın her alanında kullanılması, bütün bilimlerin ortak dili olması, matematiği anlayabilen ve yapabilenlerin geleceğini yönlendirmede daha fazla seçeneğe sahip olması, matematiğin eleştirel düşünebilme ve muhakeme yapabilme becerisini geliştirmesi, matematiğin önemini artıran durumlar arasında gösterilmektedir (Ersoy, 2003). Çünkü matematik akla dayalı olup insanlığın gelişimine paralel olarak gelişmiş ve insanlığı geliştirmiştir. Günümüzde hızla gelişen teknolojiye bağlı olarak insanlardan beklenen özellikler de hızla değişmektedir. Türkiye’de de oluşan bu değişimler ve gelişimler, eğitim sisteminde de değişikliklere gidilmesini zorunlu hale getirmiştir (Umay, 2003).

Matematik; matematiksel düşünmeyi, problem çözme stratejilerini anlamayı ve matematiği günlük hayatta pratik olarak kullanabilmeyi de içermektedir (Tufan, 2016). Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2018 yılında yenilediği matematik öğretim programında, öğrencilerin matematiksel kavramları, farklı temsil biçimlerini kullanarak ifade edebilmelerini, matematiksel kavramları anlayabilmelerini, problem çözme sürecinde etkin rol almalarını, düşüncelerini ifade edebilmelerini ve akıl yürütebilmelerini hedeflemiştir. Matematik eğitimi, yalnızca matematik bilen değil, sahip olduğu bilgiyi uygulayan, muhakeme ve ispat yapabilen, problem çözen insanlar yetiştirmeyi hedeflemektedir (Soylu ,& Soylu, 2006).

Problemler, öğrencilerin matematiği öğrenmelerini sağladığı kadar matematik

yapmalarını da sağlar. Matematik öğretimin bunu sağlaması için öğrencilerin problem çözmeleri için çözüm yolları geliştirmeleri beklenir. Bu şekilde öğrenciler hipotezler kurar, araştırma yapar, kavramlar arasında ilişki kurar, problemi çözmek için stratejiler geliştirir, stratejileri kullanılır ve çözümlerini kontrol eder (Karataş ,& Güven, 2004). Gelecekte karşılaşılabileceği problemlerin üstesinden gelebilecek bireyler yetiştirmek eğitimin öncelikli hedefleri arasındadır. Bu derece önemli olan problem çözme becerisinin kazanılması uzun bir süreci kapsar ve programlı bir çalışma gerektirir (Karataş ,& Güven, 2003).

Muller ve Burkhadt (2007)' a göre matematik öğretim programlarında öğrencilere okul çağlarında, insanların hayatlarında ya da işlerinde karşılaşılabilecekleri temel becerilerin öğretilmesi büyük bir önem arz etmektedir. Çünkü bireyin hangi zorlukla karşılaşacağı ve nasıl bir ihtiyacının olacağını kestiremediğimiz için eğitim, karşılaştığı tüm zorlukları ortadan kaldıracak bireyler yetiştirmeyi hedeflemelidir. Bu hedefe ulaşmak için de problem çözme becerilerinin geliştirilmesine odaklanılmalıdır (Ceylan, 2008). Problem çözme becerisinin geliştirilmesi için ortaokul matematik öğretim programlarında “Problem çözmede özgüven duyar.” ve “Problem çözme ile ilgili olumlu duygu ve düşüncelere sahip olur.” kazanımlarına yer verilmiştir (MEB, 2005). Problem çözmede başarılı olan öğrencilerin matematiğe karşı özgüvenleri artar, bu süreçte daha yaratıcı ve olumlu davranışlar sergilerler ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirirler (Çanakçı, 2008).

Gelecekte başarılı olmaları için öğrencilerin genel olarak matematik derslerinde yaratıcılıklarını artırıcı, problem çözme ve karar verme becerilerine sahip olarak yetiştirilmesi büyük önem taşımaktadır (Wessels, 2014'ten Akt., Çelikkol, 2016). Problem çözme becerisi, öğrencilerin matematik dersinin doğasına uygun olan birçok beceriyi (analitik, eleştirel, yaratıcı düşünme becerisi, problemler karşısında yeni ve alternatif çözüm yolları geliştirebilme becerisi) aynı anda geliştirmelerine imkan tanımaktadır (Akay, Soybaş ,& Argün, 2006).

Amerika Birleşik Devletleri (ABD)' de bulunan ulusal matematik öğretmenleri konseyi (NCTM), problem çözmenin matematikte öğrenilmesi gereken bir hedef değil, aynı zamanda matematiği öğrenmek için bir araç olduğunu belirtmiştir. Matematik derslerinde problem çözmeye gerçek hayatın diğer kesitlerindeki problemleri çözme arasında doğrudan bir ilişki olduğu kabul edilmektedir. (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Fakat yapılan araştırmalar, öğrencilerin günlük hayatta karşılarına çıkan problemleri çözmek için öğrendikleri matematiksel yaklaşımları kullanamadıklarını tespit etmiştir (Altun ,& Arslan, 2006). Bireylerin gelecek için hazırlanmaları, problem çözme becerilerini kazanmaları ve geliştirmeleriyle mümkün olabilir.

Gerçek yaşantımızda sıklıkla karşıımıza çıkan kesirler konusu öğrencilerin matematikte

anlamakta zorlandıkları konuların başında gelmektedir (Kılıç ,& Özdaş, 2010). Öte yandan kesirler, öğretim programındaki diğer birçok alanla; özellikle cebir, ondalık gösterim, yüzdeler, oran orantı ve rasyonel sayılar konuları ile yakından ilgilidir. Dolayısıyla öğrencilerin kesir konusunu anlamlandırmada eksiklerinin olması kesirlerle bağlantılı diğer konularda da öğrencilerin zorluk yaşamasına sebep olmaktadır (Van de Walle, Karp ,& Williams, 2012'den Akt., Söğüt ,& Yazgan, 2018).

Öğrencilerin kesirler konusunda karşılaştıkları zorluklarla ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında bu zorlukların temelinde kavramsal öğrenmenin tam gerçekleşmemesinin, parça-bütün ilişkisinin kavranmasında eksik kalınmasının ve öğrencilerin sonuca odaklanarak kural temelli işlem yapmasının yattığı görülmüştür (Aksu, 1997; Haser ,& Ubuz, 2003; Soylu ,& Soylu, 2005).

Problem Durumu

Bu çalışmada altıncı sınıf öğrencilerinin matematik dersinde kesirlere yönelik sözel problemleri şekil çizme stratejisi ile çözme becerilerinin incelenmesiproblemine yanıt aranmıştır. Bu problem doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır.

1. Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlere yönelik sözel problemleri şekil çizme stratejisi ile çözme başarıları nasıldır?
2. Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlere yönelik sözel problemleri şekil çizme stratejisi ile çözerken yaptıkları hatalar ve problem çözme sürecinde yaşadıkları zorluklar nelerdir?

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmanın temel amacı altıncı sınıf öğrencilerinin matematik dersinde kesirlere yönelik sözel problemleri şekil çizme stratejisi ile çözme becerilerini incelemek, problem çözme sürecinde öğrencilerin yaptıkları hataları ve yaşadıkları zorlukları belirlemektir.

2005 yılında ilköğretim matematik öğretim programının değişmesiyle, öğretimin öğretmen merkezli olmasından uzaklaşarak, öğrenci merkezli ve problem çözme becerisine dayalı olarak yapılması öngörülmüştür. MEB (2005), öğrencilerin problem çözmeleri, araştırma yapmaları, özgüven geliştirmeleri ve üretken olmaları için her sınıf düzeyinde problem çözme süreci ile ilgili kazanımlar belirlenmiştir. Bu program matematiği günlük hayatı içerisinde kullanabilen, grup çalışması yapabilen, problem çözebilen, fikir üretebilen ve fikrini söyleyebilen bireyler yetiştirmeyi hedeflemiştir. Aynı zamanda muhakeme ve çıkarım yapma, analojik düşünme gibi becerilerin üzerinde durmuş ve öğrencilerin tüm süreçlerde etkin katılımcı olmasını esas almıştır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005).

Problem çözme matematiğin tek amacı olmamasına rağmen, problem çözmenin matematikte büyük ve önemli bir yeri vardır (NCTM, 2000). Problem çözmenin matematik dersinin ve etkinliklerinin ayrılmaz bir parçası olması matematik öğretimi programının merkezinde yer almasını sağlamıştır (MEB, 2009). Bu durum ise matematik eğitimcilerinin problem çözme ve problem çözme sürecini daha fazla önemsemelerini sağlamıştır. Öğrencilerin kazandıkları problem çözme becerilerini süreç içerisinde kullanmaları da bu beceriyi kazanmaları kadar önemlidir (Alan, 2009). Farklı düşünme yolları geliştirme, fikirlere açık olma ve saygı duyma gibi davranışlar da problem çözme becerileriyle birlikte kazanılır ve bu davranışlar matematiksel çıkarım ve kestirim yapması için bu davranışları kazanmaları önemlidir (NCTM, 2000).

Problem çözme, MEB Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı (2013) kapsamında kazandırılması öngörülen beş beceriden (problem çözme, matematiksel süreç becerileri, duyuşsal beceriler, psikomotor beceriler, bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanma) biridir. Programın sarmal yapısı gereği, öğrenciler problem çözme becerisini kazanırken diğer becerileri de kazanmaları beklenmektedir (Ergan, 2018).

Öğrenciler bir problemle ilk defa karşılaştıklarında, çözüm için bir şekil çizme, problemi parçalara ayırma, benzer problemlerden yararlanma, çözümü kontrol etmede güçlük yaşamışlardır (Kazak, 2012). Türkiye’deki matematik dersi öğretim programlarında problem çözme ele alınmakta, ancak problem çözme, problem türleri, stratejileri ve problem çözmede kullanılan gösterim şekillerinden yararlanma gibi başlıkları da kapsayacak şekilde genişletilmelidir (Pehlivan, 2012). Matematik öğretiminde belirlenen hedeflere, öğrenciler problemleri çözmeyi değil de problem çözmeyi öğrenmeleri ile ulaşabilir. Bu da ancak problem çözme stratejilerinin geliştirilmesi ile mümkündür (Baykul, 2016). Problem çözme öğretimiyle ilgili yapılan araştırmalar öğrencilerin problem çözme stratejilerini tam olarak anlayabilmeleri için neyi niçin yaptıklarının farkında olmalarının, stratejilerin gücünü ve yararlarını bilmelerinin gerektiğini göstermiştir (Yeşilova, 2013). Problem çözme stratejileri; ortaya soru atma, durumu analiz etme, verileri sonuçlara çevirme, sonuçları örnekleme ve şekilleme, diyagram çizme ve deneme yanılma yolunu kullanmayı içermektedir (MEB, 2005). Öğrenciler problemi doğru sonuca ulaştırabilmek için probleme uygun işlemleri yapmalıdırlar. Buna ek olarak problemdeki veriler arası ilişkiyi kurabilmeli, sonuca ulaşmak için istek duymaları gerekmektedir (Özarslan, 2010).

Problemlerin genellikle sözel tarzda olmasından dolayı matematik dersinde problem denilince akla ilk olarak sözel problemler gelmektedir (Aydoğdu ,& Olkun, 2004). Öğrencilerin çıkarım yapma, muhakeme yapma, dil becerilerini geliştirme, matematiksel düşünmelerini

geliştirme, farklı durumlara deneyim kazanma gibi farklı becerilerin kazanılmasına sözel problemler olanak sağlar (Reusser ,& Stebler, 1997). Böylelikle sözel problemler okullarda öğrenilen matematiksel bilgi ve becerilerin günlük hayatta kullanılmasını sağlar (Verschaffel, Corte, & Vierstraete, 1999).

Şekil çizme stratejisi sözel problemleri çözerken sık tercih edilen stratejilerden birisidir. Şekil çizme stratejisinin matematikteki ve problem çözmedeki yeri ve önemi eğitim araştırmacıları tarafından uzun zamandır incelenmektedir (Goldin, 1998; Kaput, 1987; Polya, 1981). Problem çözerken çizilen şekil, problemi basitleştirme, soyut kavramları somutlaştırma, problemde verilen kavramları yapılandırma ve akıl yürütmelerini sağlama konusunda etkili bir stratejidir (Ergan, 2018). NCTM (2000), şekil çizme stratejisini matematik öğretim programının önemli bir parçası olarak görmektedir. Şekil çizme stratejisi, öğrencilerin sadece sayıları, şemaları, grafikleri vb. model ve gösterimleri şekil çizerek göstermeleri için değil, aynı zamanda şekil çizme stratejisini bilgiyi yapılandırmak ve verilen problemi çözmek için kullanmaları beklenmektedir. Ciferalli (1998), problemi çözmek için uygun şekil çizme becerisi ile problem çözme sürecindeki başarının birbiriyle olumlu yönde ilgili olduğunu ve çizilen şekillerin problemde verilen bilgileri ve ilişkiyi anlamaya yardımcı olduğunu belirtmiştir.

Bu çalışmada altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili sözel problemleri şekil çizme stratejisi ile çözme becerileri incelenmiştir. Çalışmada öğrencilerin şekil çizme stratejisiyle problem çözme başarıları, problem çözme sürecinde yaptıkları hataları ve yaşadıkları zorlukları belirleme konusunda matematik literatürüne katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

1. 2017-2018 Eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Doğu Anadolu Bölgesinin bir ilindeki devlet ortaokulunun altıncı sınıfında öğrenim gören 40 öğrenciyle sınırlıdır.
2. Araştırma altıncı sınıf matematik öğretim programındaki kesirler alt öğrenme alanına ait kazanımlar ile sınırlıdır.

Varsayımlar

Araştırmanın temel varsayımları şunlardır:

1. Çalışmaya katılan öğrencilerin, problem çözme testi ve klinik mülakattaki soruları samimiyetle yanıtladıkları varsayılmaktadır.
2. Problem çözme testi ve klinik mülakat uygulayıcılarının standart şartlar altında olduğu kabul edilmektedir.

Terim ve Tanımlar

Problem: Çözüm yolu önceden bilinmeyen, insan zihnini karıştıran durumlardır (Karasar, 2018).

Problem Çözme: Bilimsel bir konuda net olarak tasarlanan ancak hemen ulaşılmayan bir hedefe varmak için araştırma yapmaktır (Altun, 1995).

Problem Çözme Stratejileri: Ardışık problem çözme davranışlarından oluşan, problem çözme sürecinde sistematik olarak uygulanan kurallar ya da bu süreçte izlenen yollardır (Çalışkan, 2007).

Heuristik: Summers'a göre heuristik, özgül sorunların çözümü için kullanılan bir bilişsel süreçtir. Bu terim, eğitim alanında bir öğrenciye, öğretilmek istenen şeyi onun bulmasını sağlama yöntemini veya bilimler sisteminde, olayların keşfini konu alan bilim dalını ifade etmek için kullanılmaktadır (Akt., Pehlivan, 2012).

Üstbiliş: Bireyin kendi düşünme süreçlerini kontrol etmesi, düzenlemesi ve değerlendirmesidir (Balcı, 2007).

Strateji: Kararlaştırılmış hedeflere ulaşmak için izlenen yol (Şahin, 2007).

İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

Kuramsal Çerçeve

Problem ve problem çözme.

“Problem, Latince bir kavramdır. *Problema* sözcüğünden gelmektedir. Bu sözcük *Proballo-öne çıkan engel* sözcüğünden türetilmiştir.” (Ceylan, 2008). Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüğünde problem ; “Teoremler veya kurallar yardımıyla çözülmesi istenen soru, mesele.” olarak tanımlanmıştır. Problem, günlük yaşantıda sık kullanılan kavramlardan biridir. Özellikle sosyal yaşantıda karşılaşılan güçlükler, sıkıntılar ve sorunlar bu kelime ile tanımlanır. Eğitimde ise daha çok fen bilimlerinde (matematik, biyoloji, fizik ve kimya) verilen bazı değerlerle bağlı kalarak sonucun sayısal olarak bulunması, problem ve problemin çözümü olarak belirtilir (Dede, & Yaman, 2006).

Genel anlamda problemler, çözüm yolunu daha önceden bilmediğimiz ve çözümü açıkça göremediğimiz sorulardır (MEB, 2015). Literatüre baktığımızda, birbirinden farklı birçok problem tanımı olduğunu görmekteyiz. Öncelikle “Problem nedir?” diye sorulacak olursa Jonassen (2000)’ e göre iki kritik nitelime vardır. Bunlardan birincisi, hedef ifade ile mevcut ifade arasındaki farklılıkta olan bilinmeyen şeydir. Diğeri ise, bu bilinmeyi bulma veya çözme işinin sosyal, kültürel veya entelektüel bir değere sahip olmasıdır (Baysal, 2003). Ülgen (1997)’ e göre problem, içinde bulunduğumuz durum ile olmasını istediğimiz durum arasında gerilim yaratan bir engeldir. Schoenfeld’e göre problem, matematikte cevabı verilmesi gereken şey ve kafa karıştırıcı veya çözümü açık seçik kolayca görülmeyen bir sorudur (Akt., Baki, 2014). Olkun ve Toluk (2003) problemi; bireyde çözme arzusu oluşturan ve çözüm yolu önceden bilinmeyen ancak bireyin daha önceki bilgi ve tecrübeleriyle yanıtını bulabileceği durumlara denir. Altun (2004), problemi “kişinin bir şeyler yapmak isteyip de ne yapacağını hemen kestiremediği bir durumdur.” , problem çözme ise “Ne yapılacağını bilinmediği durumlarda yapılması gerekeni bilmektir.” şeklinde tanımlamıştır. Yukarıdaki tanımlar incelendiğinde birbirlerinden çok da farklı olmadıkları anlaşılmaktadır. Genel olarak problem, çözüm yolu önceden bilinmeyen, insan zihnini karıştıran olgulardır (Karasar, 2018).

Problemin üç temel özelliği vardır. Problemin karşılaştıran kişi için bir güçlük olması, kişinin onu çözmeye ihtiyaç duyması ve kişinin bu problemle daha önce karşılaşmamış

olmasıdır (Altun, 2000). Bu özelliklere göre, bir kişi için bir durumun problem teşkil etmesi başka bir kişi için problem teşkil etmeyebilir. Misal, ilkokul öğrencisi için üç basamaklı iki sayının farkını bulmak bir problem olabilir fakat bir lise öğrencisi için kolay bir sorudur. Bireyin ilerleyemeyeceği, çözemeyeceği durumlarda birey çözmek için istekli olmayacağı ve çaba sarf etmeyeceği için durumlar problem değildir (Altun, 1995).

Matematiğin en temel işlevlerinden biri olan problem çözme; genel olarak bilimsel bir konuda apaçık (net olarak) tasarlanan fakat hemen ulaşılamayan bir hedefe varmak için bilinçli olarak araştırma yapmaktır. Şahin (2007)' e göre problem çözme, belirli bir yolu ve kuralı olmayıp sadece bir sistemiği olan sahip olduğumuz bilgiyi kullandığımız bir süreçtir. Matematikte problem çözme ise, matematiğin yapısı gereği sorunun zihinsel süreçlerle (akıl yürütme) gerekli bilgileri kullanarak ve işlemleri yaparak ortadan kaldırılmasıdır (Altun, 1995, s.3). Matematik eğitiminde, problem çözme becerisini kazanmanın bireyde üst düzey düşünme becerilerini geliştireceği yönünde bir görüş vardır. Problem çözme matematiksel düşüncelerin uygulanması ve ilişkilerin kurulması vasıtasıyla matematiksel olgu, kavram, ilke ve becerilerin öğrenilmesini de kolaylaştırır (Pehkonen, 1991).

Cockroft (1982)' un raporuna göre problem çözme matematik müfredatının özünü oluşturmaktadır. Öğrencilerdeki problem çözme yeteneğinin geliştirilmesini matematik eğitiminin en temel amacı olarak ortaya koymakta ve problem çözme aktivitelerinin matematik eğitimi kapsamında yürütülen bütün öğrenme-öğretme etkinliklerinin bütünleşik bir parçası olarak algılanması ve yürütülmesi gerektiğini belirtmektedir (NCTM, 1989). Bunun için problem çözmenin matematik ders programlarının merkezine konulmasını ve diğer bütün matematiksel aktivitelerin ve konuların ise bu merkez etrafında yapılandırılması gerektiğini belirtmektedir (Akay, 2006). Basit anlamda matematiksel olarak bir problem çözme içindeki sayılarla rastgele işlem yapmak değil, bunun tersine planlı bir şekilde verilenlerden istenilene ulaşabilmektir (Çelikkol, 2016). Türkiye'de de dünyada olduğu gibi öğretim programlarında değişim söz konusudur. 2018 yılında yenilenen İlköğretim Matematik Öğretim Programında, problem çözme matematik eğitiminin temel hedefleri arasındadır. Bu program problem çözmenin bir süreç olduğunu önemle vurgulamış ve bu süreç içerisinde öğrencilerin problem çözme becerilerini kazanmaları ve günlük hayatta kullanmalarını amaçlamıştır (MEB, 2018).

Problem çözmenin matematik öğretiminde iki önemli ürünü vardır. Bunlardan birincisi öğretilen konuya özel strateji ve kuralların geliştirilmesi, ikincisi ise bir kuralı, formülü geliştirmek için kullanılabilecek düşünme yolları ve genel yaklaşımların kazandırılmasıdır. Öğrenciler problem durumlarında çalışarak, yeni stratejiler oluşturmayı ve eski stratejileri düzenleyerek yeni tür problemleri çözmeyi öğrenirler (Olkun, & Toluk, 2003).

NCTM (2000)' nin "Principles and Standarts for School Mathematics" (Okul Matematiği için İlkeler ve Ölçütler) adlı kaynak yapıtında da, yapılan çalışmalara atıfta bulunularak tüm öğrenciler için problem çözme için aşağıda açıklandığı biçimde belirlemektedir. Okul öncesinden lise son sınıfa kadar öğretim programlarında tüm öğrenciler:

1. Yeni matematik bilgileri, baştan sona problem çözmeyle inşa etmelidirler.
2. Matematik ve diğer bağlamlarda görünen problemleri çözmelidirler.
3. Problem çözmek için çok çeşitli uygun stratejileri uygulayabilmelidirler ve uyarlayabilmelidirler.
4. Problem çözme sürecini izleyebilmelidirler ve yansıtabilmelidirler.

Bireyin hayatını devam ettirebilmesi için en önemli yeteneği problem çözümdür (Altun, 2000). Problem çözme hayatın her alanı ile ilgili bir düşünme şeklidir. Bu düşünme şekli bireyin yaratıcı düşünmesini, özgür davranmasını, sorumluluk almasını sağlar (Aksu, 1993). Öğrencilerin bilgiyi yapılandırarak kalıcı öğrenmelerini ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeyi sağlar. Bu nedenle problem çözme öğrenciye bir değil daha fazla yarar sağlamaktadır. Öğrencilere problem çözme tekniklerinin öğretilmesiyle:

- Öğrencilerin değerlendirme becerileri gelişir.
- Öğrencilerin sorumluluklarını geliştirir.
- Başarısız oldukları durumlarda da öğrenme gerçekleştirir.
- Motivasyonu sağlar.
- Çok yönlü öğrenme sağlar.
- Öğrencilerin özgüvenini geliştirir.
- Kubaşık öğrenmeye teşvik eder (Çakmak ,& Tertemiz, 2002, s.17).

Problem çözme süreci.

Problem çözme sadece problemin yanıtını bulma becerisi değildir. Problem çözme bir süreçtir (Uğurluoğlu, 2008). Bu süreçte birey problemi içselleştirir, kendi cümleleri ile ifade eder, matematik diline aktarır ve farklı yöntem ve stratejiler uygular. Problem ve problem çözme arasındaki temel farklılık problemlerin sabit ve durağan yapılar olması, problem çözenin ise içinde birçok aktiviteyi barındıran ve devamlı değişen bir süreç olmasıdır. Problem çözme sürecinde birey problemi anlamlandırır, kendi zihinsel modelini oluşturur, problemi çözmek için harekete geçer, işlem yapar ve süreci gözden geçirir. Problem çözenin süreç olması onun dinamik bir yapıda olmasını sağlar (Mayer, 1985'ten Akt., Koçyiğit, 2015).

Bayazit ve Aksoy (2009)' a göre problem çözme sürecinin matematik eğitimi açısından

bu denli önemli görülmesinin nedeni problem çözmenin matematik eğitiminin uygulama sahası olarak görülmesidir. Matematik dersinde öğrenilen işlemler bilgisi problem çözme sürecinde kavramsal bilgi haline getirilmektedir. Öğrenciler problem çözme sürecinde üst düzey bilişsel yeteneklerini kullanma fırsatı bulmakta ve matematik ile gerçek yaşam durumlarını ilişkilendirme olanağı elde etmektedirler.

Alanyazın incelendiğinde gerek problem çözme süreci gerekse bu sürecin aşamalarına yönelik, birden fazla tanım yapılmıştır. Bunlardan bazıları aşağıda açıklanmıştır.

Herbert Simon (1972)' a göre problem çözmenin aşamaları.

1. Aşama: Bu aşamada problem genel bir çerçevede ele alınır ve açık olarak tanımlanır. Birinci basamağın gerçekleştirilmesi bazen oldukça zordur. Tüm problem çevresinin çok dikkatli biçimde ayrıştırılması problemi belirleme işlemini oldukça kolaylaştırır.
2. Aşama: Problemlerle ilgili tüm veriler incelenerek bir araya getirilir. Bu veriler, basılı materyaller, ilgili kişiler, gözlemler vb. olabilir. Problemlerin çözümü, problem durumuyla ilgili gerçeklerin toplanmasını gerektirir. Bunlar, problem çözen kişinin o anda bildiği ya da o ana kadar toplayabildiği gerçeklerdir.
3. Aşama: “Problem nasıl çözülür?” sorusuna yanıt bulmak için tüm çözüm yolları belirlenerek bütün çözüm durumları göz önünde bulundurulur.
4. Aşama: Hangi çözüm yolunun problemin çözümü için daha uygun olduğunu belirlemek için tüm çözüm yolları probleme uygulanır.
5. Aşama: Diğer çözüm yollarına göre daha üstün olanı tercih edilir ve problemin yanıtı bulunmaya çalışılır.
6. Aşama: Tüm problem çevresinin analizi, problem-çözüm sürecinin uygulanabilmesi için, problemi çözen bireyin yeteneği hakkında pek çok bilgiyi ortaya çıkarır.

Bingham'a göre problem çözmenin aşamaları.

Bingham (1998)' a göre ise, problem çözme sürecinin aşamalarını şunlardır:

- Problemin farkına varıp onu çözme ihtiyacı hissetmek,
- Problemin ne olduğunu tam anlamıyla kavrayıp çözmek için nelere ihtiyacı olduğunu farketmek,
- Problemi çözmek için gereken verileri bir araya getirmek,
- Problemin çözümü için uygun verileri belirlemek,
- Verilere uygun çözüm yolları belirlemek,
- Tüm çözüm yollarını değerlendirip en uygun olanı seçmek,
- Belirlenen çözüm yolunu uygulamak,

- Uygulanan problem çözme yöntemini değerlendirmek (Bingham, 2004).

Hicks' in genel problem çözme modeli.

Hicks (1994)' in Genel Problem Çözme modeli ise altı aşamalıdır. Bu modelde her bireyin bir problem çözme modelini bilmesi, bunu kendine uygun biçime sokması ve ondan sonra problemi çözmesi gerektiği önerilmektedir. Hicks'in genel problem çözme modelinin aşamaları:

- Problem,
- Verilerin toplanması,
- Problemin yeniden tanımlanması,
- Uygun çözümlerin üretilmesi,
- En iyi çözümün seçilmesi,
- Çözümün onaylanması ve uygulamaya geçilmesi şeklindedir.

Barth'ın problem çözme aşamaları.

Barth (1997)' in önerdiği problem çözme aşamaları ise şöyledir:

- Tecrübe aşaması,
- Çeşitlilik ve belirsizlik aşaması,
- Problemi belirleme aşaması,
- Denence oluşturma aşaması,
- Araştırma ve kanıtlama aşaması,
- Genelleme aşaması.

John Dewey'e göre problem çözmenin aşamaları.

Dewey'e göre problem durumu kişiyi rahatsız eden bir şüphe veya belirsizlikten doğar. Dewey, problem çözme modelinin bir öğretim yöntemi olarak uygulanması esnasında izlenecek aşamaları aşağıdaki şekilde belirtmiştir.

- Problemin varlığının fark edilmesi, zorluğunun ve rahatsız ediciliğinin hissedilmesi, şüphe ve merak uyandırması: Problem çözümünün ilk aşamasında bir güçlüğü olması ve onun hissedilmesi söz konusudur. Aslında hissedilen bir güçlük yoksa bir problem de yok demektir. Bu aşamada problem tanımlanır, basit ve anlaşılır hale getirilerek problemin amacı belirlenir.
- Önceki deneyimlerin kullanılması: Kişi sahip olduğu bilgi ve deneyimlerden faydalanarak problemi çözmeye çalışır. Burada daha önce yapılan çözümlerin,

hipotezleri formüle etmek için gerekli düşünce ve yaklaşımların problemin ortaya koyduğu yeni durum için kullanılması söz konusudur.

- Sınama: Belirlenmiş çözüm önerilerinin, problemi çözüp çözemeyeceğinin denendiği aşamadır. Bilinen çözüm yollarının, kurulan hipotezlerin, formüllerin problemin çözümü için yeterli olup olmadığı test edilir. Sınama doğru çözüme götürürse, hipotez doğrulandığı için bir genelleme yapılarak problemin çözümüne ulaşılır.
- Çözümün değerlendirilmesi: Çözümün genelleştirilmesi, kanıtlardan yararlanarak sonuç çıkarılması ve bunların benzer problemlerin başka durumlarına uygulanması anlamına gelmektedir. İlgili çözüm yoluyla, problemin çözülmesi ya da çözülememesi durumunda gerekçelerinin açıklanmasında da büyük yarar vardır. Çünkü araştırmalarda denencelerin kabul edilmesi kadar reddedilmesi de değerli bir sonuçtur. Her problemin hemen ilk denemede çözülmesi gereklidir ya da çözülebilir gibi anlayış doğru değildir. Sınama doğru çözüme götürmezse problem durumu devam eder. Kişi geriye dönerek problemi, olası çözüm yollarını, sınama yöntemini gözden geçirir; seçtiği diğer bir hipotezi tekrar sınar.

Problem çözme sürecinde her zaman bu adımlar sırasıyla takip edilmeyebilir. Dewey'e göre bilgiyi alma ve buluş yoluyla öğrenme karşılıklı ilişki içerisinde olan süreçlerdir. Ancak bu ikisi birlikte olursa anlamlı öğrenme gerçekleşir. Dewey'e göre kalıcı bilgiler, öğrencinin kendi gayretleri ile ortaya koyduğu, kendi ürünü olan bilgilerdir. Bu yönüyle problem çözme yöntemi ile buluş yoluyla öğretim yöntemleri arasında açık bir paralellik kurulabilir (Ünsal, & Ergin, 2011).

Polya'nın problem çözme aşamaları.

Problem çözme aşamalarına dair bir başka yaklaşımı ortaya koyan Polya'ya göre matematik; bir yığın hazır bilgi değil, çocuğun arayışına açık bir problem çözme etkinliğidir. Polya "Nasıl Çözmeli" adlı eserinde (1945) "*heuristic*" adını verdiği stratejiyi oluşturan dört adımlık problem çözme aşamalarını ortaya koymuştur. Bu sıralama aşağıda gösterilmiştir:

- Problemi anlama
- Plan yapma
- Planı uygulama
- Kontrol

Polya'nın öne sürdüğü dört aşamaya göre problem çözmede beklenen kritik davranışlar tanımlanmıştır. Bunlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

Tablo 1. *Problem Çözme Aşamalarına Göre Beklenen Kritik Davranışlar*

Aşamalar	Davranışlar
Problemın anlaşılması	-Problemde verilen ve istenenleri söyleme/yazma -Problemi kendi ifadesiyle söyleme/yazma -Probleme uygun şekil/şema çizme
Problemın çözümünde kullanılacak matematik cümlesi(ilişkileri kurma, çözüm için strateji geliştirme)	-Problemın çözümünde kullanılacak matematik cümlesini yazma -Problem sonucunu tahmin etme
İşlemlerin yapılması	-Problem çözümünde kullanılacak işlemleri yapma
Sonucun doğruluğunun kontrol edilmesi	-Problem çözümünde başvurulacak işlemlerin sağlanmasını yapma -Sonucu tahmin edilenle karşılaştırarak sonucun doğru olup olmadığını nedenleri ile söyleme/yazma

Polya (1990)'nın belirttiği aşamalar genel bir yaklaşım olup bu sürecin kalıplaşmış ve statik olduğu düşünülmemelidir. Ayrıca belirtilen problem çözme aşamaları lineer bir süreç olarak da algılanmamalıdır. Bu aşamaların her biri birbiriyle bağlantılıdır ve problem çözme sürecinde bu adımlar arasında ileri geri geçişler yaşanabilir (Koçyiğit, 2015).

İlköğretim Matematik Programında (2018), problem çözmeyle ilgili geniş açıklamalara yer verilmiştir. Programda “Problem Çözme Sürecindeki Aşamalar” başlığı ile aşağıdaki kazanımlar yer almıştır:

- Problemde verilen ve istenenleri söyler ve yazar.
- Problemın özetini çıkarır.
- Probleme uygun şekil veya şema çizer.
- Problemi çözmek için yapacağı işlemleri nedenleri ile açıklar.
- Problem sonucunu tahmin eder.
- Çözüm için gerekli işlemleri yapar.
- Yaptığı çözümün doğruluğunu kontrol eder.
- Problemi farklı yollarla çözmeye çalışır.

Problem çözümedeki başarıyı artırmada, yukarıda açıklanan davranışlara dönük bir eğitim önem kazanmaktadır.

Problem çözme stratejileri.

Strateji, “önceden belirlenen bir amaca ulaşmak için tutulan yol” şeklinde tanımlanmaktadır (Şahin, 2007). Öğrencilerin problem çözmeye çalışırken yaptıkları bilişsel aktivitelerin her biri problem çözme stratejileridir (Altun, Memnun ,& Yazgan, 2007). Öğrenci, yeni olan ve çözüm yolunu açıkça göremediği bir problemi anlamak ve çözmek için problem çözme stratejileri kullanır.

Matematikteki problem çözme stratejileri Polya ile başlamıştır (Schoenfeld, 1992). Stratejiler, nihai ya da kesin olmayan, geçici ve mantıklı olan, ele alınan problemin çözümünü bulmayı amaçlayan mantık yürütme biçimi olarak tanımlanmaktadır (Polya, 1945). Polya "How to Solve It" kitabında analoji, genelleme, özelleştirme, ayrıştırma ve yeniden birleştirme gibi heuristik stratejilere değinmiştir. Stratejiler Yunancada keşfetmek anlamına gelen "heuriskein" kelimesinden ortaya çıkmıştır. Goldin (1998p)' e göre, matematiksel problemleri çözerken planlama, gözlem ve yönetsel kontrolü etkili bir sistem içinde yapmak kolay bir şekilde öğretilmez. Bu durum öğrenende yoğun problem çözme deneyimleri yoluyla önemli bir zaman süresince gelişmektedir. Bu gelişen sistemi incelemede yararlı bir öge heuristik süreci olarak kabul edilmektedir. Heuristik süreçleri "deneme-yanılma", "diyagram çizme" ve "daha basit bir problemi düşünme" gibi basit isimler verilen karmaşık, kısmen tanımlanmış sorgulama yollarına karşılık gelmektedir şeklinde ifade etmiştir (Pehlivan, 2012).

İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı (2005)' ında öğrencilere problem çözme becerisi kazandırılırken aşağıda sıralanan problem çözme stratejilerinin ve süreçlerinin de geliştirilmesi hedeflenmiştir:

- Değişik problem çözme stratejileri ile farklı problemleri çözer.
- Problem çözerken deneme-yanılma yapar.
- Şekil, tablo, gibi görsel öğelerden faydalanarak model oluşturur.
- Verilenler ve istenenlerle ilgili sistematik bir liste oluşturur.
- Verilen bilgiler arasında örüntü arar.
- Problem çözmede geriye doğru çalışma ve ilerlemeyi kullanır.,
- Problem çözmenin yanı sıra kendi problemlerini de kurar.
- İşlem sonuçlarını tahmin ve kontrol eder.
- Problem çözmede varsayımlar yapar ve bunları kullanarak ilerler.
- Problemi başka bir biçimde tekrar ifade eder.
- Bazı etmen ve değişkenleri göz ardı ederek problemi basitleştirir.
- Problem çözerken özgüven duyar.

- Çözümleri kontrol eder ve yorumlar.

Literatürde karşımıza çeşitli problem çözme stratejileri çıkmaktadır. Bunlardan bazıları şunlardır (Altun, 2014):

- Şekil, resim, tablo vb. kullanma
- Sistematik bir liste oluşturma
- Tahmin ve kontrol etme
- Deneme-yanılma
- Örüntü arama
- Problemi başka bir biçimde ifade etme
- Problemi basitleştirme
- Benzer bir problem çözme
- Akıl yürütme
- İşlem seçme
- Denklem kurma
- Sondan başlama
- Canlandırma / Benzetme (Posamentier, & Krulik, 2016)

Bu stratejilerden her biri bir problemin çözümünde tek başına kullanılabileceği gibi birden fazla strateji bir arada da kullanılabilir (MEB, 2009). Yukarıda bahsi geçen stratejilerden önemli olanları takip eden alt bölümde açıklanacaktır.

Şema/şekil çizme stratejisi.

Sıklıkla kullanılan problem çözme stratejilerinden biridir. Verilenlerin görsel hale getirilmesiyle karmaşık bir problem basitleştirmek ve soyut kavramları somutlaştırarak sözel problemleri çözmeye kullanılabilecek güçlü bir stratejidir. Aynı zamanda çözümü görmeyi de kolaylaştırır. Fiziksel durumları içeren problemlerde, şekil ya da diyagram çizme stratejisi problemdeki ilişkileri görselleştirmeye yardımcı olabilir (Davis, 2011). Problemdeki verileri somut hale getirerek problemin çözümün kolaylaştıran çizimlere şekil denir (Yazgan, 2007). Geometri problemlerinde konuya ilişkin şeklin çizimi çözümü görmeyi kolaylaştırır. Geometrik olmayan problemlerde de temsili şemalar aynı yararı sağlar. Bu strateji bazen tek başına, bazen diğer stratejilerle birlikte kullanır (Altun, 2000). Görsel gösterimler sorunun çözümünü kolaylaştırır, anlatacağımız şeyi netleştirir ve takip edilmesi kolay hale getirir. Polya'nın problem çözme basamaklarından biri olan problemi anlama aşamasının gerçekleştirilebilmesi için şekil çizme önerilebilir. Bazı problemler şekil çizilerek çözülebilirken, bazılarında şekil çizmek, çözüm için yardımcı olmaktadır. Şema problemi, anlaşılabilir, yorumlanabilir hale

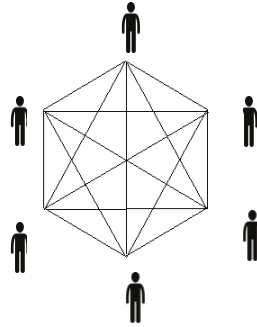
getirir. Şekil çizme, öğrencilere problemlerdeki verilerin önem ve işlem sırasının belirlenmesinde yardımcı olur, bilgilerin birleştirilmesine ve çözüm için izlenmesi gereken adımların belirlenmesini sağlar. Problemdeki verilerin somut ve sistematik şekilde görülmesini, öğrencilerin önceki bilgileriyle bağlantı kurmalarını sağlar (Ergan, 2018).

Eski bir Çin atasözü, bazen bir çizimin sözel anlatıma göre çok daha güçlü olduğunu çok güzel ifade etmektedir: “Bir resim bin kelimeye bedeldir”. Şekil çizme bazı problemlerde hem problemi anlamayı hem de problemdeki ilişkiyi rahat görüp çözüme ulaşmayı kolaylaştırabilir (Yazgan, & Arslan, 2016). Diğer yandan bir matematik problemindeki bilgileri şekil çizerek ifade etmek bilgi birikimi ve becerisi gerektirir. Bu süreçte öğrencide; şekil çizmeye karar verme, şekil çizme ve kullanma, eleştirme ve değiştirme becerileri ve bu becerilerin kullanılmasına imkan sağlayan bilgilerin bulunması gerekmektedir. Bu süreç öğrencide şekil çizme becerisinin geliştirilmesinin önemini ortaya çıkarmaktadır (Disessa ve Sherin, 2000).

Uesaka, Manalo ve Ichikawa (2007) problemi şekil çizerek çözen kişilerin çizmeden çözmeye çalışanlara göre daha başarılı olduklarını rapor etmektedir. Öğrenim seviyesi ve bununla birlikte matematiksel materyalin soyutluğu arttıkça şekil kullanma stratejisi daha az kullanılmaya başlanır (Baykul, 2016’dan akt., Koçyiğit, 2015).

Örnek 1: 6 kişinin olduğu bir toplantıda herkes birbiriyle birer kez tokalaşmak şartıyla kaç farklı tokalaşma olur?

Çözüm:



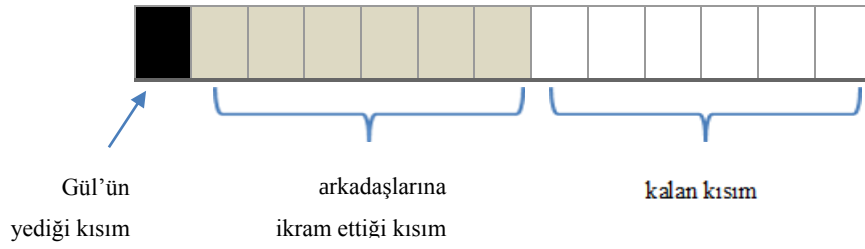
Şekil 1. Şekil stratejisi ile problem çözümü.

Şekildeki çizgiler tokalaşma sayısını göstermektedir. O halde toplam 9 kez tokalaşma olmuştur.

Örnek 2: Gül yediği pastanın $\frac{1}{13}$ ’ ini yedikten sonra kalanın yarısını arkadaşlarına ikram ediyor. Geriye pastanın kaçta kaç kalmıştır?

Çözüm: İlk olarak bir şekil çizip 13 parçaya bölüyoruz. Gül’ün yediği kısmı boyuyoruz. Geriye 12 parça kalıyor yarısı arkadaşlarını ikram ediyorsa diğer kısım da kalan pastayı

göstermektedir.



Şekil 2. Şekil stratejisi ile kesirlerle ilgili problem çözümü.

Yukarıdaki şekil incelendiğinde pastanın kalan kısmı $\frac{6}{13}$ olarak bulunur.

Liste yapma stratejisi.

Problemlerin çözümüne ulaşmak için ilgili bütün verilerin dikkatli seçilmiş bir yöntemle listelenmesidir. " Liste oluştururken hiçbir verinin atlanmaması için belli bir sistem izlenmesi gerekir. Problem çözücünün bütün verileri bir sisteme göre listeleyip bu yolla problem çözmesine sistematik liste oluşturma stratejisi denilir. " (Koçyiğit, 2015).

Örnek 3: 1, 2, 3 rakamlarını birer kez kullanarak 3 basamaklı birbirinden farklı kaç doğal sayı yazabiliriz?

Çözüm:

123

132

231

213

312

321

Toplam 6 doğal sayı yazabiliriz.

Ya da 3'ün 3'lü permutasyonundan

$3 \times 2 \times 1 = 6$ şeklinde bulabiliriz.

Tahmin ve kontrol etme stratejisi.

Öğrencilerin problemdeki verileri kullanarak tahminde bulundukları ve bu tahminleri kontrol ederek problem çözmeye çalıştıkları bir stratejidir. Tahmin ve kontrol etme stratejisi, akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesinde oldukça etkilidir (Altun, 2000).

Örnek 4: Ahmet 1. gün 20 sayfa, 2. gün 18 sayfa, 3.gün 27 sayfa kitap okumuştur. 4. gün kaç sayfa kitap okursa 4 günde ortalama 15 sayfa kitap okumuş olur?

Bu soruyu çözmek için tahmin ve kontrol etme stratejisi kullanılabilir. Önce 4. güne bir

sayı tahmin edip ortalama hesaplanır. Tahmin edilen sayı ortalamaı büyütüyorsa daha küçük bir sayı ile tekrar deneyip kontrol edilir. Burada önemli olan ikinci, üçüncü ve daha sonraki tahminlerin ilk tahminlerden yararlanılarak daha isabetli yapılması ve böylece her adımda yapılan işin boşa gitmemesine dikkat edilmesidir (Altun, 2015).

Tahmin ve kontrol stratejisi diğer strateji ve yardımcı stratejilerle harmanlanarak daha etkili hale getirilebilir. Tablo ve listelerle etkililiği artırılan tahmin ve kontrol stratejisi aslında diğer stratejiler için temel oluşturma niteliği taşımaktadır. Örneğin örüntü arama stratejisini kullanmak isteyen bir bireyin öncelikle tahmin ve kontrol stratejisi ile küçük sayılar için sonuçları denemesi daha sonra ise genelleştirme sürecini kullanarak bağıntı ve örüntülere ulaşması beklenir (Koçyiğit, 2015).

Bölmek ve yönetmek stratejisi.

Tek bir strateji kullanarak çözölemeyen problemlerde problemleri parçalara bölüp, farklı stratejiler kullanarak sistematik şekilde çözüme ulaşılmasıdır.

Örüntü bulma stratejisi.

Bazı problem türlerinde sonuca gitmek için çözümler sıralandığında, aritmetik, geometrik veya türeyiş kuralı olan dizilerin ortaya çıktığı görülür. Dizinin kuralının belirlenmesi sorunun çözümünü kolaylaştıracaktır. Bir örüntü oluşturmaya çalışırken, problemdeki ilk birkaç sayıyı, şekilleri, ya da problemin diğer parçalarını inceleyerek başlanır. Örüntüyü fark ettikten sonra örüntünün diğer terimleri de tahmin edebilir. Tekrar eden bir sayı ya da şekil dizisi gibi örüntüler çok basit örüntülerdir. Diğer örüntüler daha karmaşıktır. Örüntüdeki bir terimden sonraki terime nelerin değiştiğini düşünerek bulmak çözüme başlamak için iyi bir yoldur. Örüntünün artan veya azalan olup olmadığını, azalıyorsa ne kadar azaldığı, artıyorsa ne kadar arttığı incelenmelidir (Davis, 2011).

Örnek 5:



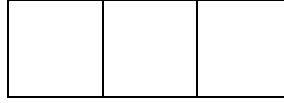
Şekil 3. Örüntü bulma strateji ile ilgili örnek.

Yukarıdaki şekilde kaç farklı dörtgen olduğunu bulunuz (Yazgan, 2007).

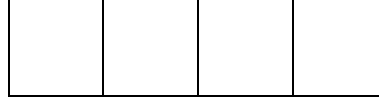
Çözüm: Şekilde beş dörtgen birleştirilmiş. Örüntü aramak için daha küçük sayıda dörtgenin birleştirildiği bir şekilden hareket edelim.



İki dörtgenin birleşimiyle oluşan şekilde üç farklı dörtgen var



Üç dörtgenin birleşimiyle oluşan şekilde altı farklı dörtgen var.



Dört dörtgenin birleşimiyle oluşan şekilde 10 farklı dörtgen var

Sayıları birleştirip örüntü oluşturursak 3-6-10-? şeklinde verilen örüntüde “?” yerine 15 gelmesi gerektiği görülmektedir (Koçyiğit, 2015).

Basit ve benzer problemler çözme (problemi basitleştirme) stratejisi.

Bazı problemler, çok karmaşık ve zor görünümündedir. Problemin çözümü için işlem yapılması gereken sayılar çok büyük olabilir, işlem yapımı uzun sürebilir. Böyle durumlarda probleme benzer daha basit bir problem yazımı, mevcut problemin çözümüne ipucu olacak veriler elde etmemizi sağlar. Basit ve benzer problem çözümü; problemde verilen çok büyük sayıların küçültülmesi, çok küçük sayıların alışık olunan sayılara getirilmesi, problemin kısaltılması şeklinde yapılabilir (Baykul, 2016).

Örnek 6: Bir kırtasiyede matematik, geometri, kimya, biyoloji ve fizik kitaplarından üçlü setler oluşturulacaktır. Bu setlerin kaç tanesinde matematik kitabı yoktur?

Çözüm: Oluşturulan toplam set sayısından matematik olanları çıkarırsak istenilen cevabı buluruz.

$$C(5,3) - C(4,2) = \frac{5!}{(5-3)! \cdot 3!} - \frac{4!}{(4-2)! \cdot 2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3!}{2! \cdot 3!} - \frac{4 \cdot 3 \cdot 2!}{2! \cdot 2!} = 10 - 6 = 4$$

Ondalık sayıların ya da kesirlerin yerine tam sayıları kullanmak gibi daha küçük ve kolay sayıları kullanmak, çözümü planlamak için gerekli olan işlemlere odaklanmada yardımcı olabilir (Davis, 2011). Ya da problemdeki bir kaç durumla başlayarak ve geliştirerek, çözüme ulaştıracak bir örüntüyü belirlemek mümkün olabilir (Yeşilova, 2013).

Problemi özetleme stratejisi.

Problemde verilen gereksiz ve önemsiz detayları atlayarak problemdeki önemli unsurları ortaya çıkarma stratejisidir. Özellikle uzun problemlerde fazla ve gereksiz bilgilerden kurtulup istenilen bilgiyle ilgili verileri kolayca görmeyi ve onlara odaklanmayı sağlar.

Sondan başlama (geriye doğru çalışma) stratejisi.

Öğrencilerin ters işlem diye adlandırdıkları bu stratejide başlangıç bilgileri bilinmemekte sonuç bilinmektedir ve istenilen girişteki bilgilerdir. Bu tür problemleri çözmek için sonuçtan yola çıkarak işlemleri ters çevirmek ve başlangıç bilgilerine ulaşmak gerekir.

Örneğin, "Hangi sayının 3 katının 5 fazlasının yarısı 10 eder?" tarzındaki problemler "10'un 2 katının 5 eksiğinin 1/3'i kaçtır?" şeklinde geriye çevrilerek çözülebilir.

Denklem kurma stratejisi.

Bazen bir problemde verilen sayısal ilişkiler, denklem veya eşitsizlik şeklinde yazılabilir (Arslan, 2002). Böyle durumlarda bilinmeyi bir harfle göstererek bir denklem yazılır ve denklemdeki bilinmeyen bulunarak problem çözülür (Şahin, 2007). Denklem kurma soyut düşünmeyi gerektirdiğinden soyut düşünmenin başladığı ortaokul döneminin altındaki küçük çocuklar harf yerine geometrik semboller kullanmaktadırlar. Problemde bilinmeyen yerinde değerler konularak problem çözülebilir, ancak denemenin çok olduğu durumlarda değer verme etkili olmayabilir. Bu durumda, denklemin kurmak ve bu denklemi çözmek problemi verimli şekilde sonuca ulaştırır (Azak, 2015).

Örnek: Otobüsteki erkek yolcuların sayısı kadın yolcuların sayısının 4 katından 5 fazladır. Otobüste 25 yolcu olduğuna göre erkek yolcu sayısını bulunuz.

Çözüm: Kadın yolcu sayısına x dersek,

Erkek yolcu sayısı $4x+5$ olur.

$$x+4x+5= 25$$

$$5x=30$$

$$x=6$$

Kadın yolcu sayısı 6 olduğuna göre erkek yolcu sayısı $25-6=19$ olarak bulunur.

Polya (1945) bu konuda daha çok problemin analizi ve yorumlanmasında kullanılan, düşünmeyi planlama sürecindeki stratejiler üzerinde durmuştur. Bu basamakta kullanılan stratejilerin probleme düzenli ve planlı yaklaşmayı sağladığından dolayı öğrencilerin problem çözmedeki başarısını arttırdığı saptanmıştır (Akt., Çömlekoğlu, 2001).

Bu stratejiler:

- Problemi dikkatlice analiz etme, bilinenleri ve bilinmeyenleri belirleme,
- Problemi alt problemlere ayırma,

- Benzer bir problem bulma,
- Şekil ve diyagram çizerek problemi görselleştirme,
- Belirlenen hedeften ya da sonuçtan başlayarak tersine doğru çalışmaktır.

Öğrenciler daha önce görmedikleri türde bir problemle karşı karşıya kaldıklarında, çözüme gitmek için problemi parçalara ayırma, bir şekil çizme, benzer basit problemlerden yararlanma ve çözümü kontrol etme bakımından eksik görünmektedirler (Altun ,& Arslan, 2006). Öğrenciler problemle karşılaştıklarında probleme bir göz atıp problemdeki sayılarla rastgele işlemler yaparak sonucu bulmaya çalışmaktadırlar. Bu durum dünyada birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de aynı şekilde karşımıza çıkmaktadır. Öğretim yöntem ve tekniklerinin bu yetersizliklerin oluşumunda mutlaka bir etkisi vardır (Ergin, 2015).

İlgili Araştırmalar

Problem çözme, matematiksel problemler ve bunları çözme üzerinde yurtiçinde ve yurtdışında yapılmış birçok araştırma bulunmaktadır. Bu araştırmalardan bazılarının bulguları aşağıda özetlenmiştir.

1970’li yıllarda A.B.D., İngiltere ve Sovyetler Birliği’nde yapılan pek çok araştırma, problem çözmenin matematik programlarında herhangi bir konudan daha çok önemli yer tuttuğunu göstermektedir (Saygı, 1990).

Ballew (1985) araştırmasında yetenekli öğrencilerin problem çözerken kullandıkları stratejileri araştırmıştır. Araştırmada problem çözme kabiliyeti yüksek 19 altıncı sınıf öğrencisine, yedinci ve sekizinci sınıf düzeyinde çeşitli (bir işlemli, çok işlemli, fazla bilgi isteyen, yetersiz bilgi içeren) problemler yöneltilmiş ve öğrencilerin problemleri çözerken yaptıkları hatalar ve kullandıkları başarılı stratejiler incelenmiştir. Sonuçta; problem çözümündeki hataların %26’sının hesaplamada, %47’sinin okuma ve problemi yorumlama, %26’sının ise problemi tamamlama başlıklarında odaklandığı bulunmuştur (Akt. Altun, 1995).

Baumgardner, Heppner ve Arkin (1986), problem çözme ve nedensel yükleme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Sonuçta, başarılı problem çözücülerin kişisel ve kişilerarası problemleri için içsel, değişken ve kontrol edilebilir nedensel yüklemeler yaptıkları görülmüştür. Bu kişilerin ayrıca, başarılarını daha çok içsel nedenlere, başarısızlığı ise akranlarına göre daha çok dışsal nedenlere yükledikleri bulunmuştur. Aynı araştırmanın bulguları, problem çözmede etkisiz olanlara göre etkili olanların problemlerini çözmek için daha fazla çaba sarf ettiklerini gösteren diğer araştırmaları desteklemiştir. Çaba yüklemeleri kişisel kuvvetlilik duygusuna bağlamaktadır. Sarf ettikleri çaba yüzünden problemi çözdüklerine inanan bireylerle ilgili sonuçlara baktığımızda, bunların daha kuvvetli bir kişisel

kontrol duygusu, daha büyük motivasyon ve bundan dolayı problemi çözerken daha büyük sebat gösterdikleri görülmektedir. Başarılı durumda kendine güvenleri desteklenmekte; başarısızlık olsa bile kendine güven devam etmektedir. Problem çözmede başarılı kimseler kendilerine daha çok güvenmekte ve kendilerini daha başarılı olarak algılamaktadırlar (Akt: Taylan, 1990).

Altun, Dönmez, İnan, Taner ve Özdilek (2001), çalışmasında okul öncesi öğrencilerinin problem çözme stratejileri ve problem çözmedeki başarı düzeylerini araştırmıştır. Buna ek olarak okul öncesi öğretmenlerinin ve ilköğretim müfettişlerinin okul öncesi öğrencilerinin problem çözme başarı düzeyleriyle ilgili düşünceleri öğrenmeye çalışılmıştır. Araştırmadan elde edilen verilere bakıldığında öğrencilerin somut gereçlerle modelleme yaparak problemleri çözebildikleri tespit edilmiştir. Bu yüzden modelleme stratejisinin okul öncesi dönem için elverişli bir strateji olduğu görülmüştür. Aynı zamanda eğitimcilerin de problem çözme stratejileri konusunda bilgi sahibi olmasının öğretimin etkililiğini artıracakı saptanmıştır.

Pugalee (2001), problem çözme sürecinde öğrencilerin bilinçli olarak yaptıkları davranışları belirlemek için öğrencilerin problemi çözmek için yazdıkları yazılarından ne kadar faydalanabileceğini araştırmıştır. Öğrencilerin cevaplarında üstbilişsel davranışı gösterip göstermediklerini ve gösterilen davranışların türlerinin ne olduğunu incelemiştir. Bu amaçla 20 tane öğrenciye altı tane problem sorulmuş ve yanıtlarken bütün düşündüklerini yazmaları istenmiş ve bu yazılar toplanmıştır. Nitel metotlar kullanılarak analiz edilen bu yazılar öğrencilerin problem uygun şekilde çözüm yaptıklarını göstermiştir.

Cai (2003), Singapur'daki başarı düzeyi farklı okullarda öğrenim gören 4,5 ve 6. Sınıf öğrencilerinin problem çözme ve kurmadaki düşünce yapılarını belirlemek amacıyla 155 dördüncü sınıf öğrencisi, 167 beşinci sınıf öğrencisi ve 150 altıncı sınıf öğrencisi ile bir çalışma yapmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin probleme uygun stratejiyi bulabildikleri ve problem çözme sürecine uygun temsiller kullanarak çözümlerine uygun açıklamalar yapabildiklerini tespit etmiştir. Ayrıca birçok öğrencinin şekil ve örüntüleri kullanarak problem kurabildikleri sonucuna ulaşmıştır. Ek olarak problem kurma ve problem çözmede beşinci sınıf öğrencilerinin dördüncü sınıf öğrencilerine göre daha başarılı olduklarını, buna karşın beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin başarı düzeylerinin benzerlik gösterdiğini tespit etmiştir.

Pugalee (2004), yazılı ve sözel ifadeler kullanmanın problem problem çözme sürecine etkisini incelemiştir. Bu amaçla 9.sınıf öğrencileri iki gruba ayrılarak üç farklı düzeyde altı farklı problem verilmiştir. Öncelikle zor problemleri çözerken, birinci grup problemin çözümünü sözel ifade ederek çözmüş, ikinci grup ise yazılı ifade etmiştir. Daha sonra gruplar yer değiştirmişler ve bu şekilde düşük, orta ve ileri düzey problemleri öğrenciler tarafından

sözel ve yazılı ifade biçimleriyle çözülmüştür. Veriler analiz edildiğinde, düşüncelerini yazılı şekilde tasvir eden öğrenciler, düşüncelerini sözel biçimde anlatan öğrencilerden problem çözmede önemli ölçüde daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Yazgan ve Bintaş (2005), 4. ve 5.sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeylerini incelemek amacıyla deneysel bir çalışma yapmıştır. Bunun için deney ve kontrol grubu oluşturulmuş, deney grubuna en sık rastlanan problem çözme stratejileri anlatılmıştır. Bu stratejiler, tahmin ve kontrol, şekil çizme, ilişki arama, problemi basitleştirme, sistematik liste yapma ve geriye doğru çalışmadır. Araştırmada strateji öğretiminin öğrencilerin problem çözme başarısını artırdığı tespit edilmiştir.

Özsoy (2005) çalışmasında 5.sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi ile matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Ankara İlinde bulunan iki ilköğretim okulunun 5.sınıf öğrencileriyle çalışma yürütülmüştür. Araştırmada veriler “Matematik Başarı Testi” ve “Problem Çözme Beceri Testi” ile elde edilmiştir. Bu verilere göre, problem çözme becerisinin matematik başarısı üzerinde etkisi olduğu belirlenmiştir.

Soylu ve Soylu (2006) problem çözerken öğrencilerin yaptıkları hataları ve yaşadıkları zorlukları belirlemeyi amaçlamışlardır. Erzurum ilinin Oltu ilçesindeki bir ilköğretim okulunun 13 öğrencisi ile yapılan çalışmanın sonucunda, işlem gerektiren problemlerde zorluk yaşamadıkları fakat işlemsel ve kavramsal bilgi gerektiren problemlerde zorluk yaşadıkları görülmüştür.

Altun ve Arslan (2006), 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemlerin çözüm stratejilerinin öğretimini ve bu tür problemleri çözebilme başarılarını ölçmeyi amaçlamışlardır. Öğrencilerin problem çözerken kullandıkları stratejileri tespit etmek için 10 sorudan oluşan birbirine paralel iki problem çözme testi kullanılmıştır. Ayrıca yapılan çalışmanın öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarında değişiklik oluşturup oluşturmadığını belirlemek için 30 maddeden oluşan bir tutum testi araştırmanın başında ve sonunda uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda yapılan çalışmanın her iki sınıf seviyesindeki öğrencilerin strateji kullanmalarında pozitif yönde bir değişiklik olduğu görülmüştür. Fakat öğrencilerin tutumlarında anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir.

Jitendra, DiPipi ve Peron-Jones (2002) çalışmalarında şemaya dayalı öğretimin sözel problem çözme ve hesaplama becerilerinde etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada şemaya dayalı öğretim stratejisinin uygulandığı deney grubu ile Polya'nın dört adımlık geleneksel sözel problem çözme stratejisinin kullanıldığı kontrol grupları arasında problem çözme açısından anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırmaya katılan öğrenciler matematikte düşük performans sergileyen öğrencilerden oluşmuştur. Araştırma 13 hafta, haftanın beş günü

günlük 25 dakikalık oturumlarla gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar şemaya dayalı öğretimin, geleneksel öğretime göre matematikte sözel problemi çözmede daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Öğretim bittikten altı hafta sonra öğrencilerin sözel problem çözme performanslarını devam ettirdikleri gözlenmiştir.

Uysal (2007), ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözme becerileri, matematiğe yönelik kaygıları ve tutumları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu inceleme sonucunda, problem çözme becerileri ile matematiğe karşı tutumları arasında olumlu bir bağ olduğu belirlenmiş, matematiğe yönelik kaygı ile diğer değişkenler arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir.

Muir, Beswick ve Williamson (2008) çalışmalarında altı rutin olmayan problemi çözmek için, altıncı sınıf öğrencilerinin kullandığı stratejileri incelenerek rapor edilmiştir. Çalışmaya katılan öğrenciler beş ilkokulun altıncı sınıflarında okuyan öğrenciler arasından seçilen dörder öğrenci olmak üzere toplam 20 öğrenciden oluşmaktadır. Her okuldaki öğretmenlerden, çalışmaya katılacak olan dört öğrenciyi matematiksel yeteneklerini temel alarak önermeleri istenmiştir. Öğrencilere sorulmak üzere 6 problem seçilmiştir. Bu problemler liste yapma, diyagram çizme, bağıntı arama veya denklem kurma gibi farklı stratejileri kullanılarak çözülebilecek problemlerdir. Problemler, öğrencilerin ders kitaplarındaki problem tiplerine uygundur. Matematik araştırmasına katılan meslektaşlar tarafından da uygunluğu onaylanmıştır. Çalışmada her bir öğrenciyle yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. Problemler öğrencilere okunmuş ve çözüm sürecinde kullandıkları stratejileri kağıda yazmaları istenmiştir. Veriler, öğrencilerin sergilediği davranışların birçoğunun, literatürdeki acemi ve usta problem çözücüler olarak tanınan bireylerin davranışlarıyla uygun olduğu görülmüştür. Yine de acemi ve usta kategorileri, gözlenen davranışların alanını tanımlamak için tam olarak yeterli olmamıştır. Veriler, öğrencilerin yaklaşımlarının, problemler karşısında tutarlı olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin, bir problemde kullandıkları yaklaşımlara benzer yaklaşımları, diğer bütün problemlerde de kullanmaları muhtemeldir. Ayrıca sonuçlar, öğrencilerin ileri seviyede problem çözücü olmalarını istiyorsak, üst bilişsel düşünme ve problem çözme sürecinin izlenmesi, öğrencilerin teşvik edilmesi ve bu süreçlerin ve stratejilerin açıkça ele alınarak öğretilmesine ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Ceylan (2008) ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki problem çözme becerileri ile günlük yaşamdaki problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada iki devlet okulu ve iki özel okuldan seçilen öğrencilere matematik testi ve envanteri uygulanmıştır. Analiz sonuçları hem matematik testinde hem de problem çözme envanterinde devlet okullarındaki öğrencilerin özel okullardaki öğrencilerden daha

başarılı olduğunu göstermiştir. Ayrıca uygulama ve kontrol basamaklarındaki puan ortalamaları ile problem çözme başarı testinden elde edilen puan ortalamaları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Elde edilen verilere göre, bu basamaklarda başarılı olan öğrencilerin problem çözmede de başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Alan (2009), araştırmasında ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematik derslerinde problem çözme sürecine yönelik görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Nitel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı çalışma 20 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Uygulamaya geçilmeden araştırmacı tarafından iki sınıf öğretmenine Polya (1957)'nin problem çözme konusunda dört haftalık eğitim verilmiştir. Bu süreçten sonra sınıf öğretmenleri de dört haftalık süreçte matematik derslerin Polya'nın dört adımlı problem çözme sürecine bağlı kalarak işlemiş ve öğrencilerin problem çözme becerisini geliştirici örneklerle yer vermişlerdir. Daha sonra öğrencilere sınıf ortamında bireysel olarak araştırmacı tarafından hazırlanan yapılandırılmış problem çözme raporu uygulanmıştır. Yapılandırılmış problem çözme raporunda 2008-2009 eğitim-öğretim yılının kazanımlarından faydalanılarak iki farklı dört işlem problemi hazırlanarak bu problemlere yönelik öğrencilerin her bir problem çözme basamağına uygun görüşlerini yansıtacak 10'ar soru sorulmuştur. Elde edilen verilerde öğrenciler, problemi anlamamanın ve çözüm için bir plan oluşturmanın gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Aynı zamanda plan yapma aşamasından sonra yapılan işlemlerin kontrol edilmesi gerektiğini düşünmektedirler.

Bunar (2011) araştırmasında 6.sınıf öğrencilerinin kümeler, kesirler ve dört işlem konularında problem kurma ve çözme becerilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Afyonkarahisar'daki 485 altıncı sınıf öğrencisinin yer aldığı çalışma karma araştırma yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Öğrencilerin problem kurma ve çözme becerilerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiş bir veri toplama aracı kullanılmıştır. Problem kurma cümleleri ve çözümleri değerlendirme aşamasında dört kategoride (boş, yanlış, kısmen doğru, tam doğru) değerlendirilmiştir. Daha sonra veriler analiz edilerek, cinsiyet, matematik ders notu, haftalık çalışma saati, aile desteği, öğretmen desteği, matematik dersinde kendini değerlendirme gibi değişkenlerin öğrencilerin problem çözme ve kurma becerileri üzerinde nasıl etkilerinin olduğunu belirlemeye çalışmıştır. Bu çalışma sonucunda öğrencilerin problem kurma ve çözme becerilerinde değişkenlerden bazılarının etkili olduğu bazılarının da etkili olmadığı görülmüştür. Problem kurma ve çözme becerileri üzerinde cinsiyet, haftalık ders çalışma saati ve aile desteği değişkenlerinin önemli bir etken olmadığı; matematik ilgisi ve öğretmen desteğinin problem kurmada önemli bir etken olmadığı görülürken problem çözmede önemli bir etken olduğu görülmüştür. Ders notu iyi olan öğrencilerin problem çözme ve kurma

nor ortalamalarının notu orta ve zayıf olan öğrencilerden daha yüksek olduğu görülmüştür.

Taşpınar (2011), ilköğretim 8.sınıf öğrencilerine matematik dersinde uygulanan problem çözme stratejileri öğretiminin, farklı problem çözme stratejilerini bir arada kullanabilme düzeylerine etkisini incelemiştir. Araştırmada problem çözme stratejileri öğretimi 4 hafta sürmüştür. Çalışmada araştırmacının geliştirdiği araştırma problemleri ve Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği ön test ve son test olarak kullanmıştır. Araştırma sonucunda çıkarılan bulgulardan öğrencilerin ön testte kullanabildikleri stratejiler oldukça az iken, son testte öğrenciler farklı çözüm yollarını kullanabilmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin matematik problemi çözmeye karşı tutumlarında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

Kazak (2012), 6.sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine yönelik sözel problem çözme ve kurma becerilerini incelemenin yanı sıra bu problemleri kurarken ve çözerken yapabilecekleri olası hataları belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacının geliştirdiği problem çözme, problem kurma ve işlemsel beceri testi kullanılmıştır. Ayrıca örneklemdaki sekiz öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. Araştırmanın yapıldığı örneklemden öğrencilerin problem çözme ve kurma becerilerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Kesirlerde toplama işlemine yönelik öğrencilere uygulanan testler arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Öğrencilerin problem çözme ve kurma testlerinden aldıkları puanları arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür. Benzer şekilde öğrencilerin problem kurma testi puanları ile işlemsel beceri testi arasında da istatistiksel olarak düşük düzeyde pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Yeşilova (2013), yedinci sınıf öğrencilerinin matematik başarı düzeyinin problem çözme başarısını nasıl etkilediğini araştırmak, matematik başarı düzeyi farklı öğrencilerin problem çözerken kullandıkları stratejilerin neler olduğunu belirlemek, problem çözerken sergiledikleri problem çözme davranışları arasındaki benzerlik ve farklılıkları keşfetmek ve problem çözme başarısını etkileyen faktörleri araştırmak amacıyla yapılmıştır. 60 yedinci sınıf öğrencisinin bir dönem önceki yıla ait matematik ders notları ve bir önceki yıla ait SBS (Seviye Belirleme Sınavı) puanları dikkate alınarak eşit sayıda matematik dersi başarı notu ortalamasının altında ve üstünde olan öğrenciler seçilmiştir. Ayrıca iki başarı grubundan eşit sayıda seçilen 10 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Özel durum çalışması yaklaşımı esas alınan araştırmada verileri toplamak için farklı stratejiler kullanılarak çözülebilecek 10 soruluk açık uçlu problem çözme testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler matematik başarı ortalamasının üstünde olan öğrencilerin problem çözme başarılarının daha yüksek ve kullanmış oldukları strateji çeşitliliğinin daha fazla olduğu, çözümlerini daha detaylı, anlaşılır bir şekilde yaptıkları, stratejileri daha etkili kullandıkları ve farklı stratejileri birleştirmeye daha istekli oldukları tespit

edilmiştir.

Ergin (2015), 4, 5 ve 6. sınıf öğrencilerinin problem çözmede ve problem oluşturmada matematiksel düşüncelerini incelemiştir. Çalışmada tarama modeli esas alınmıştır. Araştırmanın verileri Cai (2003)' te verilen dört açık uçlu soru ile elde edilmiştir. Bu problemlerde öğrencilerden sadece doğru cevapları değil aynı zamanda çözümlerini açıklamaları da istenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin büyük çoğunluğunun çözüm stratejilerini doğru belirleme ve problem kurma sorusunda verilen figürlere göre istenilen türde problem yazma konusunda da yeterli olmadıkları görülmüştür. Bunun yanında sınıf seviyesinin artması ile problem kurma ve problem çözme konusunda da yeterliliğin arttığı görülmüştür.

Koçyiğit (2015), üstün ve normal zekalı ortaokul öğrencilerinin rutin olmayan matematiksel problemleri çözerken uyguladıkları problem çözme yaklaşımlarını karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Çalışma grubunu 36 üstün zekalı ve 36 normal zekalı öğrencilerin oluşturduğu araştırma nitel bir durum çalışmasıdır. Veri toplama aracı olarak 10 adet rutin olmayan problemde oluşan yazılı sınav uygulanmış daha sonra belirlenen 10 öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. İki öğrenci grubu, yapılan çözümlerin doğruluğu, gerçek yaşama uygunluğu, çözüm için kullanılan yaklaşım ve strateji çeşitliliği ve yaptıkları çözümü ifade etme yeteneği gibi değişkenler açısından karşılaştırılmıştır. Çalışmanın bulguları üstün zekâlı öğrencilerin normal zekâlı öğrencilere göre bütün problemlerin çözümlerinde daha başarılı olduğunu göstermektedir. Üstün zekâlı öğrenciler problemler için çözüm yaklaşımı ve strateji geliştirmede ve özgün çözümler üretmede normal zekâlı akranlarına göre daha başarılı olmuştur. Çalışmanın bulguları problem çözme stratejileri arasında bu stratejilerin gerektirdiği zihinsel yetenek açısından bir hiyerarşi olduğunu göstermektedir. Üstün zekâlı öğrenciler problemi basitleştirme gibi daha üst düzey stratejileri tercih ederken normal zekâlı öğrenciler denklem kurma ve deneme yanılma gibi stratejileri daha fazla tercih etmiştir.

Gür ve Hangül (2015), 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini ve problem çözerken yaşadıkları sıkıntıları belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma 2012-2013 eğitim-öğretim yılında 6. sınıfta öğrenim gören 12 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın verileri PISA' nın açıklanan sorularından ve çeşitli matematik web sitelerinde yer alan farklı stratejiler kullanılarak çözülebilecek toplam yedi sorudan oluşan bir testten elde edilmiştir. Her soru bir stratejiyi kapsayacak şekilde seçilmiştir. Verilerin analizinde betimsel analiz ve betimsel istatistikler kullanılmıştır. Örüntü arama, sondan başlama, denklem yazma ve liste hazırlama stratejilerini içeren soruları çalışmaya katılan tüm öğrenciler doğru cevaplandırırken; şema çizme ile bölmek ve yönetmek stratejilerini iki öğrenci; tahmin-kontrol stratejisini ise üç

öğrenci yanıtlayamamıştır. Ayrıca öğrencilerin verilen soruların açıklamalarını uzun buldukları, tahmin kontrol stratejisini kullanırken sıkıntı yaşadıkları, bölmek ve yönetmek stratejisinde ise fazla zaman harcadıkları gözlenmiştir.

Gürbüz ve Güder (2016), ortaokul matematik öğretmenlerinin rutin olmayan problemleri çözmede kullandıkları farklı stratejileri belirlemek ve bu farklılığın nedenlerini ortaya koyma amacıyla özel durum çalışması yapmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu altı matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Veri toplama araçlarını uygulanan problemlerin çözümü için öğretmenlerin hazırlamış oldukları raporlar oluşturmaktadır. Verileri analiz etmek için literatürde yer alan problem çözme stratejilerinden yararlanılmış ve nitel araştırma tekniklerinden betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda öğretmenlerin problemlerin doğru sonucunu bulmada kısmen yeterli oldukları, fakat farklı stratejiler kullanmada yeterli olmadıkları sonucuna varılmıştır.

Kösece Loğoğlu (2016), Polya'nın problem çözme yöntemine dayalı etkinlikleriyle matematik öğretiminin ilkokul 4.sınıf öğrencilerinin matematik problemi çözme başarılarına etkisini, matematiğe yönelik tutum ve çeşitli değişkenler açısından incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Adana ilinin Karataş ilçesinde yapılmıştır. Araştırmada iki test kullanılmıştır. Bunlardan biri, 20 maddeden oluşan Problem Çözme Başarısı Belirleme Testi, diğeri ise Matematik Dersine Yönelik Tutum ölçeğidir. Bunlara ek olarak öğrencilerin başarılarına, aile çevresi, çalışma alışkanlığı ve sosyo-ekonomik düzeyin etkilerini belirlemek amacıyla 14 sorudan oluşan Öğrenci Bilgi Formu hazırlanmıştır. 120 öğrenci araştırmaya dahil edilmiştir. Bu 120 dördüncü sınıf öğrencisi, Adana ilindeki iki ilkokulda bulunan altı tane dördüncü sınıftan seçilmiştir. Çalışmanın bulguları yapılan etkinliklerin öğrencilerin problem çözme başarısına ve matematikle ilgili olumlu tavır geliştirmelerinde faydalı olduğunu göstermiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Yöntem

Bu bölümde araştırma modeli, araştırma grubu, araştırmanın veri toplama araçları, araştırmanın iç-dış güvenlik kriterleri, araştırmacının rolü ile veri analizlerinde kullanılan yöntem ve teknikler açıklanmaktadır.

Araştırma Modeli

Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili sözel problemleri şekil çizme stratejisi ile çözme başarılarını, problem çözme sürecinde yaptıkları hataları ve yaşadıkları zorlukları belirlemek için Problem Çözme Testi (PÇT) ve klinik mülakatlarla ortaya çıkarmayı amaçlayan bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. “Olayı gerçekleştiği doğal ortamında derinlemesine gözlemlemeye, sistematik bir biçimde veri toplamaya, analiz etmeye, sonuçları ortaya koymaya olanak sağlamasının yanı sıra özellikle bireysel olarak yürütülen çalışmalar için uygun olması” (Çoruhlu, Çepni, 2009) nedeniyle özel durum çalışması yönteminin yapılan bu çalışmaya en uygun araştırma yöntemi olduğu düşünülmüştür. Merriam (1998) durum çalışmasını, bir veya birkaç durumu incelemek için veri toplama araçları (gözlemler, görüşmeler, görsel ve işitseller, dökümanlar, raporlar) aracılığıyla verilerin toplandığı, durumların ve durumlara bağlı temaların tanımlandığı nitel bir araştırma yaklaşımı olarak ifade etmiştir (Çomruk, 2018).

Çalışma Grubu

Bu çalışma 2017-2018 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Doğu Anadolu Bölgesindeki bir ilin devlet ortaokulunda yürütülmüştür. PÇT’nin çalışma grubu okulun farklı şubelerindeki toplam 40 altıncı sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Klinik mülakatların katılımcılarını ise PÇT’ye öğrencilerin verdikleri yanıtlar incelenerek en çok yapılan hata türleri tespit edilmiş ve bu hataları yapan 8 öğrenci oluşturmaktadır. Durum çalışmalarında bir grup içindeki tüm katılımcılara odaklanmak yerine, daha geniş ve derinlemesine bilgi toplayabilmek için bu grup içinden bilgi toplanabilecek anahtar kişiler seçilebilir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2011, s.275). Bu nedenle katılımcılar amaçlı örnekleme yönteminden maksimum çeşitlilik ilkesi göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur.

Veri Toplama Araçları

Bu araştırmanın veri toplama araçları, araştırmacı tarafından oluşturulan Problem çözme Testi (PÇT) ve klinik mülakat görüşme formudur. Aşağıda kullanılan veri toplama araçları hakkında bilgiler verilmiştir.

Problem çözme testi (PÇT).

Problem Çözme Testi (PÇT) altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlere yönelik sözel problemleri şekil çizme stratejisi ile çözme başarılarını ve çözerken yaptıkları hataları belirlemek için araştırmacı tarafından hazırlanmış 10 sorudan oluşan matematik problemleridir (EK1). Testteki sorular oluşturulurken öncelikle ortaöğretim programı gözden geçirilmiştir. 6.sınıf sayılar öğrenme alanının kesirlerle işlemler alt öğrenme alanına ait kazanımlar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Ortaokul 6.Sınıf Matematik Öğretimi Programında Yer Alan Kazanımlar

ÖĞRENME ALANI	ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR
Sayılar ve İşlemler	Kesirlerle İşlemler	• Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir. • Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar. • Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır. • İki kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır. • Bir doğal sayıyı bir kesre ve bir kesri bir doğal sayıya böler, bu işlemi anlamlandırır. • İki kesrin bölme işlemini yapar ve anlamlandırır. • Kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder. • Kesirlerle işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.

PÇT’nin hazırlık aşamasında 6. sınıf matematik öğretim programındaki kesirler alt öğrenme alanına yönelik kazanımlara uygun şekil çizme stratejisi ile çözülebilecek 15 soruluk bir sözel problem çözme testi hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular matematik alanında uzman üç kişi (bir profesör, bir yüksek lisans mezunu ve bir matematik öğretmeni) tarafından değerlendirilmiştir. Uzmanlar, problem çözme testini altıncı sınıf seviyesine uygunluk, soruları dil bilgisi ve anlatım yönünden değerlendirmiştir. Alınan görüşler doğrultusunda, aynı soru tarzında olmasından ve seviyeye uygun olmamasından kaynaklı beş sorunun testten

ıkarılmasına karar verilmiştir. PT'nin başarı puanlama anahtarı Baykul'un önerdiği puanlama anahtarından yararlanılarak aşağıdaki Tablo 3'deki başarı puanlama anahtarı hazırlanmıştır (Baykul, 2016).

Tablo 3. *Başarı Puanlama Anahtarı*

Ölçüt	Puan
Yanıt verilememiş ya da verilen yanıt yanlış	0
Kesri karşılayan şekil doğru çizilmiş fakat doğru sonuca ulaşılmamış	5
Doğru zm	10

Testte yer alan sorulan her biri eşit puana sahiptir ve PT'nden en yüksek 100 en düşük 0 puan alınabilir. Öğrencilerin 10 problemin tamamından aldığı puanlar "problem çözme başarı puanını" oluşturmuştur. Sonuçlar frekans ve yüzde istatistik bilgileriyle elde edilmiştir. PT'ye öğrencilerin verdiği cevaplar incelenerek araştırmanın amacına yönelik hata temaları oluşturulmuştur. Testin uygulanması için yeterli süre pilot uygulamada tespit edilerek bir ders saati olarak kararlaştırılmıştır.

Klinik mülakat görüşme formu.

Klinik mülakatlar, nicel verilerden elde edilen verilerin derinlemesine inceleme imkanı sağlar. Daha detaylı zengin bilgiye ulaşma imkanı sağlar. Öğrencinin yaptığı yanlışı bilmek, onun hangi süreçte zorluk yaşadığı hakkında bilgi vermediğinde klinik mülakatlar bu eksiklerin belirlenmesinde, öğrencilerin hatalarının derinlemesine incelenmesine ve gizli düşüncelerin ortaya çıkmasına yardımcı olur (Karataş ,& Güven, 2004).

Matematik eğitiminde klinik mülakatların amacı öğrencilerin stratejilerini bilgi yapılarını veya becerilerini karakterize etmek ve belirli bir öğretimin etkililiğini araştırmak, gelişim sürecini daha iyi anlamak veya problem çözme süreçlerini ve öğrencilerin bu süreç içerisindeki davranışlarını ayrıntılı inceleme ve araştırma klinik mülakatla mümkün olmaktadır (Karataş ,& Güven, 2003). Matematiksel becerileri incelemelerde klinik mülakat yönteminin diğer yöntemlere göre bir hayli avantajlı yönleri olmasına rağmen bu yöntemde verilerin değerlendirilmesi de diğer yöntemlere göre gttr.

Problem zme becerilerini derinlemesine incelemek ve değerlendirmek için öğrencilerin kaç doğrusu ya da kaç yanlışı olduğunu belirlemek için kullanılan standart testler yeterli değildir. Bunun yanında, öğrencilerin problem çözme sürecindeki düşüncelerine dair bilgi edinmemiz olanaksızdır. Böyle durumlarda problem çözme becerisinin değerlendirilmesi için klinik mülakat yöntemi kullanılabilir (Karataş ,& Güven, 2003).

Öğrencilerin PÇT'yi çözme sürecinde yaptıkları hataları ve yaşadıkları zorlukları belirlemek için sekiz öğrenci ile klinik mülakatlar gerçekleştirilmiş ve mülakatlar sonucunda temalar oluşturulmuştur. Mülakatlara başlamadan önce öğrencilerle kısa görüşmeler yapılarak çalışmanın amacı hakkında bilgi verilmiş ve mülakat esnasında ses kayıt cihazı kullanmak için öğrencilerden izinler alınmıştır. Mülakatlar okul ders saati dışında bir sınıfta bireysel olarak gerçekleştirilerek yaklaşık 10-15 dk. sürmüştür. Klinik mülakat görüşme formu, Newman (1977) tarafından geliştirilen problem çözme hata analizi envanterinin White (2005) tarafından klinik mülakat görüşme formuna dönüştürülmüş halinden yararlanılarak oluşturulmuştur (Ulu vd., 2016). Klinik mülakat görüşme formu aşağıdaki sorulardan oluşmaktadır.

1. Problemde verilenler neler?
2. Problemde senden istenen neler?
3. Problemi çözmek için yaptığın her bir işlemi neden kullandığını anlatır mısın?
4. Çözüm için çizdiğin şekli anlatır mısın?
5. Sence sonuç doğru mu?
6. Doğru olmadığını düşünüyorsan nerede hata yapmış olabilirsin?

Süreç

Çalışmanın verileri Kasım 2017- Nisan 2018 tarihleri arasında toplanmıştır. Aşağıdaki Tablo 4 çalışma takvimini göstermektedir.

Tablo 4. *Veri Toplama Süreci*

İşlem	Zaman
Problemlerin hazırlanması	Aralık 2016- Ocak 2017
Ön hazırlık	Ocak 2017- Şubat 2017
MEB izinlerinin alınması	Kasım 2017- Kasım 2017
Pilot çalışmanın yapılması ve değerlendirilmesi	Kasım 2017- Ocak 2018
Nihai uygulamanın gerçekleştirilmesi	Ocak 2018- Nisan 2018

Pilot uygulama.

Nihai çalışma öncesi araştırmacının hem PÇT hem de klinik mülakat sürecinde tecrübe edinmesini sağlamak, araştırmada kullanılacak olan veri toplama araçlarının öğrenciler için anlaşılabilirliğini, uygulanabilirliğini, seviyeye uygunluğunu test etmek ve bu araçların geçerliliklerini ve güvenilirliklerini belirlemek amacıyla pilot uygulama yapılmıştır (Duran,

2018). Aynı zamanda uygulanacak veri toplama araçlarının eksik yönlerinin tespiti, bu eksikliklerin giderilmesi, uygulamalar için gerekli ortalama sürenin belirlenmesi de amaçlanmıştır. Pilot uygulamada, nihai çalışmada belirlenen süreçler aynı şekilde yürütülmüştür. Kasım 2017- Ocak 2018 tarihleri arasında, araştırmanın yapıldığı ortaokulun nihai uygulamanın çalışma grubunda bulunmayan 17 altıncı sınıf öğrencisiyle pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulama sürecinde öğrenciler hiçbir şekilde yönlendirilmemiştir. Öğrenciler genel olarak problemleri çözmek için uğraşmışlardır. Uygulama sürecinde öğrencilerin yaşamış oldukları zorluklar dikkate alınarak, bazı problemlerin tam anlaşılmadığı tespit edilmiş ve bu sorularda düzeltmeler yapılmıştır. Problem çözme testinin pilot uygulaması sonucunda, 6.sınıf öğrencilerinin kesirlere yönelik sözel problemleri şekil çizme stratejisi ile çözme becerilerini ölçeceğine ve uygulama için bir ders saati sürenin (40 dk) yeterli olduğuna karar verilmiştir.

Uygulanan problem çözme testinde en çok yapılan hata temalarına göre belirlenen üç öğrenci ile klinik mülakatın pilot uygulaması yapılmıştır. Mülakat öncesinde ve sonrasında uzman görüşlerine başvurulmuştur. Araştırmacı, araştırma öncesinde sorulacak soruları hazırlamada, veriler elde edildikten sonra verileri ve verilerin analizlerini üç uzmanla paylaşmıştır. Böylece çalışmanın uzmanlar tarafından incelenmesi sağlanmıştır. Klinik mülakatlarda, “Problemde verilenler neler?”, “Problemde senden istenenler neler?”, “Problemi çözmek için yaptığın işlemleri anlatır mısın?”, “Problemi çözmek için çizdiğin şekli anlatır mısın?” ve “ Sence sonucun doğru mu?” gibi sorular sorulmuştur. Yapılan pilot çalışma soruların araştırmanın amacına uygun olduğu göstermiştir. Klinik mülakat için 10-15 dakikanın yeterli olduğuna karar verilmiştir.

Uygulama ve verilerin toplanması.

Pilot uygulama sonucunda problem çözme testinde bazı problemlerde düzenlemeler yapılmıştır. Yenilenen PÇT, asıl çalışma grubuna uygulanmıştır. Nihai uygulama Ocak 2018’de başlayıp Nisan 2018’de son bulmuştur. Çalışma grubunu oluşturan 40 öğrenci hem sınıf kapasitesinin 40 kişi için uygun olmaması hem de uygulamanın yapılabilirliğinin kolay olması açısından 20’şer kişilik iki gruba ayrılmıştır. PÇT’nin uygulama süresi her iki grupta da farklı günlerde bir ders saati olarak verilmiştir. Öğrencilerin PÇT’ye verdikleri yanıtlar detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda öğrencilerin verdiği hatalı yanıtlar belirlenerek hata temaları belirlenmiştir. Elde edilen bilgileri daha derinlemesine inceleyebilmek için belirlenen hataları yapan sekiz öğrenci ile klinik mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Mülakat esnasında öğrencilere sorular sorgulayıcı bir tarzda değil, öğrencilerin sorulara rahatlıkla ve içtenlikle cevap verebileceği tarzda sorulmaya özen gösterilmiştir. Öğrencilere araştırma hakkında gerekli açıklamalar yapılarak görüşmenin ses kayıt cihazı ile kaydedilmesi için izinler

alınmıştır. Kaydedilen ses dosyaları araştırmacı tarafından Microsoft Word programı yardımı transkript edilmiştir. Görüşme yapılırken kayıt ve not alma yöntemi bir arada kullanılmıştır. Maxwell (1996), mülakat sırasında alınan kısa notların, nitel analiz için önemli ve gerekli olduğunu belirtmiştir. Görüşme sırasında “nasıl?”, “niçin”, “açıklayabilir misin?” gibi sorularla öğrencilerden daha detaylı bilgiler alınmaya çalışılmıştır. Uygulamalar okul ders saati dışında gerçekleştirilmiştir.

Veri Analizi

Nitel araştırmalarda veri analizi süreci, analiz edilecek verilerin hazırlanmasını, verilerin organizasyonunu, verilerin kodlanarak ortak kodların bir araya getirilip temaların elde edilmesini ve verilerin tablo-şekil yardımıyla sunulması işlemlerini içerir (Creswell, 2014; Creswell & Plano-Clark, 2007; Fraenkel, Wallen & Hyun, 2011). İlk olarak öğrencilerin PÇT’ye verdikleri cevaplar incelenerek verilere ait aritmetik ortalama, frekans ve yüzdelik değerler sunulmuştur. Daha sonra PÇT’deki her bir problem için hatalı öğrenci cevapları belirlenmiştir. Bu hatalı cevapları yapan 8 öğrenci ile klinik mülakatlar yapılmıştır. Her iki veri toplama aracından elde edilen veriler içerik analiz yöntemine tabi tutulmuştur. İçerik analizi, belirli kurallara dayalı kodlamalarla, bir metnin bazı sözcüklerinin daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik, yinelenebilir bir teknik olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2011). İçerik analizinde temel amaç birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve kategoriler çerçevesinde bir araya getirerek okuyucuya düzenleyerek yorumlamaktır (Yıldırım ,& Şimşek, 2008). İçerik analizini Yıldırım ve Şimşek (2008) dört aşamada özetlemişlerdir. Bunlar:

- a. Verilerin kodlanması,
- b. Temaların bulunması,
- c. Kodların ve temaların düzenlenmesi,
- d. Bulguların tanımlanması ve yorumlanmasıdır.

Bu araştırmada, öğrencilerin PÇT’ndeki hatalı cevapları detaylı bir şekilde incelenerek bu cevapların hangi temalar altında tanımlanacağı belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın amacına yönelik altı hata teması belirlenmiştir. Bu hata temaları Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. *PÇT'nin Soru Analizinde Kullanılan Hata Temaları*

Hata Temaları
Problemi çözerken tamamıyla hatalı işlem yapma
Problemde verilen sayılardan bağımsız şekil çizme

Kesri karşılayan şekli doğru çizip işlemi yanlış yapma
Problemde birden fazla kesir olduğunda aynı şekil üzerinde gösterememe /işlem yapamama
Yarım/yarısı, kalanın/kalan kavramlarını anlayamama
Problemdeki parça-bütün ilişkisini kavrayamama

Öğrencilerin kesirlere yönelik sözel problemleri şekil çizme stratejisi ile çözme sürecinde yaptıkları hataları, yaşadıkları zorlukları incelemek amacıyla sekiz öğrenciyle klinik mülakat yapılmıştır. Öğrenciler, cevaplarındaki farklılaşmayı yansıtacak şekilde belirlenmiştir. Görüşmeler sonunda elde edilen yazılı notlar ve ses kayıtlarından elde edilen veriler içerik analiz yöntemi ile analiz edilmiş ve klinik mülakat temaları oluşturulmuştur. Bu temalar Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. *Klinik Mülakat Temaları*

Klinik Mülakat Temaları
Problemdeki sözel ifadeyi şekle aktaramama
Problem çözümü için gerekli şekli çizmesine rağmen doğru sonuca ulaşamama
Anahtar kelimelere odaklanarak hata yapma
Problemde verilen ve istenenleri göz ardı etme

Bu şekilde 6.sınıf öğrencilerinin kesirlere yönelik sözel problemleri şekil çizme stratejisi ile çözme becerileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen veriler bir araya getirilerek amaca yönelik yorumlar bulgular bölümünde verilmiştir.

Araştırmacı Rolü

Araştırmacı, öğretim ortamını planlayan, uygulama öncesi öğrencilere ön bilgi veren, veri toplama araçlarını hazırlayan, süreci uygulayan ve yöneten aynı zamanda öğrencilerle klinik mülakatlar yapan kişi olarak araştırmada rol almıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik

Geçerlik ve güvenirlilik, yapılan araştırmanın doğruluğunu ve gerçekliğini sağlayan en önemli iki ölçüttür (Yıldırım ,& Şimşek, 2008). Bir araştırmanın geçerliliği; bir ölçme aracının, ölçmeyi amaçladığı özelliği başka herhangi bir özellik ile karıştırmaksızın ve araştırmanın hizmet etmek istediği amaçtan sapmaksızın doğru olarak ölçme derecesidir (Ercan ,& Kan,

2009). Bir ölçme aracının güvenilirliği ise, aracın ölçmek istediği değişkeni ne tutarlılıkla ölçtüğünün ya da ölçme sonuçlarının hatalardan arınmış olmasının derecesidir (Arıkan, 2011). Başka bir deyişle bulguların gerçeği ne kadar yansıttığıdır (Baydaş, 2010). Araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğini sağlayabilmek amacıyla Yıldırım ve Şimşek (2008)' in belirttiği yöntemler doğrultusunda yapılan çalışmalar Tablo 7'de sunulmuştur:

Tablo 7. *Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliğini Sağlamak İçin Yapılan Çalışmalar*

Ölçüt	Strateji	Yapılan Uygulama
Geçerlik	Uzun süre etkileşim	Araştırmacı, çalışma grubunu oluşturan öğrencilerle çalışma boyunca etkileşim içerisinde olmuştur.
	Birden fazla veri toplama aracı kullanma	Araştırmanın verileri PÇT ve klinik mülakatlarla toplanarak çeşitleme yapılmıştır.
	Uzman incelemesi	PÇT'nin geliştirilmesi esnasında uzmanlardan faydalanılmıştır. Aynı zamanda araştırmanın tüm süreci araştırmacının danışmanı kontrolünde gerçekleştirilmiştir.
	Katılımcı teyidi	PÇT'de yapılan öğrenci hataları yapılan mülakatlarla teyit edilmiştir
	Ayrıntılı betimleme	Araştırmada geliştirilen PÇT ve klinik mülakatların uygulanma süreci ayrıntılı şekilde açıklanarak okuyucunun ortamı zihninde canlandırması sağlanmıştır.
	Alanyazın taraması	Araştırma süreci öncesi ve araştırma süreci boyunca alanyazın taraması yapılarak araştırmanın kavramsal alt yapısı canlı tutulmuştur.
Güvenirlik	Doğrudan alıntı	Öğrencilerin hatalarına, öğrencilerin cevap kâğıtlarından ve mülakatlarından doğrudan alıntılar yer verilmiştir.
	Tutarlılık İncelemesi	Konu alanında uzmanlaşmış üç uzmana, birbirinden bağımsız şekilde hazırlanan PÇT'ndeki sorular ve oluşturulan kodlar ve temaların uygun olup olmadığı kontrol ettirilmiştir. Her uzmandan diğer cevaplara paralel cevaplar alınmıştır.
Güvenirlik	Teyit incelemesi	Araştırmacı tarafından çalışmanın tüm veri toplama araçları, ham verileri ve araştırmaya temel oluşturan tüm bilgi ve notlar saklanmaktadır.

Tablo 7’de belirtilen uygulamaların yanı sıra araştırmanın verilerindeki geçerliği ve güvenirliği sağlamak için de çeşitli uygulamalar yapılmıştır (Çiftçi, 2018). PÇT, ortaokul 6.sınıf matematik öğretim programındaki kazanımlara uygun şekilde hazırlanmıştır. Araştırmanın eksik yönlerinin belirlenmesi ve giderilmesi için pilot uygulama yapılmıştır. Çalışma süreci öncesinde katılımcıların çalışmaya rahatlıkla katılabilmelerine yönelik (çalışmanın nota dökülmeyeceği, kimliklerin gizli tutulacağı gibi) telkinlerde bulunulmuştur. Klinik mülakatlar yazılı notların yanı sıra ses kaydına alınarak Wordde transkript edilmiştir.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Bulgular

Bu bölümde araştırmadan elde edilen verilerin üçüncü bölümde belirtilen yöntem ve teknikler kullanılarak yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgulara ve bunların yorumlarına yer verilmiştir.

Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Kesirlere Yönelik Sözel Problemleri Şekil Çizme Stratejisi İle Çözme Başarılarına Yönelik Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “6.sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili sözel problemleri şekil çizme stratejisi ile çözme başarıları nasıldır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu amaca yönelik uygulanan PÇT’deki cevaplar incelenmiştir. Her problem için 40, toplamda 400 cevaba ulaşılmıştır. Elde edilen cevaplardan öğrencilerin başarı puanlarının ortalaması ve değerlendirme kriterlerine göre frekansları ve yüzdeleri hesaplanmıştır. Araştırmaya katılan 40 öğrencinin PÇT’den aldıkları puanların ortalamaları 100 puan üzerinden 39,625’tir. Bu sonuca bakıldığında 6.sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili sözel problemleri çözebilme düzeylerinin düşük olduğu görülmüştür.

Tablo 8. Öğrenci Cevaplarının Değerlendirme Kriterlerine Göre Frekansları ve Yüzde Dağılımı

Değerlendirme Kriteri	Frekans	Yüzde
Doğru çözüm	116	%29
Kesri karşılayan şekil doğru çizilmiş fakat doğru sonuca ulaşılmamış	85	%21
Yanıt verilememiş ya da verilen yanıt yanlış	199	%50
Toplam	400	%100

Tablo 8’de görüldüğü gibi, araştırmaya katılan öğrencilerin yarısının (%50) probleme yanlış yanıt verdiği ya da hiç yanıt vermediği görülmüştür. Öğrencilerin kesirlere yönelik sözel problemleri şekil çizme stratejisi ile çözme başarı düzeylerinin oldukça düşük olduğu görülmüştür.

Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Kesirlere Yönelik Sözel Problemleri Şekil Çizme Stratejisi İle Çözerken Yaptıkları Hatalar Ve Problem Çözme Sürecinde Yaşadıkları Zorluklara Yönelik Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlere yönelik sözel problemleri şekil çizme stratejisi ile çözerken yaptıkları hatalar ve problem çözme sürecinde yaşadıkları zorluklar nelerdir?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu bölümde öğrencilere uygulanan PÇT’nde öğrencilerin yaptıkları hatalardan alıntılar ve bu hatalarla ilgili öğrencilerle yapılan klinik mülakatlar yer almaktadır. Hatalı öğrenci cevapları ve mülakatlardan yola çıkılarak temalar oluşturularak hata nedenleri saptanmaya çalışılmıştır.

Hatalı öğrenci cevaplarından elde edilen verilerin hata temalarına göre dağılımı Tablo 9’da yer almaktadır.

Tablo 9. PÇT’deki Öğrenci Cevaplarının Hata Temalarına Göre Frekans ve Yüzdeleri

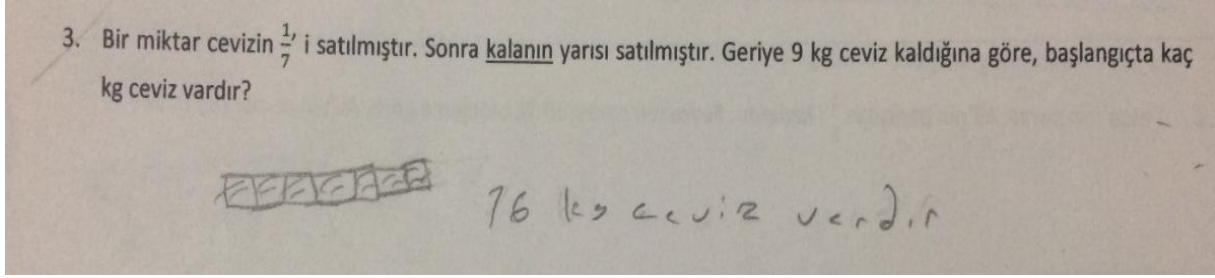
Hata Temaları	Frekans (f)	Yüzde (%)
Problemi çözerken tamamıyla hatalı işlem yapma	149	47
Problemde verilen sayılardan bağımsız şekil çizme/işlem yapma	28	9
Kesri karşılayan şekli doğru çizip işlemi yanlış yapma	85	27
Problemde birden fazla kesir olduğunda aynı şekil üzerinde gösterememe /işlem yapamama	22	7
Yarım/yarısı, kalanın/kalan kavramlarını anlayamama	22	7
Problemdeki parça-bütün ilişkisini kavrayamama	10	3
Toplam	316	100

Tablo 9’da görüldüğü gibi, 6. sınıf öğrencilerinin çoğunluğunun (%47) kesirlere yönelik sözel problemleri şekil çizme stratejisi ile çözerken tamamıyla hatalı işlem yaptığı görülmüştür. Fakat azımsanmayacak bir çoğunluğun (%27) ise kesri karşılayan şekli doğru çizip işlemi yanlış yaptığı tespit edilmiştir.

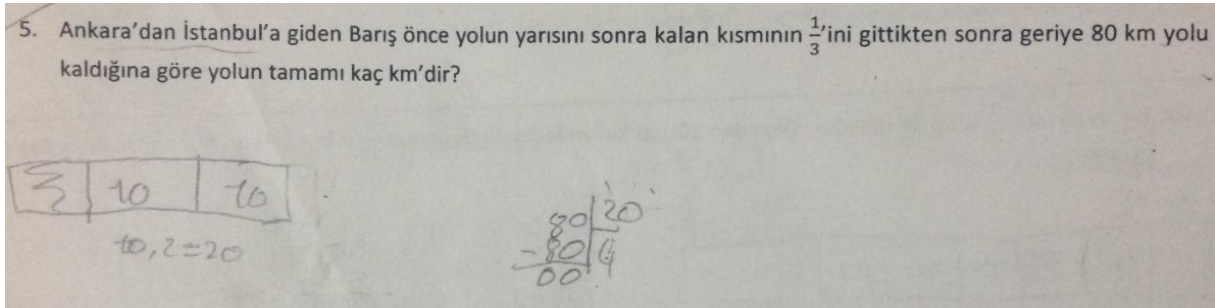
Problemlerde hata türlerine göre verilen öğrenci cevaplarının ve yapılan klinik mülakatların bazı örnekleri aşağıda verilmiştir.

PÇT'nin soru analizinde kullanılan hata temalarına göre örnekler.

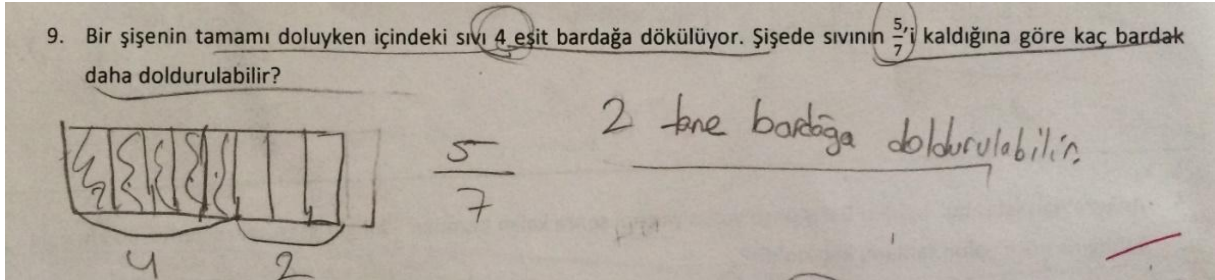
Problemi çözerken tamamıyla hatalı işlem yapma temasına ilişkin örnekler.

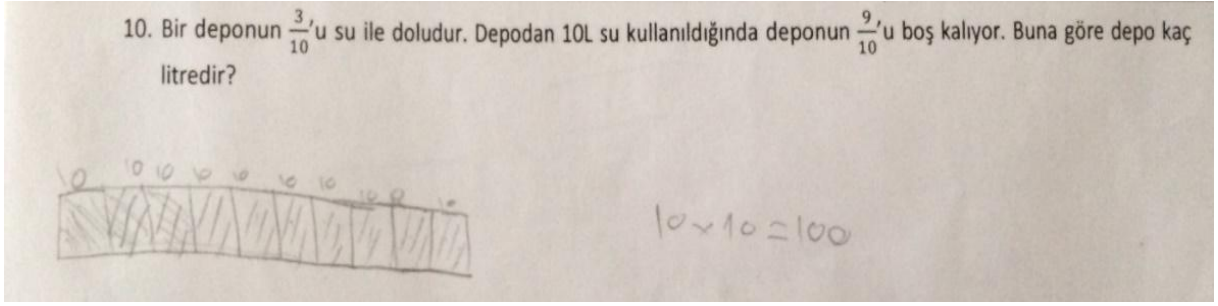


Şekil 4. 3. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.



Şekil 5. 5. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.

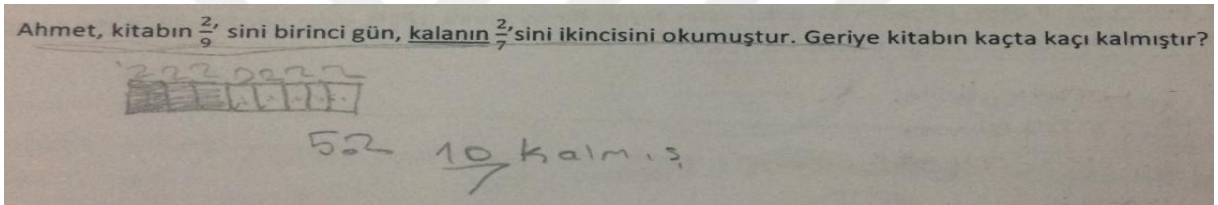




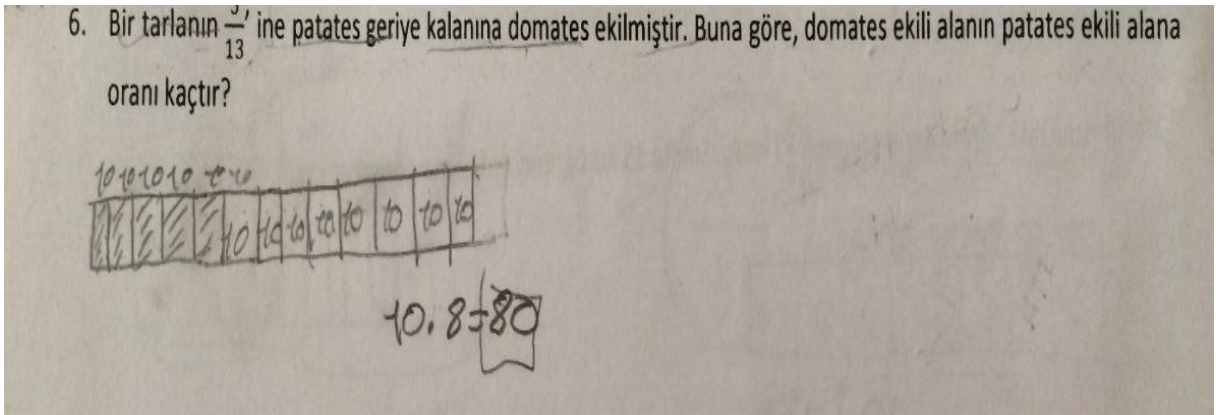
Şekil 8. 10. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.

Yukarıdaki şekiller incelediğinde öğrencilerin problem metninden bağımsız rastgele işlem yaparak doğru sonuca ulaşamadıkları görülmüştür. Öğrencilerin hem çizdikleri şekil hem de yaptıkları işlemler tamamıyla hatalıdır.

Problemde verilen sayılardan bağımsız şekil çizme/işlem yapma temasına ilişkin örnekler.



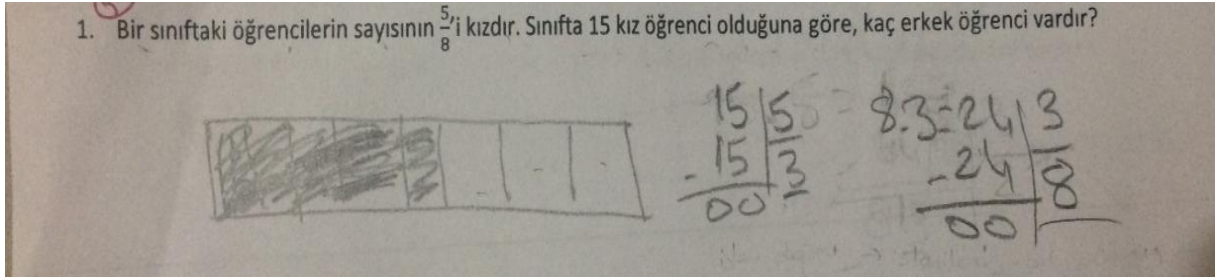
Şekil 9. 2. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.



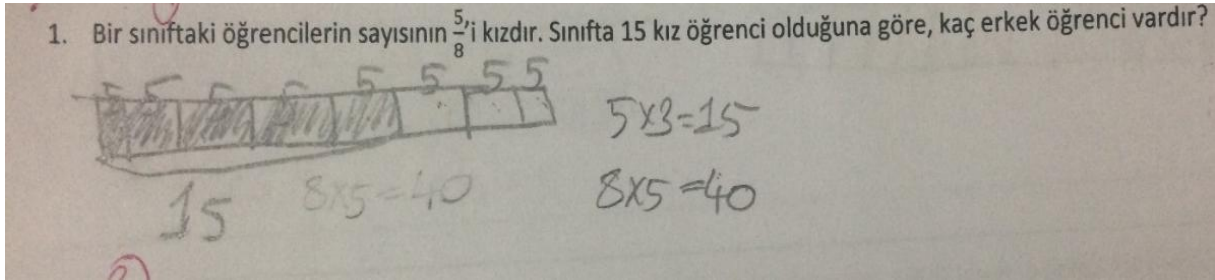
Şekil 10. 6. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.

Yukarıdaki şekiller incelendiğinde öğrencilerin problemde bağımsız rastgele sayılar kullanarak işlem yaptıkları tespit edilmiştir. Aynı zamanda Şekil 10'daki problemde oran istenmesine rağmen sonuç doğal sayı bulunmuştur.

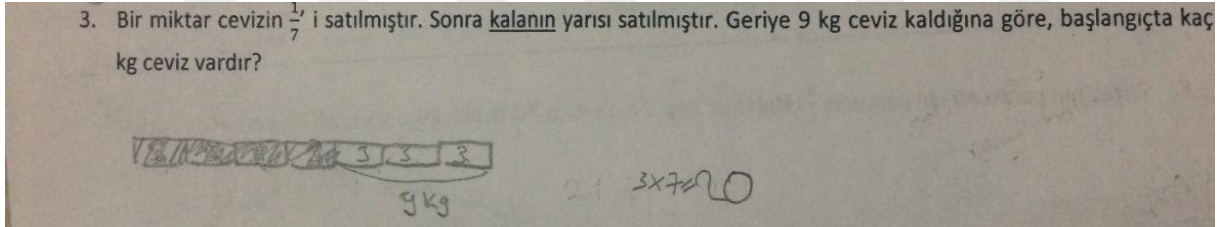
Kesri karşılayan şekli doğru çizip işlemi yanlış yapma temasına ilişkin örnekler.



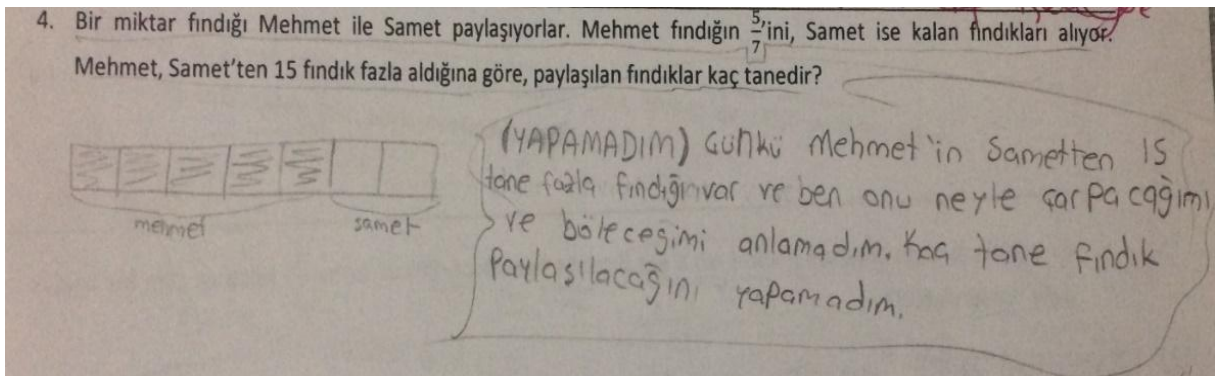
Şekil 11. 1. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.



Şekil 12. 1. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.

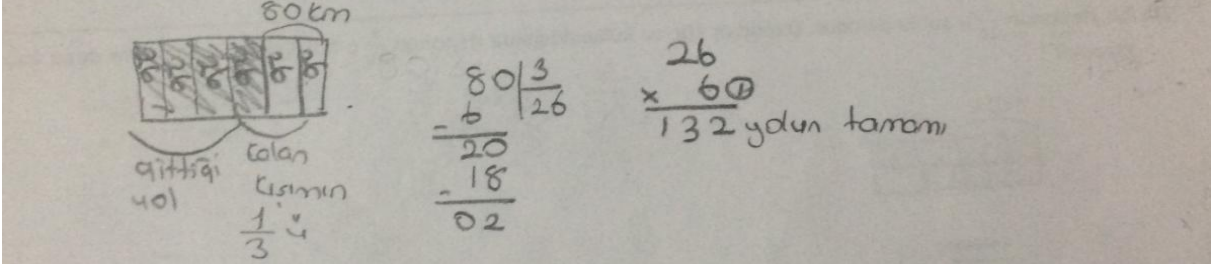


Şekil 13. 3. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.



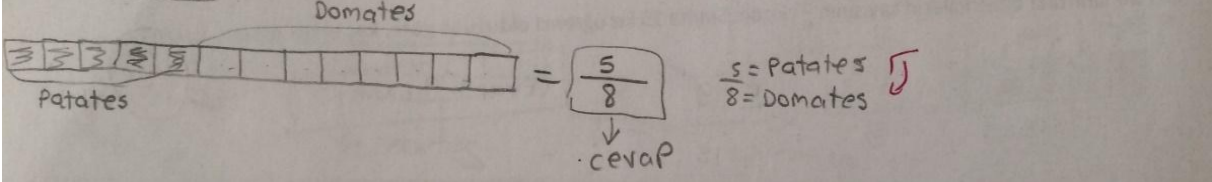
Şekil 14. 4. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.

5. Ankara'dan İstanbul'a giden Barış önce yolun yarısını sonra kalan kısmının $\frac{1}{3}$ 'ini gittikten sonra geriye 80 km yolu kaldığına göre yolun tamamı kaç km'dir?



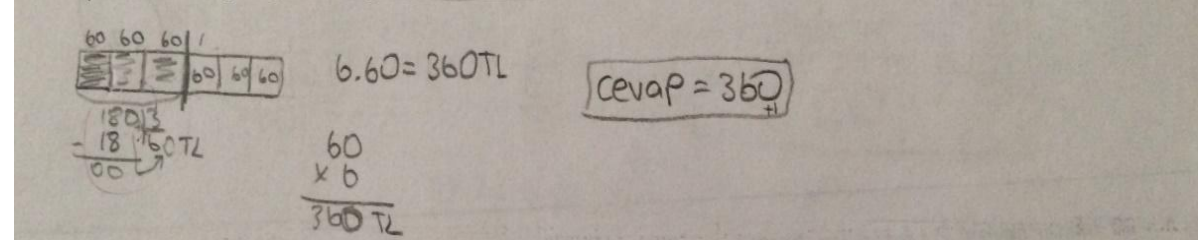
Şekil 15. 5. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.

6. Bir tarlanın $\frac{5}{13}$ 'ine patates geriye kalanına domates ekilmiştir. Buna göre, domates ekili alanın patates ekili alana oranı kaçtır?



Şekil 16. 6. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.

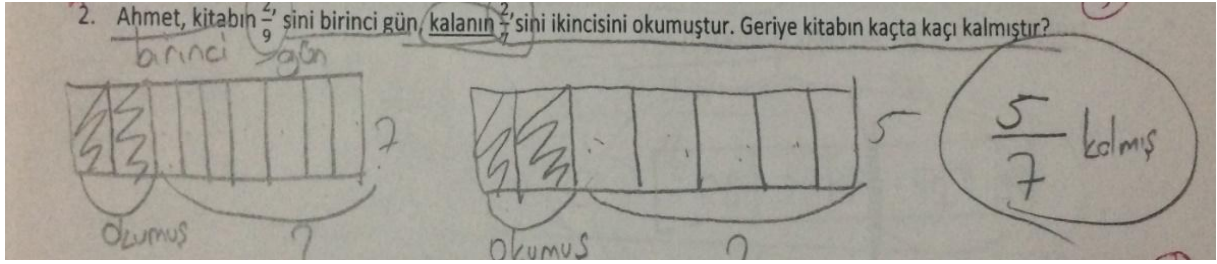
7. Ayşe Hanım, $\frac{1}{6}$ 'sını peşin ödeyerek bir dolap satın alıyor. Bir ay sonra 180TL daha ödediğinde halının parasının yarısını ödemiş oluyor. Buna göre dolap kaç TL'dir?



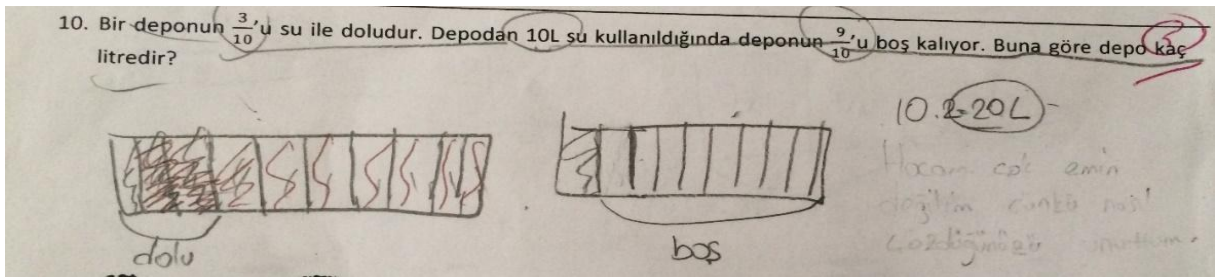
Şekil 17. 7. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.

Bu hata temasında öğrencilerin verilenleri şekle doğru aktarıp işlem hatası yaptıkları ya da şekli doğru çizmesine rağmen problemde verilenleri şekle doğru aktaramadıkları için problemlerin sonucuna ulaşamadıkları görülmüştür.

Problemde birden fazla kesir olduğunda aynı şekil üzerinde gösterememe /işlem yapamama temasına ilişkin örnekler.



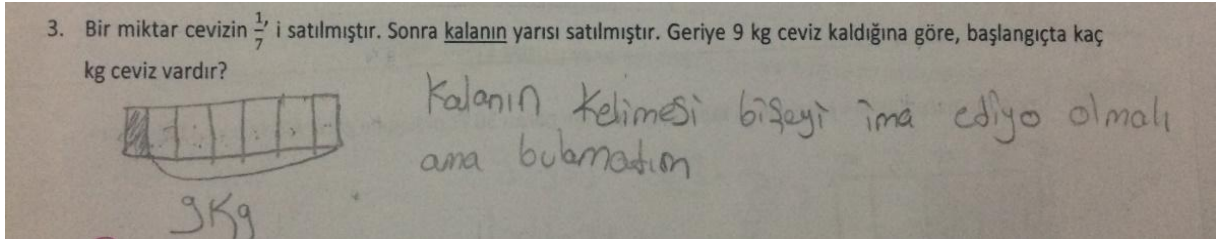
Şekil 18. 2. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.



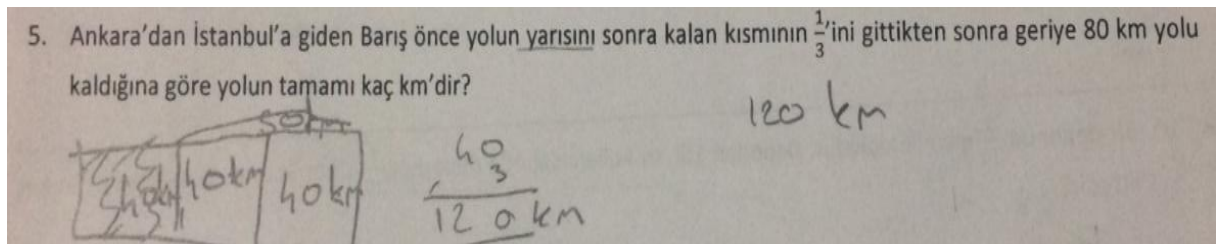
Şekil 19. 10. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.

Yukarıdaki öğrenci cevapları incelendiğinde öğrencilerin problemde verilen iki kesri aynı şekil üzerinde gösteremedikleri bu yüzden doğru sonuca ulaşamadıkları görülmüştür.

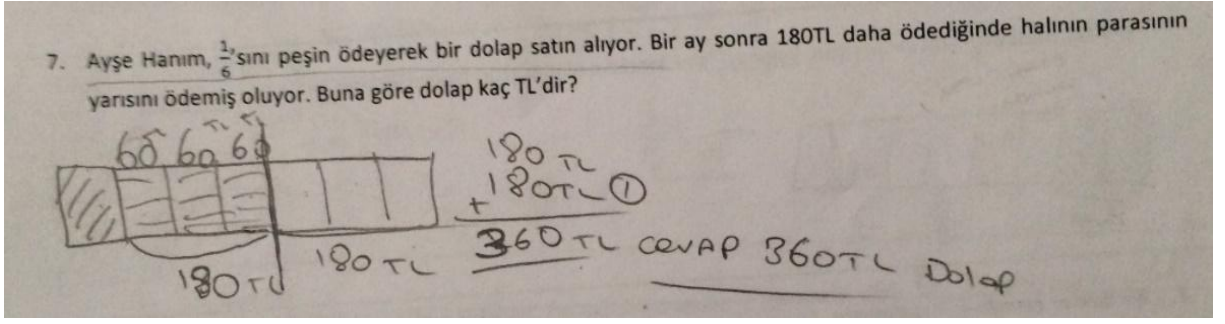
Yarım/yarısı, kalan/kalanın kavramlarını anlayamama temasına ilişkin örnekler.



Şekil 20.3. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.



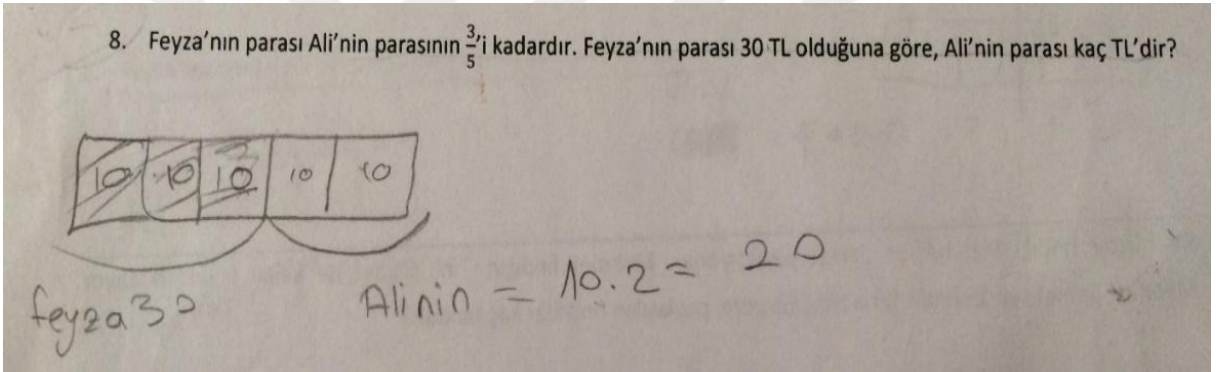
Şekil 21. 5. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.



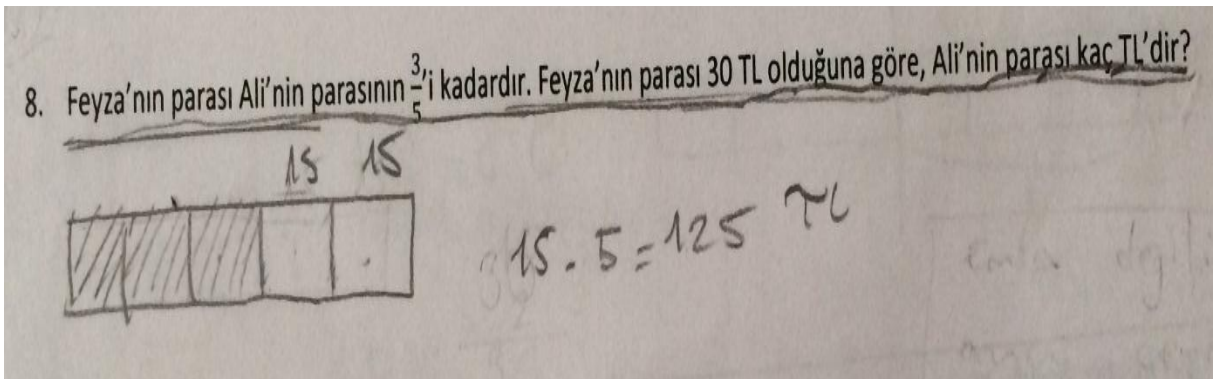
Şekil 22. 7. Problemlerle ilgili öğrenci cevabı.

Bu temaya ilişkin öğrenci cevapları incelendiğinde, öğrencilerin “yarım, kalan” ifadelerini şekil üzerinde gösteremedikleri ve yanlış şekil çizdikleri görülmüştür. Çizdikleri yanlış şekiller de öğrencileri doğru cevaba ulaştırmamıştır.

Problemdeki parça-bütün ilişkisini kavrayamama temasına ilişkin örnekler.



Şekil 23. 8. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.



Şekil 24. 8. Problem ile ilgili öğrenci cevabı.

Yukarıdaki öğrenci cevapları incelendiğinde, problemdeki parça-bütün ilişkisini kuramadıkları ve doğru şekli çizemedikleri görülmüştür.

Klinik mülakat temalarına göre örnekler.

Problemdeki sözel ifadeyi şekle aktaramama temasına ilişkin klinik mülakat örnekleri.

(2. problemle ilgili klinik mülakat notları)

E: Problemde verilenler neler?

Ö₇: Okunan kitap sayfaları verilmiş.

E: Neden iki şekil çizdiğini anlatır mısın?

Ö₇: Ahmet iki gün kitap okuduğu için.

E: Peki, yaptığın işlemleri anlatır mısın?

Ö₇: 1. gün $\frac{2}{9}$ ' sini okuduğu için birinci şekilde 2 tanesini boyadım. Sonra kalanın dediği için birinci gün 2 parçasını okuduğuna göre 7 parça kaldı. Bu yüzden 2. şekli yedi parçaya ayırdım sonra yine ikisini boyadım. İki gün sonunda kalan kitabı sorduğu için cevap $\frac{5}{7}$ dir.

Öğrenci problemdeki kesir sayısının adetine odaklanıp verilenleri tek şekil üzerinde gösterememiştir. Öğrenci iki şekil çizerek ilk durumu göz ardı etmiştir. İkinci çizdiği şeklin kitabın kalan kısmına eşit olduğunu düşünmüştür. Kitabın ilk durumdaki parça sayısını dikkate almayarak hatalı çözüm yapmıştır. Fakat bu hatanın daha çok strateji eksikliğinden kaynaklandığı söylenebilir.

(4. problemle ilgili klinik mülakat notları)

E: Çizdiğin şekli anlatır mısın?

Ö₅: Mehmet ve Samet var. Mehmet fındıkların $\frac{5}{7}$ 'ini alıyor. O yüzden 7 parçaya böldüm, beş tanesini boyadım orası Mehmet'in fındıklarıdır. Kalan iki parça da Samet'in.

E: Neden sonucu bulamadın?

Ö₅: Mehmet'in Samet'ten 15 fazla fındığı var. Ben onu neyle çarpacağımı, neye böleceğimi anlamadım.

E: Mehmet' in fındıkları kaç parçaya eşit?

Ö₅: İki.

E: İkisinin parçaları farkını bulabilir misin çizdiğin şekle bakarak?

Ö₅: Mehmet üç parça fazla almış.

E: Mehmet kaç fındık fazla almıştı?

Ö₅: 15 tane. O zaman üç parça 15 fındığa eşittir, değil mi? 15'i üçe bölersek beş, beş ile yediyi çarparsak 35 çıkar fındıkların tamamı.

Öğrenci çizdiği şekli kullanarak doğru sonuca ulaşamamıştır. Mülakat esnasında verilen ipuçlarıyla doğru sonucu bulmuştur. Fakat çözüm esnasında problemdeki verileri şekle aktarmada başarılı olmasına rağmen problemi çözememiştir. Öğrencinin yaşadığı sıkıntının problemdeki sözel ifadeleri matematiksel ifadeye dönüştürememesinden kaynaklı olduğu gözlenmiştir.

(10. Problemle ilgili klinik mülakat notları)

E: Yaptığın çözümünü anlatır mısın?

Öğ: Deponun $\frac{3}{10}$ 'ü dolu olduğu için ilk şekli çizdim. Üç tanesini boyadım. Sonra $\frac{9}{10}$ 'u boş kalıyormuş. Bir şekil daha çizip boş kısmı gösterdim 10L kullanılmış. Cevabı 20 buldum.

E: 20'yi nasıl buldun?

Öğ: 10'la ikiye çarptım.

E: Neden?

Öğ: İki kesir olduğu için ama tam emin değilim.

Öğrencinin problemdeki iki kesir olmasına odaklanıp doğru şekli ve çözümü yapamadığı görülmüştür.

(5. Problemle ilgili klinik mülakat notları)

E: Problemden ne anladığını anlatır mısın?

Öğ: (Problemi aynen okur).

E: Çizdiğin şekli neden üçe böldün?

Öğ: Problemde $\frac{1}{3}$ yazıyor.

E: Çizdiğin şekildeki her bir parçanın altına 10 yazmışsın. Neden?

Öğ: Soru çok zor, çözemedim. Belki doğru çıkar diye öylesine yazdım.

Öğrenci problemi anlamamış, rastgele işlem yapmıştır. Öğrenci problemi anlamadığı için doğru şekli çizip sonuca ulaşamamıştır.

E: Problemin altına cevabı bulamadığını yazmışsın. Cevabı neden bulamadın ?

Öğ: Boyalı kısmın kaç cevize eşit olduğunu bulamadığım için işlemin devamını yapamadım.

E: Peki, yaptığın her işlemi anlatır mısın?

Öğ: Cevizin $\frac{1}{7}$ i satıldığı için yedi parçalı şekil çizip bir tanesini boyadım. Sonra kalan yarısını satmış altı parça kaldığı için yarısı üçtür. Üç parçayı daha satmış dokuz kg ceviz kalmış. Soruda başlangıçtaki cevizi soruyor ama ben taralı kısmı bulamadım.

E: Kalan üç parçanın dokuz kg'a eşit olduğunu yazmışsın. Tek bir parçanın kaç kg eşit olduğunu bulamaz mısın?

Ö₂: Üçe bölerek bulabilirim.

E: Problemi çözerken neden bulamadın?

Ö₂: Başlangıç dediği için dokuzla işlem yapmak aklıma gelmedi.

Öğrenci mülakat sırasında sorulan sorularla hangi işlemi yapacağını bulmuştur. Şekli doğru çizip verileri de doğru bir strateji ile şekilde göstermesine rağmen problemdeki başlangıçta ifadesine odaklanarak hangi işlemi yapacağını bilememiştir. Öğrencinin yaşadığı sıkıntının metni tam anlayamamasından dolayı çözüme götüren işlemleri yapamadığı tespit edilmiştir.

6.sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili sözel problemleri anlamada ve bu problemleri şekil stratejisi ile çözmeye yetersizlikleri olduğu yapılan incelemelerle ortaya konulmuştur. Bu sonuç Gür ve Hangül (2015)'ün yaptıkları çalışmada, şema stratejisi ile ilgili sorulan soruda öğrencilerin başarılı olmadıkları bulgusuyla paralellik göstermektedir.

Problem çözümü için gerekli şekli çizmesine rağmen doğru sonuca ulaşamama temasına ilişkin klinik mülakat örnekleri.

(1. problemle ilgili klinik mülakat notları)

E: Problemde verilenler neler?

Ö₁: kız öğrenci sayısı verilmiş.

E: Problemi çözmek için yaptığın işlemleri anlatır mısın?

Ö₁: (Çizdiği şekli göstererek) Bu şeklin tamamı sınıfı boyadığım yerler de kızları gösteriyor. Beyaz kısımda erkek öğrencileri gösteriyor.

E: 15'i neden beşe böldün?

Ö₁: Kız öğrenciler 15 kişiymiş 5 parça kızları gösterdiği için.

E: Neden 8'i 3 ile çarptın?

Ö₁: 15'i 5'e bölünce cevap 3 olur. Yani şekildeki her parça üçe eşittir. Sınıfın tamamı sekiz parça olduğu için sekiz ile üçü çarptım.

E: Niçin sınıf mevcudunu buldun?

Ö₁: Erkek öğrenci sayısını bulmak için.

E: Peki, işlemlerinin devamını anlatır mısın?

Ö₁: Sekiz kere üç 24 eder. Sonra 24'ü üçe böldüm.

E: Neden üçe böldün?

Ö₁: Erkek öğrenci şekilde üç parçaya eşit olduğu için.

Öğrenci çizdiği şekildeki erkek öğrenci sayısını gösteren parça sayısına odaklanarak doğru sonuca ulaşamamıştır. Öğrenci şekli doğru çizmesine rağmen problemi yanlış yorumladığı görülmüştür.

(2. problemle ilgili klinik mülakat notları)

E: Problemde senden istenen ne?

Ö₄: Ahmet iki gün kitap okumuş.(Şekilde göstererek) Şurayı 1.gün şurayı da 2. gün okumuştur. Benden kitabın kalan kısmını soruyor.

E: Problemi çözmek için çizdiğin şekli anlatır mısın?

Ö₄: İlk başta bir dikdörtgen şekil çizdim. birinci gün $\frac{2}{9}$ 'si dediği için dokuz parçaya böldüm ve iki tanesini boyadım. Sonra $\frac{2}{7}$ 'sini daha okumuş bu yüzden iki parça daha boyadım. Ve cevabı buldum.

E: Beş parça kaldığı için paya beş yazdın galiba. Peki, paydadaki yediye nereden buldun

Ö₄: Yedi parça kaldığı için.

E: Çizdiğin şeklin tamamı kitabın tamamına eşit değil mi yani?

Ö₄: Hayır tamamına eşit. Kitabın tamamı dokuz parça ama. Yanlış yapmışım dokuz yazmalıymışım.

Öğrenci her ne kadar mülakat esnasında yaptığı hatanın farkına varsa da problem çözümünde şeklin tamamına değil de parçasına odaklanarak sonucu yanlış bulduğu anlaşılmaktadır.

(6. problemle ilgili klinik mülakat notları)

E: Çizdiğin şekli anlatır mısın?

Ö₇: Tarlanın $\frac{5}{13}$ ' i patates olduğu için bir dikdörtgen kutu çizdim 13'e böldüm. Sonra beş tanesini boyadım. Altına da unutmamak için patates yazdım. Tarlanın kalanı da domates olduğu için oraya da domates yazdım.

E: Problemde istenen ne?

Ö₇: Domatesin patatese oranı, $\frac{5}{8}$.

E: Neden $\frac{5}{8}$?

Ö₇: $\frac{\text{patates}}{\text{domates}} = \frac{5}{8}$ (yazarak gösterir).

Öğrencinin problemdeki verilere göre şekli doğru çizdiği fakat oran konusunda kavram yanılgısı olduğu için problemi şekil stratejisi ile çözerken doğru sonuca ulaşamadığı görülmüştür.

Öğrencilerin çizdikleri şekillerin problem çözümüne fayda sağlaması için bir takım yönlendirmelere ihtiyaç duydukları tespit edilmiştir. Soylu ve Soylu (2005), problemi çözmek için şekil çizen öğrencilerin bir problemi tam olarak anlayacaklarını belirtmelerine rağmen 6.sınıf öğrencilerinin kesri karşılayan şeklin doğru çizip sonucun yanlış bulunması en çok yapılan hatalardan olmuştur.

Anahtar kelimelere odaklanarak hata yapma temasına ilişkin klinik mülakat örnekleri.

(3. problemle ilgili klinik mülakat notları)

E: Problemde senden istenen ne?

Ö₂: Bir miktar ceviz var. Bir kısmı satılıyor ve kalanını soruyor.

E: Problemde verilen kesri şekilde göstermişsin ama devamını yapmamışsın. Neden yapamadın?

Ö₂: Problemde kalanın yarısı satılmıştır diyor. Kalanın kelimesinin ne ifade ettiğini hangi işlemi yapmam gerektiğini bilmiyorum.

Öğrencinin “kalan” kavramını anlayamadığı bu yüzden problemi çözemediği görülmüştür.

(3. problemle ilgili klinik mülakat notları)

E: Problemin altına cevabı bulamadığını yazmışsın. Cevabı neden bulamadın ?

Ö₃: Boyalı kısmın kaç cevize eşit olduğunu bulamadığım için işlemin devamını yapamadım.

E: Peki, yaptığın her işlemi anlatır mısın?

Ö₃: Cevizin $\frac{1}{7}$ i satıldığı için yedi parçalı şekil çizip bir tanesini boyadım. Sonra kalan yarısını satmış altı parça kaldığı için yarısı üçtür. Üç parçayı daha satmış dokuz kg ceviz kalmış. Soruda başlangıçtaki cevizi soruyor ama ben taralı kısmı bulamadım.

E: Kalan üç parçanın dokuz kg’a eşit olduğunu yazmışsın. Tek bir parçanın kaç kg eşit olduğunu bulamaz mısın?

Ö₃: Üçe bölerek bulabilirim.

E: Problemi çözerken neden bulamadın?

Ö₃: Başlangıç dediği için dokuzla işlem yapmak aklıma gelmedi.

Öğrenci mülakat sırasında sorulan sorularla hangi işlemi yapacağını bulmuştur. Şekli doğru çizip verileri de doğru bir strateji ile şekilde göstermesine rağmen problemdeki başlangıçta ifadesine odaklanarak hangi işlemi yapacağını bilememiştir. Öğrencinin yaşadığı

sıkıntının metni tam anlayamamasından dolayı çözüme götüren işlemleri yapamadığı tespit edilmiştir.

(5. problemle ilgili klinik mülakat notları)

E: Problemden ne anladığını anlatır mısın?

Ö₆: Barış yolun yarısını sonra $\frac{1}{3}$ ' ini gitmiş, 80 km'si kalmış. Yolun tamamını bulmamız isteniyor.

E: Yaptığın işlemleri anlatır mısın?

Ö₆: $\frac{1}{3}$ 'ini gittiği için üç parçalı şekil çizdim, bir parçasını boyadım. 80 km'de diğer parçaya eşit olduğu için 80'i ikiye bölerek 40 buldum. Yolun tamamı üç parça olduğu için 40'la üçü çarptım. 120 çıktı. 120 km yolun tamamıdır.

E: Problemden önce yolun yarısını gitmiştir diyor. Bu ifadeden ne anlıyorsun?

Ö₆: Evet, önce yarısını diyor ama şekilde nasıl göstereceğimi bilmediğim için onunla ilgili işlem yapmadım.

Öğrenci yarım kavramını anlayamadığı ve şekil üzerinde gösteremediği için doğru sonuca ulaşamamıştır. Öğrencinin problem çözme sürecinde yarım kavramını şekle aktaramadığı için problem çözmede başarısız olduğu görülmüştür.

Mülakatlar esnasında öğrencilerin bu kelimeleri anlamadıklarını ya da şekil üzerinde nasıl göstereceklerini bilmediklerini söylemişlerdir. Klinik mülakatlarda öğrencilerin anahtar kelimelere odaklanarak yanlış çözüm yaptıkları görülmüştür. Bu durum Soylu (2007)'nin çalışmasındaki öğrencilerin problem çözümü için anahtar kelimeleri anlamaları ve buna göre hareket etmeleri gerektiği bulgusuyla paralellik göstermektedir.

Problemden verilen ve istenenleri göz ardı etme temasına ilişkin klinik mülakat örnekleri.

(9. problemle ilgili klinik mülakat notları)

E: Yaptığın çözümü anlatır mısın?

Ö₅: Şişede su var ve 4 bardağa su dökülüyor. $\frac{5}{7}$ i kalıyor. Bu yüzden yedi parçası olan bir şekil çizdim. beş tanesini taradım, taralı kısımlar kalan su miktarıdır. İki parçada dökülen dört bardağa eşittir. O zaman bir parça iki bardak suya eşitmiş. Şişenin tamamı yedi parça olduğu için, 14 bardak suya eşittir.

Mülakatlar incelendiğinde, öğrencinin problemi şekil çizme stratejisi ile çözmeden başarılı olmasına rağmen soruda isteneni karıştırdığı için doğru sonuca ulaşamadığı görülmüştür. Öğrencinin şekil çizme stratejisini uygulamada sıkıntı yaşadığı görülmüştür.

(9. problemle ilgili klinik mülakat notları)

E: Problemi nasıl çözdüğünü anlatır mısın?

Ö₄: Önce $\frac{5}{7}$ yazdığı için bunu çizdim. İki tane parça kaldı. Dör bardak su dökülüyormuş.

Bu yüzden iki ile dördü çarpıp sekiz buldum.

E: Neden iki ile dördü çarptın?

Ö₄: Kaç bardak daha doldurulur diyor. İki tanesi boş olduğu için.

Diyalog incelendiğinde öğrencinin yaptığı işlemler tümüyle yanlıştır. Öğrencinin problemde verilen ve istenene göre şekil çizmediği ve işlem yapmadığı tespit edilmiştir.

(10. problemle ilgili klinik mülakat notları)

E: Yaptığın çözümünü anlatır mısın?

Ö₈: Deponun $\frac{3}{10}$ 'ü dolu olduğu için ilk şekli çizdim. Üç tanesini boyadım. Sonra $\frac{9}{10}$ 'u boş kalıyormuş. Bir şekil daha çizip boş kısmı gösterdim 10L kullanılmış. Cevabı 20 buldum.

E: 20'yi nasıl buldun?

Ö₈: 10'la ikiyi çarptım.

E: Neden?

Ö₈: İki kesir olduğu için ama tam emin değilim.

Yapılan mülakat sonucunda öğrencinin problemdeki iki kesir olmasına odaklanıp isteneni göz ardı edip doğru şekli ve çözümü yapamadığı görülmüştür.

Öğrencilerin problemdeki verilen ve istenene odaklanmadıkları için doğru sonuca ulaşamadıkları tespit edilmiştir. Öğrenciler problemi çözmeye başlamadan önce problemde verilenleri, istenenleri ve amaçlarını netleştirmedikleri görülmüştür. Bu durum Kocaoğlu ve Yenilmez (2010)'ın beşinci sınıf öğrencilerinin kesir işlemlerini içeren sözel problemleri çözme başarılarının düşük olduğunu bununla birlikte problemlerdeki verilenleri ve istenenleri göz ardı ettiklerini ve işlemlerin sırasının belirlenmesinde güçlükler yaşadıkları bulgusuyla örtüşmektedir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

Bu araştırma 6.sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili sözel problemleri şekil stratejisi ile çözme becerilerinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu bölümde, çalışmanın amacı doğrultusunda kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen bulguların yorumlanması ve alan yazında konu ile ilgili yapılmış olan çalışmaların sonuçları ile birlikte ayrıntılı olarak tartışması sunulmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda da bazı önerilerde bulunulmuştur.

Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın birinci alt problemine yanıt aramak için öğrencilere PÇT uygulanmış, öğrencilerin başarı durumları incelenmiştir. Çalışma grubundaki öğrenciler genel başarı durumlarına göre ayrılmamıştır. Ancak, öğrencilerin PÇT’ndeki problemlere verdikleri cevaplardan başarı puanlarının ortalaması ve değerlendirme kriterlerine göre frekans ve yüzdeleri hesaplanmıştır. PÇT’den elde edilen verilere göre, 6.sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili sözel problemleri şekil çizme stratejisi ile çözme başarı yüzdelерinin oldukça düşük olduğu görülmüştür.

Araştırmanın ikinci alt problemine yanıt aramak için öğrencilerin PÇT’ye verdikleri cevaplar ayrı ayrı incelenmiş, hatalı cevaplar belirlenmiş ve bu cevaplar içerik analiz yöntemine tabi tutulmuştur. Yapılan analiz sonucunda elde edilen veriler baz alınarak PÇT’deki öğrenci cevaplarına ait 6 hata teması belirlenmiştir. Öğrencilerin problem çözme sürecinde neler yaptıklarını, nerde zorluk yaşadıklarını öğrenmek için belirlenen hata temalarına göre amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilmiş sekiz öğrenci ile klinik mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Klinik mülakatlar da içerik analiz yöntemine tabi tutularak 4 tema belirlenmiştir. Oluşturulan bu temalar analiz edildiğinde 6.sınıf öğrencilerinin kesirlere yönelik sözel problemleri şekle aktaramadıkları, çözüm için gerekli şekli çizmesine rağmen doğru sonuca ulaşamadıkları, anahtar kelimelere odaklanarak hata yaptıkları ve problemde verilen ve istenenleri göz ardı ettikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrencilerin kesirlerle ilgili sözel problemlerde problemi tam olarak anlamadıkları, soruyu yanlış bir şekilde anladıkları ve bundan dolayı çözüm yapamadıkları ya da hata yaptıkları görülmüştür. Şekillerdeki yanlış ve eksik gösterimin, problemin doğru çözülmesi için engel oluşturduğu ve öğrencilerin çizdikleri şekillerin problem çözümüne fayda sağlaması için bir takım yönlendirmelere ihtiyaç duydukları tespit edilmiştir. Soylu ve Soylu (2005), problemi çözmek için şekil çizen öğrencilerin bir problemi tam olarak anlayacaklarını belirtmelerine rağmen 6.sınıf öğrencilerinin kesri karşılayan şeklin doğru çizip sonucun yanlış bulunması en çok yapılan hatalardan olmuştur.

Öğrenciler problemi çözmeye başlamadan önce problemde verilenleri, istenenleri ve amaçlarını netleştirmedikleri görülmüştür. Mülakatlar, öğrencilerin problem çözme sürecini karmaşık bir süreç olarak gördüklerini ortaya çıkmıştır. Öğrenciler, problemi nasıl yaptıklarını açıklarken pek çoğunun problemi çözerken kullandıkları işlemleri anlattığı, ancak bu öğrencilerden bazılarının açıklama yaparken sayısal ifadelerden faydalanmadığı görülmüştür. Öğrencilerin bazılarının açıklama yaparken yaptıkları işlemi neden seçtiklerini vurguladıkları, problemi çözerken tüm basamakları uyguladıklarını belirttikleri görülmüştür. Sözel problemlerde verilen bilgilerin şekillere aktarılmasında hata yapmak problemin yanlış çözülmesine neden olmuştur.

Öğrencilerin problemdeki sözel ifadeyi şekle aktaramadıkları ve problemi çözemedikleri tespit edilmiştir. Ayrıca bazı öğrencilerin şekli doğru çizdiği, problemdeki verileri kullanarak doğru işleme karar verdiği fakat çözüme götüren işlemleri yanlış yaparak doğru sonuca ulaşamadığı göze çarpmaktadır. Öğrenciler genel olarak anlamakta zorlandıkları ya da yanlış yorumladıkları problemlerde işlem hataları yaparak doğru sonuca ulaşamadıkları görülmüştür. Ulaşılan bu sonuç, Soylu ve Soylu (2006)'nın çalışmalarındaki ikinci sınıf öğrencilerinin kavramsal ve işlemsel bilgileri gerektiren problemlerde zorluk yaşadıkları sonucunu desteklemektedir. Halbuki sözel problemler, aritmetik işlem ve modelleme yapılmasına imkan veren problem türüdür (Memnun, 2014). Öğrencilerin verilenlere ve istenene odaklanmama, rastgele ve dikkatsiz işlem yapma, yanlış yöntemler uygulama, strateji bilgilerinin eksik olması gibi yetersizlikleri olduğu görülmüştür. Bu durum, problem çözme becerilerinin geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Problemi anlamak, problem çözme başarısını etkileyen etkenlerin önünde gelir. Bu yüzden problemde doğru sonucu bulmak için öncelikle problemin anlaşılması daha sonra problemdeki verileri kullanarak uygun stratejinin uygulanması gerekmektedir (Mayer, & Hegarty, 1996'dan Akt., Çelik ,& Taşkın,2015). Öğrencilerin problem çözümü için yapacakları işlemleri kararlaştırmada yetersizlikler yaşadıkları görülmüştür. Bu durum, problem çözümü için gerekli olan yeterli bilgi düzeyine sahip olmadıklarını göstermektedir. Hatalı öğrenci çözümleri incelendiğinde, öğrencilerin problemdeki verilere uygun şekil çizmedikleri ve çizilen bu yanlış şekiller üzerinden problemi çözmeye çalıştıkları belirlenmiştir. Bu durum, Crespo ve Kyriakides (2007)'in araştırmalarındaki öğrencilerin bir kısmının çizdikleri şekillerin yeterli olmadığı, bir kısmının ise şekil çizmeden problemi çözmeye çalıştıkları şeklindeki bulgularıyla örtüşmektedir. Ayrıca bu araştırmada 6.sınıf öğrencilerinin kesirlere yönelik sözel problemler için bilmeleri gereken kesirlerde dört işlemlerde de yetersizlikleri bulunduğu da tespit edilmiştir.

Bu araştırmada, altıncı sınıf ğrencilerinin problemi anlamalarını sağlayacak ve basitleştirmelerini sağlayan verilen ve istenenleri yazamadıkları ve çözüm için gerekli olan doğru şekli çizemedikleri görölmüştür. Aynı zamanda öğrencilerin problemi çözmek için uygulayacağı stratejiyi ve işlemi kararlaştırmada ve akıl yürütmeye yeterli olmadıkları belirlenmiştir. Bu nedenle, matematik eğitiminde yer verilen problem çözme çalışmalarında, öğrencilerin problem çözme sürecine ilişkin bilgileri öğrenmeleri ve kullanmaları önemsenmelidir. PT ğrencilerin yaptıkları işlem hataları, temel matematik becerisi olan dört işlem becerilerini tam kazanamadıklarını hazırbulunuşluklarının eksik olduğunu göstermiştir. Ortaokul ğrencilerine detaylı bir problem çözme eğitimi verilmesinin yanında aritmetik işlemlere matematik derslerde önem verilmesi de ortaokul ğrencilerinin problem çözme için hazır bulunuşluklarını olumlu bir biçimde etkileyebilir (Memnun, 2014).

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrencilerin kesirlerle ilgili sözel problemlerde problemi tam olarak anlamadıkları, verilenleri ve istenenleri göz ardı ettikleri, soruyu yanlış bir şekilde anladıkları ve bundan dolayı çözüm yapamadıkları ya da hata yaptıkları görölmüştür. Şekillerdeki yanlış ve eksik gösterimin, problemin doğru özölmesi için engel oluşturduğu ve öğrencilerin çizdikleri şekillerin problem çözümüne fayda sağlaması için bir takım yönlendirmelere ihtiyaç duydukları tespit edilmiştir. Soylu ve Soylu (2005), problemi çözmek için şekil çizen öğrencilerin bir problemi tam olarak anlayacaklarını belirtmelerine rağmen 6.sınıf öğrencilerinin kesri karşılayan şeklin doğru çizip sonucun yanlış bulunması en çok yapılan hatalardan olmuştur. Öğrenciler problemi çözmeye başlamadan önce problemde verilenleri, istenenleri ve amaçlarını netleştirmedikleri görölmüştür. Mülakatlar, öğrencilerin problem çözme sürecini karmaşık bir süreç olarak gördüklerini ortaya çıkmıştır. Öğrenciler, problemi nasıl yaptıklarını açıklarken pek çoğunun problemi çözerken kullandıkları işlemleri anlattığı, ancak bu öğrencilerden bazılarının açıklama yaparken sayısal ifadelerden faydalanmadığı görölmüştür. Öğrencilerin bazılarının açıklama yaparken yaptıkları işlemi neden seçtiklerini vurguladıkları, problemi çözerken tüm basamakları uyguladıklarını belirttikleri görölmüştür. Sözel problemlerde verilen bilgilerin şekillere aktarılmasında hata yapmak problemin yanlış özölmesine neden olmuştur.

PT’nde öğrencilerin çözüm yaparken belli kelimelere odaklanarak yanlış çözüm yaptıkları görölmüştür. Bu durum Soylu (2007)’ nin çalışmasındaki öğrencilerin problem için hangi işlemi yapacaklarına problem deki anahtar kelimelere göre karar verdikleri bulgusuyla paralellik göstermektedir. Öğrencilerin işlem seçimini yaparken anahtar sözcükleri göz önünde bulundurduklarını belirlemiştir.

6.sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili sözel problemleri anlamada ve bu problemleri şekil çizme stratejisi ile çözmede yetersizlikleri olduğu yapılan incelemelerle ortaya konulmuştur. Bu bulgu alan yazındaki birçok araştırmanın sonucu ile uyushmaktadır. Karataş ve Güven (2003), klinik mülakatlar sonucunda ortaokul öğrencilerinin sözel problemleri çözümünde yaşadıkları sıkıntıların öğrencilerin problemi anlayamamalarından kaynaklandığını belirtmiştir. Soylu ve Soylu (2005), yaptıkları çalışmada kesirlere yönelik problemlerde öğrencilerin problemi anlama ve dolayısıyla problemdeki işlem ve işlem sırasının belirlenmesinde güçlük yaşadıklarını tespit etmişlerdir. Yenilmez ve Yılmaz (2008), ortaokul öğrencilerinin sözel problemleri anlamada yeterli olmadıkları sonucuna ulaşmışlardır. Birgin ve Gürbüz (2009), kesirler konusunda öğrencilerin zorlandıklarını tespit etmişlerdir. Ahmad ve Latih (2010), sözel problemlere ilişkin öğrencilerin rastgele işlemlerle çözüm yaptıkları sonucuna ulaşmışlardır. Kocaoğlu ve Yenilmez (2010), beşinci sınıf öğrencilerinin kesir işlemlerini içeren sözel problemleri çözme başarılarının düşük olduğunu bununla birlikte problemlerdeki verilenleri ve istenenleri göz ardı ettiklerini ve işlemlerin sırasının belirlenmesinde güçlükler yaşadıkları sonucuna varmışlardır. Kazak (2012), kesirlerle ilgili altıncı sınıf öğrencilerin problem çözme becerilerinin düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çelik ve Güler (2013), altıncı sınıf öğrencilerinin rutin problemleri çözerken yanlış işlem seçimi yaptıkları sonucuna ulaşmışlardır. Memnun (2014), araştırmasında 5 ve 6. sınıf öğrencilerinin sözel problemleri çözme sürecinde genellikle problemi anlama ve çözümü planlama da yeterli olmadıklarını ve hata yaptıklarını belirtmiştir. Gür ve Hangül (2015)' ün yaptıkları çalışmada, şema stratejisi ile ilgili sorulan soruda öğrencilerin başarılı olmadıkları sonucuna ulaşmışlardır. Yapılan araştırmalar, sözel problemlerin çözümü zor ve karmaşık olarak algılandığını ortaya çıkarmıştır (Stacey ,& MacGregor, 2000'den Akt., Dede, 2004).

Öneriler

1. Bu araştırma 6.sınıf öğrencileriyle sınırlı tutulmuştur. Farklı sınıf düzeyleriyle ve daha büyük bir örneklemele araştırmalar yapılabilir.
2. Araştırma sadece 6.sınıf kesirlerle ilgili sözel problemleri kapsadığından daha farklı bir konuyu kapsayan araştırmalar yapılabilir.
3. Problem çözme stratejilerinin okullarda seçmeli ders olarak konulması, strateji öğretiminde önemli bir adım olabilir.
4. Öğrencilerin problem çözme becerisi kazanmaları kadar kazandıkları bu becerileri süreç içerisinde doğru bir şekilde kullanabilmeleri de önemlidir. Ancak öncelikle problem çözme konusundaki yetersizlik ve problem çözmedeki hatalarının

belirlenmesi, bu yetersizlik ve hataların giderilmesine yönelik çözüm önerileri sunulmalıdır.

5. Öğrencilere problemlerin çözümünde şekilleri kullanmalarına yönelik uygulamalara yer verilmelidir.
6. Öğrencilere kesirler konusunda daha somut modeller kullanılmalıdır.
7. Öğretmenler özellikle matematik dersinin içerisinde yer alan problem çözme etkinliklerinde problem çözme stratejilerini göz önünde bulundurmalı, öğrencilerin derinlemesine düşündürme amacı taşınmalıdır. Bu nedenle problem çözme stratejilerini sistematik şekilde farklı örneklerle kullanmalı ve öğrenciye problemin çözümünü keşfettirmelidir.



KAYNAKÇA

- Ahu Şahin, A. (2007). *13-14 Yaş grubu öğrencilerin problem çözme stratejilerinin belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 177895)
- Ahmad, W. F. B. W., & Latih, N. H. B. A. (2010). *Development of a mathematics courseware: fractions*. Paper presented at the Asian Technology Conference in Mathematics: Malaysia.
- Akay, H. (2006). *Problem kurma yaklaşımı ele yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 190950)
- Akay, H., Soybaş, D., & Argün, Z. (2006). Problem kurma deneyimleri ve matematik öğretiminde açık-uçlu soruların kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 129-146.
- Aksu, M. (1993). *Problem çözme becerilerinin geliştirilmesi*, Seminer Notu. TED Ankara Koleji Antalya Semineri, Antalya.
- Aksu, M. (1997). Student performance in dealing with fractions. *The Journal of Educational Research*, 90(6), 375 – 380.
- Alan, C. (2009). *İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin matematik derslerinde problem çözme sürecine yönelik görüşleri: nitel bir çalışma* (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 239411)
- Altun, M. (1995). İlköğretim Matematik Programının Değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 143-155.
- Altun, M. (2000). *İlköğretimde problem çözme öğretimi*. (4. Baskı s.147). Ankara: M.E.B. Yayıncılık.
- Altun, M. (2004). *Matematik öğretimi*. (5. Baskı) Bursa: Alfa.
- Altun, M. (2014). *İlköğretim ikinci kademedeki (5, 6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi*. (6. Baskı). Bursa: Aktüel Alfa Yayınevi.
- Altun, M. (2015). *Efemat 7-8*. (1. Baskı). Bursa: Alfa Aktüel Yayınları.
- Altun, M., & Arslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 1-21.
- Altun, M., Dönmez, N., İnan, H., Taner, M., & Özdilek, Z. (2001). Altı yaş grubu çocukların problem çözme stratejileri ve bunlarla ilgili öğretmen ve müfettiş algıları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 211-230.
- Altun, M., & Memnun, D.S. (2007). Primary school teacher trainees' skills and opinions on solving non-routine mathematical problems. *Elementary Education Online*, 6(1), 127-143.
- Altun, M., & Memnun, D.S. (2008). Matematik öğretmeni adaylarının rutin olmayan matematiksel problemleri çözme becerileri ve bu konudaki düşünceleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 4(2), 213-238.
- Altun, M., Memnun, D.S., & Yazgan Y. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan matematiksel problemleri çözme becerileri ve bu konudaki düşünceleri. *İlköğretim Online Dergisi*, 6(1), S. 127.

- Arıkan, R. (2011). *Araştırma yöntem ve teknikleri*. (1. Basım, ss. 93-97). Ankara:Nobel Yayınevi.
- Arslan, Ç. (2002). *İlköğretim yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri üzerine bir çalışma* (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.113038)
- Avcu, S. (2012). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözümede kullandıkları stratejilerin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 321089)
- Aydoğdu, T., & Olkun, S. (2004). İlköğretim öğrencilerinin toplama-çıkarma içeren standart sözel problemlerde işlem seçme başarıları. *Eurasion Journal of Educational Research*, 16, 27-38.
- Azak, S. (2015). *Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin problem çözümede kullandıkları stratejilerin ve üst bilişsel davranışlarının belirlenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 381103)
- Baki, A., & Kartal, T. (2004). Kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında lise öğrencilerinin cebir bilgilerinin değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 27-46.
- Baki, K. (2014). *Şemaya dayalı öğretim stratejisinin zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin matematikte sözel problem çözme becerilerine etkililiği*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 375309)
- Balcı, G. (2007). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin sözel matematik problemlerini çözme düzeylerine göre bilişsel farkındalık becerilerinin incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 220614)
- Barth, J., & Demirtaş, A. (1997). *Sosyal bilgiler öğretimi*. Ankara: YÖK/ Dünya Bankası.
- Baumgardner, A.H., Heppner, P., & Arkin, R.M. (1986). Arkın role of causal atiributlon in personal problem solving. *Journal of Personality and Social Psychologyn*, 30, 636-643.
- Bayazit, İ., & Y. Aksoy. (2009). *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri*. (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Baydaş, Ö. (2010). *Öğretim elemanlarının ve öğretmen adaylarının görüşleri ışığında matematik öğretiminde geogebra kullanımı*. (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.269698).
- Baykul, Y. (2016). *İlköğretimde matematik öğretimi*. (12. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Baysal, Z. N. (2003). *İlköğretim sosyal bilgiler dersinde öğretmen tutumlarının problem çözmeye dayalı öğrenmeye etkisi* (Doktora Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 124937)
- Bingham, A., (2004) . *Çocuklarda problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi*. (Oğuzkan F. A., Çev.) İstanbul: MEB Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Birgin, O., & Gürbüz, R. (2009). İlköğretim 2. kademe öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 529-550. <https://dergipark.org.tr/uefad/issue/16690/173458> sayfasından edinilmiştir.
- Bunar, N. (2011). *Altıncı sınıf öğrencilerinin kümeler, kesirler ve dört işlem konularında problem kurma ve çözme becerileri*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 296368)
- Büyüköztürk, Ş. (2002). *Sosyal bilimler için veri analiz el kitabı, istatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum*. (1. Baskı). Ankara: Pegem AYayıncılık.

- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Örnekleme yöntemleri*. <http://w3.balikesir.edu.tr/~msackes/wp/wp-content/uploads/2012/03/BAY-Final-Konulari.pdf> sayfasından edinilmiştir.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayınevi.
- Cai, J. (2003). Singaporean students' mathematical thinking in problem solving and problem posing: an exploratory study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 34(5), 719-737.
- Ceylan, F. (2008). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin günlük hayat problemlerini çözme envanteri puanları ile matematik problemlerini çözme başarıları arasındaki ilişki*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 219667)
- Cifarelli, V. V. (1998). The development of mental representations as a problem solving activity. *Journal of Mathematical Behavior*, 17(2), 239-264. https://www.researchgate.net/publication/240916484_The_development_of_mental_representations_as_a_problem_solving_activity adresinden edinilmiştir.
- Crespo, S.M., & Kyriakides, A.O. (2007). Research, reflection and practice: To draw or not to draw. Exploring children's drawings for solving mathematics problems. *Teaching Children Mathematics*, 14(2).
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publication.
- Creswell, J. W. (2014). *Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları* (Çev. Ed: S.B. Demir). Ankara: Eğiten Kitap.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2015). *Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları*. (S.B. Demir, & Y. Dede Çev.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çakmak, M., & Tertemiz, N. (2002). *Problem çözme*. (1. Baskı). Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık,
- Çalışkan, S. (2007). *Problem çözme stratejileri öğretiminin fizik başarısı, tutumu, özyeterliliği üzerindeki etkileri ve strateji kullanımı* (Doktora Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 189874)
- Çanakçı, O. (2008). *Matematik problemi çözme tutum ölçeğinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi* (Doktora Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 231804)
- Çelebioğlu, B., & Yazgan, Y. (2009). İlköğretim öğrencilerinin bağıntı bulma ve sistematik liste yapma stratejilerini kullanma düzeyleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 15-28. <http://dergipark.gov.tr/uefad/issue/16689/173430> sayfasından edinilmiştir.
- Çelik, B. (2015). *Beşinci sınıf kesirler konusunun öğretim sürecinin matematiksel modeller açısından incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 389164).
- Çelik, D., & Güler, M. (2013). İlköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam problemlerini çözme becerilerinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2013), 180-195
- Çelik, D., & Taşkın, D. (2015). 5., 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin aritmetik sözel problemleri çözme sürecinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 14(4), 1439-1449. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ilkonline/article/view/5000066376> sayfasından edinilmiştir.

- Çelikkol, Ö. (2016). 7. Sınıf öğrencilerine cebirsel sözel problemlerde matematiksel modelleme uygulaması: bir eylem araştırması. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 431416).
- Çiftci, O. (2018). Üçgenler konusundaki öğrenme güçlüklerinin belirlenerek önlenmesine yönelik tasarlanan teknoloji destekli işbirlikli öğrenme ortamının incelenmesi. (Doktora Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 531186).
- Çomruk, B. (2018). Kırsal bölge ortaokul öğrencilerin orantısal akıl yürütme stratejilerinin materyal destekli problem çözme sürecinde incelenmesi. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 514476)
- Çoruhlu, A., Nas, A., & Çepni, P. (2009). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin alternatif ölçme-değerlendirme tekniklerini kullanmada karşılaştıkları problemler: trabzon örneği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 122-141. <https://dergipark.org.tr/yyuefd/issue/13711/165998> adresinden edinilmiştir.
- Çömlekoğlu, G. (2001). Öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine hesap makinesinin etkisi. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 112628)
- Davis, M. (2011). *Reviewing mathematics*. New York: Amsco School Publications.
- Dede, Y. (2004). Öğrencilerin cebirsel sözel problemleri denklem olarak yazarken kullandıkları stratejilerin belirlenmesi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*. 3(6), 175-192. http://www.ebuline.com/pdfs/6Sayi/EBU_6_3.pdf adresinden edinilmiştir.
- Dede, Y., & Yaman, S. (2006). Fen ve matematik eğitiminde problem çözme: kuramsal bir çalışma. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(32), 116-128. <http://www.acarindex.com/dosyalar/makale/acarindex-1423874947.pdf> adresinden edinilmiştir.
- Demir, O. Ö. (2009). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Dr. K. Böke (Ed.). İstanbul: Alfa Yayınları.
- Disessa, A. A., & Sherin, B. L. (2000). Meta-representation: An introduction. *The Journal of Mathematical Behavior*, 19(4), 385-398. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0732312301000517> adresinden edinilmiştir.
- Duran, M. (2018). Lise matematik öğretmenlerinin türev ve uygulamalarına ilişkin pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. (Doktora Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 503697)
- Durmaz, B., & Altun, M. (2014). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma düzeyleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 73-94. <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/181454> adresinden edinilmiştir.
- Emre, E. (2008). Ortaöğretim öğrencilerinin uygun problem çözme stratejisi kullanabilme becerileri (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 218449)
- Ercan, İ., & Kan İ. (2004). Ölçeklerde güvenirlik ve geçerlik. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30(3), 211-16.
- Erden, M. (1984). İlkokulların birinci devresine devam eden öğrencilerin dört işleme dayalı problemleri çözerken gösterdikleri davranışlar. (Doktora Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 503697). <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/88474> adresinden edinilmiştir.

- Ergan, S. N. (2018). *İlkokul öğrencilerinin problem çözme sürecinde oluşturduğu görsel temsillerin incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi)*. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.516130)
- Ergin Karslıgil, G. (2015). *Öğrencilerin problem çözme ve kurma süreçlerindeki matematiksel düşüncelerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 398376)
- Ersoy, Y. (2003). Teknoloji destekli matematik eğitimi-1. *Gelişmeler, Politikalar ve Stratejiler*. 2(1), 18-27. <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/429478> sayfasından edinilmiştir.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2011). *Validity and reliability, how to design and evaluate research in science education* (8th Ed.). New York: McGraw-Hill Companies.
- Goldin, G. A. (1998). Representational systems, learning, and problem solving in mathematics. *Journal of Mathematical Behavior*, 17(2), 137-165. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0364021399800561> sayfasından edinilmiştir.
- Greer, B. (1997). Modelling reality in mathematics classrooms: The case of word problems. *Learning and Instruction*, 7, 293-307. <https://eclass.gunet.gr/modules/document/file.php/SOCGU222/2010-11/%CE%86%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%B1/%CE%86%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%B1%20%CE%B3%CE%B9%CE%B1%20%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%BF%CF%85%CF%83%CE%AF%CE%B1%CF%83%CE%B7/Greer.pdf> sayfasından edinilmiştir.
- Gündüz Bahadır, B. (2010). *İstatistiğin tanımı*. <https://slideplayer.biz.tr/slide/1895362/> adresinden edinilmiştir.
- Gür, H., & Hangül, T. (2015). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejileri üzerine bir çalışma. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(1), 95-112. https://www.researchgate.net/publication/280758475_Ortaokul_Ogrencilerinin_Problem_Cozme_Stratejileri_Uzerine_Bir_Calisma sayfasından edinilmiştir.
- Gür, H., & Korkmaz, E. (2003). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin problem ortaya atma becerilerinin belirlenmesi. <http://www.matder.org.tr/ilkogretim-7-sinif-ogrencilerinin-problem-ortaya-atma-becerilerinin-belirlenmesi/> adresinden edinilmiştir.
- Gürbüz, R., & Güder, Y. (2016). Matematik öğretmenlerinin problem çözmede kullandıkları stratejiler. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(2), 371-386. http://kefad2.ahievran.edu.tr/archieve/pdfler/Cilt17Sayi2/JKEF_17_2_2016_371-386.pdf adresinden edinilmiştir.
- Haser, Ç., & Ubuz B. (2003). Students' conception of fractions: A study of 5th grade students. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 64-67. <http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/909-published.pdf> adresinden edinilmiştir.
- Hicks, M. J. (1994). *Problem solving in business and management*. https://www.researchgate.net/publication/31724317_Problem_Solving_in_Business_and_Management_Hard_Soft_and_Creative_Approaches_MJ_Hicks adresinden edinilmiştir.

- Işık, A., Çiltaş, A., & Bekdemir, M. (2008). Matematik eğitimin gerekliliği ve önemi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 174–184. <http://e-dergi.atauni.edu.tr/ataunikkefd/article/view/1021003917> adresinden edinilmiştir.
- Jitendra, A., DiPipi C. M., & Peron-Jones, N. (2002). An exploratory study of schema-based word-problem-solving instruction for middle school students with learning disabilities: an emphasis on conceptual and procedural understanding. *The Journal of Special Education*, 36, 23-38. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/00224669020360010301> adresinden edinilmiştir.
- Jonassen, D. H. (2000). *Learning to solve problems : a handbook for designing, problem-solving learning environments*. New York: Taylor ,& Francis Group.
- Kabadayı, R. (1992). Problem çözme süreci gereği ve eğitimdeki boyutları. *Öğretmen Dünyası*, 146, 31–33. <http://www.sciepub.com/reference/143396> adresinden edinilmiştir.
- Kaput, J. J. (1987). *Representation systems and mathematics*. In C. Janvier (Ed.), *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics*, Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Karasar, N. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemi*. (33. Baskı). Ankara:Nobel Yayın Dağıtım.
- Karataş, İ., & Güven, B. (2003). Problem çözme davranışlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler: Klinik mülakatın potansiyeli. *İlköğretim-Online*, 2(2), s.9. <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/429510> adresinden edinilmiştir.
- Karataş, İ., & Güven, B. (2004). 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin belirlenmesi: Bir özel durum çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, 163, 132-143. <http://genclikbirikimi.org/kunye-28750-8-sinif-ogrencilerinin-problem-cozme-becerilerinin-belirlenmesi-bir-ozel-durum-calismasi-makale> adresinden edinilmiştir.
- Karataş, İ., & Güven B. (2010). Ortaöğretim öğrencilerinin günlük yaşam problemlerini çözebilme becerilerinin belirlenmesi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 201-217. <https://pegem.net/dosyalar/dokuman/131306-2012040918320-201-217.pdf> adresinden edinilmiştir.
- Kazak, V. (2012). *İlköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine yönelik sözel problem kurma ve problem çözme becerilerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 325808)
- Kılıç, Ç., & Özdaş, A. (2010). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde karşılaştırma ve sıralama yapmayı gerektiren problemlerin çözümlerinde kullandıkları temsiller. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 513-530. http://www.kefdergi.com/pdf/18_2/18_2_12.pdf adresinden edinilmiştir.
- Kızıltepe, Y. (2015). *Nitel veri analizi*. F. N. Seggie, & Y. Bayyurt (Ed.), Ankara: Anı Yayıncılık.
- 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. http://zgefdergi.com/Makaleler/1920217272_14_07_Kocaoglu-Yenilmez.pdf adresinden edinilmiştir.
- Koçyiğit, N. (2015). *Üstün zekâlı ve normal zekâlı ortaokul öğrencilerinin problem çözme yaklaşımlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 418049)
- Kösece Loğoğlu, P. (2016). *Polya 'nın problem çözme yöntemine dayalı etkinliklerle matematik öğretiminin ilkökul 4.sınıf öğrencilerinin matematik problemi çözme başarılarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 439271)

- Kümbetoğlu, B. (2005). *Sosyolojide ve antropolojide niteliksel yöntem ve araştırma*. (1. Baskı). İstanbul: Bağlam Yayıncılık
- Maxwell, J. A. (1996). *Qualitative research design: a interpretive approach*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Memnun, D.S. (2014). Beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin sözel problemleri çözme konusundaki yetersizlikleri ve problem çözümlerindeki hataları. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 158-175. <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/201357> adresinden edinilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2005). *İlköğretim matematik dersi 6-8. Sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. <http://talimterbiye.mebnet.net/Ogretim%20Programlari/ortaokul/2010-2011/Matematik%20-%206%20.pdf> adresinden edinilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. Sınıflar öğretim Programı*. Ankara: MEB Basımevi. <http://talimterbiye.mebnet.net/Ogretim%20Programlari/ortaokul/2010-2011/Matematik%20-%206%20.pdf> adresinden edinilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2015). *İlköğretim matematik dersi matematik öğretim programı*. <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx> adresinden edinilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329> adresinden edinilmiştir.
- Muir, T., Beswick, K., & Williamson, J. (2008). “I’m not very good at solving problems”: An exploration of students’ problem solving behaviours. *The Journal of Mathematical Behavior*, 22, 228–241. <https://eric.ed.gov/?id=EJ814976>
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics). (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM Inc.
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, Virginia.
- Newman, M.A. (1977). An analysis of sixth-grade pupils' errors on written mathematical tasks. *Research in Mathematical Education in Australia*, 1, 239-258. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00369157> adresinden edinilmiştir.
- Olkun, S., & Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik Öğretimi*. (Birinci Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Özarslan, P. (2010). *İlköğretim 7.Sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri denklem kurma yoluyla çözme becerilerinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi’nden edinilmiştir. (Tez No. 280947)
- Öztuncay, S. F. (2005). *6. sınıflarda problem çözmede standartların uygulanmasının öğrencilerin matematik başarısına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi’nden edinilmiştir. (Tez No. 188753)
- Özsoy, G. (2002). *İlköğretim 5. Sınıfta matematik dersi genel başarısı ile problem çözme becerisi arasındaki ilişki*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi’nden edinilmiştir. (Tez No. 113202)
- Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 179-190. https://www.academia.edu/2884685/Problem_%C3%87%C3%B6zme_Becerisi_ile_Matematik_Ba%C5%9Far%C4%B1s%C4%B1_Aras%C4%B1ndaki_ili%C5%9Fki_-

[The Relationship Between Problem Solving Skills And Mathematical Achievement](#) adresinden edinilmiştir.

- Pehkonen, E. (1991). Problem solving in mathematics. *Introduction, Zentralblatt fuer Didaktik der Mathematik*. ZDM, 1, 4-8.
- Pehlivan, F. (2012). *İlköğretim beşinci sınıf matematik dersinde üstbiliş strateji kullanımının öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 323623)
- Polya, G., 1945. *How to solve it, doubleday*. NY: Garden City. <https://math.hawaii.edu/home/pdf/putnam/PolyaHowToSolveIt.pdf> sayfasından edinilmiştir.
- Polya, G. (1957). *Nasıl çözmeli?* (Halatçı, F., Çev.). İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Polya, G. (1981). *Mathematical discovery*. New York, NY: John Wiley, & Sons.
- Posamentier, A. S., & Krulik, S. (2016). *Matematikte problem çözme*. (Akgün, L., Kar, T., & Öcal, M. F., Çev.). Ankara: Pegem Akademi.
- Pugalee, D. K. (2001). Writing, mathematics and metacognition: looking for connections through students' work in mathematical problem solving. *School Science and Mathematics*, Vol 101, 236. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1949-8594.2001.tb18026.x> sayfasından edinilmiştir.
- Pugalee, D.K. (2004). A comparison of verbal and written descriptions of students' problem solving processes. *Educational Studies in Mathematics*, 55, 27-47. <https://link.springer.com/article/10.1023/B:EDUC.0000017666.11367.c7> sayfasından edinilmiştir.
- Reusser, K., & Stebler, R. (1997). Every word problem has a solution: the social rationality of mathematical modeling in schools. *Learning and Instruction*, 7(4), 309-327. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959475297000145?via%3Dihub> sayfasından edinilmiştir.
- Saygı, M. (1990). *Matematik öğretmeni adaylarının matematik problemi çözme davranışlarının değerlendirilmesi ve matematik yeteneği, okuduğunu anlama ve matematiğe yönelik tutumun problem çözme becerisine katkılarının incelenmesi*. (Doktora Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.8173)
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition and sense-making in mathematics. In D. Grouws (Ed.), *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning*, 334-370. http://hplengr.engr.wisc.edu/Math_Schoenfeld.pdf sayfasından edinilmiştir.
- Sezgin Memnun, D. (2014). Beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin sözel problemleri çözme konusundaki yetersizlikleri ve problem çözümlerindeki hataları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(2), 158-175. <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/201357> sayfasından edinilmiştir.
- Simon, A. (1972). *Human problem solving*. NJ: Prentice Hall Englewood Cliffs.
- 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. <http://dergipark.gov.tr/erziefd/issue/6005/80075> sayfasından edinilmiştir.
- Soylu, Y., & Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 97-111.

<https://www.pegem.net/Akademi/3-8298-Matematik-Derslerinde-Basariya-Giden-Yolda-Problem-Cozmenin-Rolu.aspx> sayfasından edinilmiştir.

- Soylu, Y. (2007). Öğrencilerin sözel problemleri çözerken sergiledikleri yaklaşımlar ve coğrafi bölgelere göre başarı oranlarının incelenmesi. *On Dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 13-24. <https://pegem.net/dosyalar/dokuman/124552-201108191296-13-24.pdf> sayfasından edinilmiştir.
- Yapar Söğüt, G., & Yazgan, Y. (2018). 7. sınıf öğrencilerinin kesirleri karşılaştırırken kullandıkları referans noktası stratejileri. *Kastamonu Education Journal*, 26(3), 823-832. doi:10.24106/kefdergi.413380
- Şahin, A. A. (2007). *13- 14 yaş grubu öğrencilerin problem çözme stratejilerinin belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 177895)
- Şiap, İ., & Duru, A. (2004). Kesirlerde geometriksel modelleri kullanabilme becerisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), (89-96). https://www.researchgate.net/publication/284200606_Kesirlerde_Geometriksel_Modeleri_Kullanabilme_Becerisi sayfasından edinilmiştir.
- Taşpınar Şener, Z. (2011). *İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin matematik dersinde kullandıkları problem çözme stratejilerinin belirlenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 485996)
- Taylan, S. (1990). *Hepner'in problem çözme envanterinin uyarlama güvenilirlik ve geçerlilik çalışmaları* (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 11910)
- TDK (2012). *Türk Dil Kurumu Büyük Türkçe Sözlüğü*. (13. Baskı). Ankara.
- Tufan, S. (2016). *Şemaya dayalı strateji ve kendini izlemenin hafif düzeyde zihinsel engelli öğrencilerin sözlü problem çözme performanslarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 429533).
- Uğurluoğlu, E. (2008). *İlköğretim öğrencilerinin matematik ve problem çözmeye ilişkin inançlar ile tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 177267)
- Ulu, M. (2008). *Sınıf öğretmeni, sınıf öğretmeni adayı ve 5. Sınıf öğrencilerinin dört işlem problemlerini çözmede kullandıkları stratejilerin karşılaştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 219831)
- Ulu, C. (2011). *Fen öğretiminde araştırma sorgulamaya dayalı bilim yazma aracı kullanımının kavramsal anlama, bilimsel süreç ve üstbilis becerilerine etkisi*. (Doktora Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 298645)
- Ulu, M., Tertemiz, N., & Peker, M. (2016). Okuduğunu anlama ve problem çözme stratejileri eğitiminin ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme başarısına etkisi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(2), 303-340. <http://dergipark.gov.tr/akusosbil/issue/31333/341932> adresinden edinilmiştir.
- Umay, A. (2002). Öteki matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 23, 275-281. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/hunefd/article/view/5000048871/5000046191> adresinden edinilmiştir.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234-243. <http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/898-published.pdf> adresinden edinilmiştir.

- Uysal, O. (2007). *İlköğretim 2. kademe öğrencilerinin matematik dersine yönelik problem çözme becerileri, kaygıları ve tutumları arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.211583)
- Ülgen, G. (1997). *Eğitim psikolojisi*. İstanbul: Alkım Yayınevi. <file:///C:/Users/Pc/Downloads/2033-4594-1-SM.pdf> sayfasından edinilmiştir.
- Ünsal, Y. ,& Ergin, İ. (2011). Fen eğitiminde problem çözme sürecinde kullanılan problem çözme stratejileri ve örnek bir uygulama. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 10, 72-91. http://www.kho.edu.tr/akademik/enstitu/Alp_SAVBEN_dergi/101/Makale4.pdf sayfasından edinilmiştir.
- Verschaffel, L., De Corte, E., & Vierstraete, H. (1999). Upper elementary school pupils' difficulties in modeling and solving nonstandard additive word problems involving ordinal numbers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(3), 265-285. <https://www.jstor.org/stable/749836?seq=1/analyze> sayfasından edinilmiştir.
- White, A. L. (2005). Active mathematics in classrooms: Finding out why children make mistakes – and then doing something to help them. *Square One*, 15(4), 127- 135. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.472.9065,&rep=rep1,&type=pdf> sayfasından edinilmiştir.
- Yaşa, E. (2010). *Çalışma yaprakları destekli problem çözme stratejilerinin öğretiminin öğrenci başarısına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.266373)
- Yazgan, Y. (2007). Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme stratejileriyle ilgili gözlemler. *İlköğretim-Online Dergisi*, 6(2), 249. <http://dergipark.gov.tr/ilkonline/issue/8604/107172> sayfasından edinilmiştir.
- Yazgan, Y. ,& Arslan, Ç. (2016). *Matematiksel problem çözme stratejileri ve örnekleri*. (4. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Yazgan, Y. ,& Bintaş, J. (2005). İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri: bir öğretim deneyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 210-218. <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/87730> sayfasından edinilmiştir.
- Yenilmez, K. ,& Yılmaz, S. (2008). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin problem çözmedeki kavram yanlışları. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15,7597. <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/115570> sayfasından edinilmiştir.
- Yeşilova, Ö. (2013). *İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecindeki davranışları ve problem çözme başarı düzeyleri*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 350010)
- Yıldırım, A. ,& Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (7. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, R. (2014). *Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirler konusunu kavrayışları üzerine deneysel bir çalışma*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 372222)

EKLER

EK 1. PROBLEM ÇÖZME TESTİ (PÇT)

Sevgili öğrenciler,

Aşağıda matematik programınızda yer alan kesirlerle ilgili problemlerden oluşan bir test yer almaktadır. Sizden problemleri şekil çizme stratejisi ile çözmeniz istenmektedir. Vereceğiniz yanıtlar sadece bilimsel bir araştırmada veri olarak kullanılacak ve tamamen gizli tutulacaktır. Uygulanacak test kesinlikle bir sınav olmayıp, not ile değerlendirilmeyecektir. Bu nedenle soruları kaygılanmadan ve içtenlikle cevaplamanız yapılan bu çalışmanın doğru bir şekilde değerlendirilmesi açısından önem taşımaktadır.

1. Bir sınıftaki öğrencilerin sayısının $\frac{5}{8}$ 'i kızdır. Sınıfta 15 kız öğrenci olduğuna göre, kaç erkek öğrenci vardır?
2. Ahmet, kitabın $\frac{2}{9}$ ' sini birinci gün, kalanın $\frac{2}{7}$ 'sini ikincisini okumuştur. Geriye kitabın kaçta kaç kalmıştır?
3. Bir miktar cevizin $\frac{1}{7}$ i satılmıştır. Sonra kalanın yarısı satılmıştır. Geriye 9 kg ceviz kaldığına göre, başlangıçta kaç kg ceviz vardır?

4. Bir miktar fındığı Mehmet ile Samet paylaşıyorlar. Mehmet fındığın $\frac{5}{7}$ 'ini, Samet ise kalan fındıkları alıyor. Mehmet, Samet'ten 15 fındık fazla aldığına göre, paylaşılan fındıklar kaç tanedir?
5. Ankara'dan İstanbul'a giden Barış önce yolun yarısını sonra kalan kısmın $\frac{1}{3}$ 'ini gittikten sonra geriye 80 km yolu kaldığına göre yolun tamamı kaç km'dir?
6. Bir tarlanın $\frac{5}{13}$ 'ine patates geriye kalanına domates ekilmiştir. Buna göre, domates ekili alanın patates ekili alana oranı kaçtır?
7. Ayşe Hanım, $\frac{1}{6}$ 'sını peşin ödeyerek bir dolap satın alıyor. Bir ay sonra 180TL daha ödediğinde halının parasının yarısını ödemiş oluyor. Buna göre dolap kaç TL'dir?

8. Feyza'nın parası Ali'nin parasının $\frac{3}{5}$ 'i kadardır. Feyza'nın parası 30 TL olduğuna göre, Ali'nin parası kaç TL'dir?

9. Bir şişenin tamamı doluyken içindeki sıvı 4 eşit bardağa dökülüyor. Şişede sıvının $\frac{5}{7}$ 'i kaldığına göre kaç bardak daha doldurulabilir?

10. Bir deponun $\frac{3}{10}$ 'u su ile doludur. Depodan 10L su kullanıldığında deponun $\frac{9}{10}$ 'u boş kalıyor. Buna göre depo kaç litredir?

ÖZ GEÇMİŞ

Ebru ÖNAL DURMAZ 1991 yılında Yozgat'ta doğdu. Sivas'ın Merkez ilçesindeki Selçuk İlköğretim Okulu'ndan (2004) ve Prof. Dr. Necati Erşen Anadolu Öğretmen Lisesi'nden (2008) mezun oldu. Kayseri Erciyes Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü lisans eğitimini 2012 yılında tamamladı. Aynı yıl Van Eminpaşa İlköğretim Okuluna matematik öğretmeni olarak atandı. Şu an Antalya Alaeddin Keykubat Ortaokulunda matematik öğretmeni olarak meslek hayatına devam etmektedir.

