

PAPER DETAILS

TITLE: Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Geleneksel ve Beceri Temelli Gerçek Yaşam Problemlerindeki Çözümlerinin İncelenmesi

AUTHORS: Abdullah TOPCU,Deniz EROGLU

PAGES: 1483-1528

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1896041>


<http://kefad.ahievran.edu.tr>

Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi

ISSN: 2147 - 1037

An Investigation of Third Grade Students' Solutions to Traditional and Skill Based Real World Problems

Abdullah Topcu
Deniz Eroğlu

Article Information



CrossMark

DOI: 10.29299/kefad.975524

Received: 28.07.2021

Revised: 29.11.2021

Accepted: 26.02.2022

Keywords:

Skill Based Problems,
Traditional Problems,
Third Grade Students

Abstract

The purpose of this study is to examine the solutions of third grade students to 4 different types of problems under the title of traditional and skill-based problems: "containing excess information, containing incomplete information, containing contradictory information and having more than one solution". This is a qualitative research study. 27 third grade students participated in this research. The data of the research were collected in the second semester of the 2020-2021 academic year. Data were collected through a questionnaire consisting of open-ended mathematical problems. The questionnaire used in the research consists of two different sections and a total of eight open-ended problems, four in each section. Data collection was carried out with an interval of two weeks. First, the students were given a narrative that included traditional problems, and then two weeks later, skill-based problems were included. The findings of the study revealed that problem types do not change the students' problem-solving ways, while the problems in the sub-category changed the students' solution ways. In solving problems with incomplete information, students could not make correct and sufficient explanations in skill-based problems compared to traditional problems.

Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Geleneksel ve Beceri Temelli Gerçek Yaşam Problemlerindeki Çözümlerinin İncelenmesi

Makale Bilgileri



CrossMark

DOI: 10.29299/kefad.975524

Yükleme: 28.07.2021

Düzeltilme: 29.11.2021

Kabul: 26.02.2022

Anahtar Kelimeler:

Beceri Temelli Problemler,
Geleneksel Problemler,
Üçüncü Sınıf Öğrencileri

Öz

Bu araştırmanın amacı, ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin geleneksel ve beceri temelli problem başlığı altında yer alan "fazla bilgi içeren, eksik bilgi içeren, çelişkili bilgi içeren ve birden fazla çözümü olan" dört farklı türdeki problemlere oluşturdukları çözüm yollarını incelemektir. Bu araştırma, nitel araştırma yöntemi kullanılarak desenlenmiştir. Araştırmaya 27 ilkokul üçüncü sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmanın verileri 2020-2021 öğretim yılının ikinci döneminde toplanmıştır. Veriler, açık uçlu matematiksel problemlerden oluşan anket aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmada kullanılan anket iki farklı bölümden ve her bir bölümde dört adet olmak üzere toplam sekiz açık uçlu problemden oluşmaktadır. Verilerin toplanması iki haftalık ara ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere ilk olarak geleneksel problemlerin yer aldığı, iki hafta sonra da beceri temelli problemlerin yer aldığı anket uygulanmıştır. Araştırmanın bulguları, öğrencilerin problem çözme yollarını geleneksel ve beceri temelli problemler değiştirmemişken, alt kategoride yer alan problemler öğrencilerin çözüm yollarını değiştirmiştir. Eksik bilgi içeren beceri temelli problemlerin çözümünde öğrenciler geleneksel problemlere kıyasla doğru ve yeterli açıklamalar yapamamışlardır.

Sorumlu Yazar : Deniz Eroğlu, Dr. Öğr. Üyesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Türkiye, deroglu@mehmetakif.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-7863-5055.

Yazar2: Abdullah Topcu, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Türkiye, abdullah15topcu@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-2295-1475.

Atıf için: Eroğlu, D. & Topcu, A., (2022). Üçüncü sınıf öğrencilerinin geleneksel ve beceri temelli gerçek yaşam problemlerindeki çözümlerinin incelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 1483-1528.

Giriş

Gelişen dünyada bireylerin sahip olması gereken becerilerden yola çıkarak öğretim programları ve sınav sistemleri de değişime uğramaktadır. Bu dönüşümden ülkemizdeki sınav sistemi de etkilenmiş ve 2018 yılından beri liselere geçiş sınavlarında (LGS) da beceri temelli problemlere yer verilmiştir (Kertil, Dede ve Ulusoy, 2021). Bu beceri temelli problemler, kazanım bilgisinin yanında, üst düzey düşünme becerisi, bir dizi işlem becerisi, yorumlama ve dikkat gerektiren problemlerden oluşmaktadır. 2018 yılından buyana yapılan LGS matematik alanı öğrenci net ortalamaları incelendiğinde, ortalamanın 4-5 net civarında olduğu görülmektedir (MEB, 2018; 2019; 2020). Beceri temelli problemlerin, LGS'nin zorluğunda büyük rol oynadığı ifade edilmektedir (Çepni, 2019). Bununla birlikte, öğrencilerin netlerindeki bu düşüşün farklı pek çok nedeni olabilir. Bunlardan bir tanesi, okullardaki matematik öğretiminin çoğunlukla matematiksel kavramları ve algoritmaları günlük yaşamda kullanımlarının dikkate alınmadan öğretilmesine odaklanmak olabilir. Diğer bir ifadeyle, okullarda gerçekleştirilen öğretimlerde, genellikle kavramların öğrenilmesine odaklanılması ve öğretim programında ifade edilen becerilerin kazandırılmasının göz ardı edilmesi bunu etkileyen önemli etkenlerden biri olarak görülebilir. Bunun yanında, yapılan araştırmalarda, öğretmenler beceri temelli problemlere tedirgin yaklaştıklarını, problemlerin çözümlerini yaparken kısmen zorlandıklarını ve hizmet içi eğitime ihtiyaç duyduklarını ifade etmektedirler (Erden, 2020; Kertil ve diğerleri., 2021). Öğretmenlerin beceri temelli problemlerin öğretiminde yaşadıkları zorluklarda öğrencilerin başarısını etkileyen bir diğer faktör olarak ele alınabilir.

Öğrencilerin beceri temelli problemleri çözmeye başarılarını artırmak için ilkokuldan itibaren matematik öğretimlerinin şekillendirilmesine ihtiyaç bulunmaktadır. Problem çözme becerisi de matematik öğretim programının en temel becerilerinden biridir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2005; 2013; 2018). Öğretim programında, öğrencilerin günlük hayatta karşılaşabilecekleri bir dizi problemi çözebilmeleri temel beceri olarak ele alınmaktadır (MEB, 2018). Ancak, farklı günlük yaşam bağlamlarında kullanılan matematiksel içeriklerin hangi becerileri geliştirildiğine gerektiğine karar verilmesi gerekmektedir. Öğrencilerin öğretim programında belirlenen matematiksel içerikle, günlük yaşamda karşılaştıkları durumlar birbirinden çok farklıdır. Okullarda matematik derslerinde öğrenciler algoritmaları öğrenip bunlar üzerine akıcılık kazanmaya odaklanırken, öğrencilerin girmiş oldukları LGS sınavında okulda edindikleri bilgilerden bağımsız beceriler test edilmektedir. Bu yüzden, öğrencilerin bu matematiksel bilgi odağından ayrılmalrı ve ilkokuldan itibaren beceri temelli bir öğretime geçmelerinin gerekli olduğu düşünülmektedir. Bu değişimle birlikte öğrencilerin gerçek yaşam problemlerini çözmede başarılarının artacağı öngörülmektedir.

Mevcut eğitim sistemimiz yıllardan beri ezbere dayalı bir öğretim yaklaşımına dayandığı yönünde eleştirilmektedir (Sekin, 2008). Problem çözme sürecinde de öğrencilerin kavramsal bilgiye önem vermekten ziyade, denklem oluşturma prosedürlerini ezberleme eğiliminde olduğu ifade

edilmektedir (Catrambotie, 1998). Öğrencilerin bu eğilimlerinin nedeni olarak da öğretmenlerin iyi tanımlanmış denklem prosedürlerine ayrı bir önem atfediyormuş gibi davranmaları gösterilmektedir (Pew Higher Education Research Program, 1990). Mevcut öğretim uygulamaları, öğrencilerin problem çözme sürecini öğrenene kadar alıştırma yapma ve belirli tipteki problemleri çok sayıda çözme üzerine kuruludur. Bu kökleşmiş öğretim yönteminde, öğrenciler durmadan aynı konu üzerinde benzer ya da farklı şekillerde ifade edilmiş problem tiplerini çözmektedirler ve problemlerin metinlerinde ifade edilen herhangi bir durumu ya da farklı çözüm yöntemini tartışmadan en hızlı yoldan çözüme ulaşmaya çalışmaktadırlar. Bu öğretim uygulaması ile öğrencilerin matematik dersinde başarı elde edemediği, son dört yılda yapılan LGS ile de ortaya koyulmuştur. Bu öğretim yöntemine ek olarak, öğrencilerin problem çözme konusunda başarıya ulaşamamalarının bir nedeni de ders kitaplarının taşıdığı özelliklerdir. Ders kitaplarında yer alan problemler genellikle çözümü açık olan, tek bir çözüm yoluna sahip ve belirli bir algoritmayı takip ederek çözüme ulaşılabilen problemlerden oluşmaktadır (Ramnarain, 2014). Ders kitaplarının matematiksel düşünme, problem çözme, zihinsel alışkanlıkları geliştirme gibi pek çok beceriyi geliştirecek nitelikte problemleri içermediği pek çok araştırmada ortaya konulmuştur (Çimen ve Yıldız, 2017; Eroğlu, 2021; Şirin ve Yıldız, 2020). Bu iki nedenden dolayı öğrencilerin problem çözerken herhangi bir sorgulamaya gerek duymaksızın, problemdeki sayılar ile bir algoritmayı takip etme ya da bir denklem kurma eğiliminde oldukları görülmektedir.

Alan yazın incelendiğinde, problem farklı şekiller tanımlanmakta ve sınıflandırılmaktadır (Altun, 2018; Karasar, 2012; Polya, 1957). Karasar (2012) problemi, giderilmesi gereken güçlük, sıkıntı olarak tanımlamıştır. Günlük hayatta aracın yakıtının bitmesi, elektriklerin kesilmesi, soğukta üşümek gibi pek çok problem ile karşı karşıya kalınmaktadır. Problem çözme, günlük yaşamdaki en önemli bilişsel aktivite olarak ifade edilmektedir (Jonassen, 2000). Problem çözenin özelliklerinden biri, bireylerin esnek bir şekilde çalışabilmeleri ve kullanılan stratejileri değişen koşullara göre değiştirebilmeleridir (Elia, van den Heuvel-Panhuizen ve Kolovou, 2009). Bir matematik probleminin de yapılan tanıma benzemesi ve içerisinde bir bağlam taşıması gerekmektedir. Matematiksel problem çözme, “kişinin nasıl çözeceğini bilmediği bir matematik probleminin nasıl çözüleceğini bulmanın bilişsel süreci” anlamına gelmektedir (Mayer ve Hegarty, 1996). Örneğin, “ $3+2=?$ ” işlemi bir matematiksel problem değil, alıştırma olarak sınıflanabilir. Ancak “Haftada 3 gün çalışan birinin, 2 gün ek mesai yapması sonucunda o hafta çalıştığı gün sayısı kaçtır?” şeklinde bağlama sahip bir durum, matematiksel problem olarak ele alınabilir.

Problem tanımlamalarına ek olarak, matematiksel problemler alan-yazında farklı şekillerde sınıflandırılmıştır. Polya (1957) problemleri rutin ve rutin olmayan problemler şeklinde iki kategori altında sınıflandırmıştır. Rutin problemler, çözümlerinin dört işlem gibi bazı kural ve algoritmalar ile yapılabildiği alıştırma şeklindeki problemler olarak ifade edilmektedir (Polya, 1957). Rutin olmayan problemler ise öğrencilerin olayları inceleme, ilişki arama, örüntü bulma ve ispat yapma becerilerini ön plana çıkaran problemler olarak ele alınmıştır (Altun, 2018). Alan-yazında yapılan bir başka

sınıflandırmada problemler A ve B tipi olmak üzere 2 tipte ele alınmıştır (Olabe, Basogain, Olabe, Maíz, ve Castaño, 2014). A tipindeki problemler tek bir çözüm yolu ile çözülebilen, B tipindeki problemler ise olası ve çeşitli çözüm yolları olup tek bir doğru yanıt olmayan problemler olarak ele alınmıştır. Örneğin, “Dairenin alanının hesaplanması” gibi tek bir çözümü olan problemler A tipi problem olarak ele alınmışken, “On altı odalı seraya bırakılan bir kelebeğin, on altı odayı da geçebilmesi için kullanabileceği alternatif yolları bulunuz.” gibi birden fazla çözümü olan ve tek bir doğru yanıt olmayan problem türleri de B tipi problemler altında sınıflandırılmıştır.” gibi birden fazla çözümü olan ve tek bir doğru yanıt olmayan problem türleri de B tipi problemler altında sınıflandırılmıştır. B tipindeki problemlerin, bireylerin günlük yaşamda daha fazla karşılaştıkları tarzda problemler olduğu ifade edilmiştir (Olabe ve diğerleri., 2014). Alan yazında yapılan problem sınıflandırmalarına bakıldığında, çeşitli benzerliklerin olduğu görülmüştür. Öğretimlerde farklı çözüm yollarına sahip, tek bir doğru yanıt olmayan ve genellikle günlük yaşam bağlamlarında karşılaşılan problemlerin yer almasının, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştireceği düşünülmektedir.

Değişen dünya ile birlikte matematikte sunulan problemlerin türleri ve sınıflandırmaları da değişmiştir. Örneğin, PISA uygulamalarında öğrencilerin problem çözme becerileri gerçek yaşam bağlamları içinde sunulmuş problemler aracılığıyla ölçmektedir (Organisation for Economic Cooperation and Development-OECD, 2010). Bu problemlerin çözümlerinin yapılabilmesi için, “nicelik, değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil, belirsizlik” içeriğindeki matematiksel bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır (MEB, 2019). PISA-2018 Türkiye raporuna göre, Türk öğrencilerin sıralaması 79 ülke arasında 42. sırada yer almıştır. Bu sıralama göz önüne alındığında, Türkiye’deki öğrencilerin problem çözme becerilerinde bazı eksikliklerin olduğu söylenebilir.

Alan yazında yapılan araştırmalar, öğrencilerin aldıkları eğitimlerin ve problem çözme pratiklerinin onların başarısı üzerinde etkilerinin olduğunu ortaya koymuştur (Bozkurt ve Altun, 2019; Çontay ve İymen, 2011). İlkokul üçüncü sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen bir araştırmada, günlük hayat problemlerinde okul matematiğini kullanan öğrencilerin kalem kâğıt bulunmadığı durumlarda da kalem kâğıtla işlem yapıyor gibi zihinden işlem yaptıklarını, günlük hayat matematiğini kullanan öğrencilerin ise çözüme ulaşmak için pratik yollar aradıklarını gözlemlemişlerdir. Öğrencilerin PISA problemlerini nasıl çözdüklerinin araştırıldığı bir çalışmada, öğrencilerin problemleri formüle etmede zayıf ama yorumlamada başarılı oldukları ifade edilmiştir (Hendroanto ve diğerleri., 2018). Hite (2009), okuma stratejilerinin kullanılmasının öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olduğu ifade etmiştir. Ayrıca Büyükalan, Filiz, Erol ve Erol (2018) üstbilişsel okuma stratejilerini kullanma sıklığı ile rutin olmayan problem çözme başarısı arasında pozitif bir ilişki bulmuştur. Özetlenen bu araştırma sonuçları öğrencilerin problem çözmeye karşı olumsuz bir bakış açısına sahip olmadıkları görülmekle birlikte, problem çözmedeki başarısızlıkların öğretimlerden kaynaklı olabileceğini düşündürmektedir.

Matematik öğretiminde problem çözme sürecinde ilk olarak öğrencilerin hazırbulunuşlukları çok önemlidir. Ayrıca, öğretimlerde kullanılacak problemlerin öğrenciler tarafından çözülebilmesi için şu özellikleri taşıması gerekmektedir: 1. problemin ilgi çekici ve zorlayıcı olması, 2. problemin öğrencilerin öğrenecekleri matematiğe ilgisini çekmesi, 3. açıklama gerektiren bir duruma sahip olması ve 4. çözümün doğruluğunun öğrenci tarafından kontrol edebilir olması. Matematik öğretiminin yapı taşlarından olan problem çözme sonucunda da öğrenme oluşur (Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2018). Ancak, problem çözme sürecinde öğretimlerde öğrencilere problemlerin zor oldukları söylene ve problemlerin tek bir çözüm yolunun olmayabileceği yönünde önceden uyarı yapılırsa bile, öğrencilerin problem çözme davranışlarını değiştirmedikleri görülmüştür (Reusser ve Stebler, 1997). Oysa ki, öğrencilere proje tarzında sunulan gerçekçi problemlerle gerçekleştirilen öğretimlerde, onların problem çözme becerilerinin daha fazla açığa çıktığı ortaya konulmuştur (Reusser ve Stebler, 1997). Bu da öğretimlerde öğrencilerin sürekli gerçekçi olmayan, sadeleştirilmiş, katı bir yapıya sahip problemler ile karşılaşmalarından ziyade, problem tarzlarında değişikliğe gidilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır.

Öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek için, problemlerin farklı türlere dönüştürülmesi gerektiği araştırmacılar tarafından vurgulanmaktadır (Cotic, 2010; Özreçberoğlu ve Çağanağa, 2018). Matematik eğitiminde öğrenciler sadece çeşitli stratejileri bilmeleri ve uygulamaları değil aynı zamanda esnek olmaları gereken yeni durumlar ve yeni problemlerle karşı karşıya kalmaktadır (Baroody, 2003). Yeni nesil dediğimiz ve alan yazında rutin olmayan problem (Polya, 1957) olarak da adlandırılacak problemlerde öğrencilerin problemi anlaması ve problemi çözmenin en iyi yolunu bulması için yaratıcı düşünceleri ve bazı stratejileri uygulamaları gerekmektedir (Pantziara, Gagatsis ve Elia, 2009). Polya (1957), öğrencilere rutin problem dışında başka bir problemin çözdürülmemesinin affedilemez bir hata olduğunu ve bu durumun öğrencilerin hayal gücünü olumsuz yönde etkileyebileceğini belirtmektedir. Bu bakımdan matematik eğitiminde sürekli karşılaştıkları problemlere alternatif olarak farklı türlerde problemlere yer verilmesinin, öğrencilerin bilgi ve zihinsel becerilerini olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir.

Öğretimlerde bulunan soyut matematik problemlerinin aksine, gerçek dünyadaki problemler farklı becerileri bir arada bulundurmaktadır. Bundan dolayı da geleneksel problemlerin yanında gerçek dünyada var olan farklı türlerdeki problemlere de yer verilmelidir (Cotiç, 2010). Cotic (2010) öğrencilerin matematiksel becerilerini geliştirebileceğini öngördüğü dört farklı türde problem tanımlamıştır: 1. Yeterli veriye sahip olmayan gerçekçi problemler, 2. Çözülmesi için gerekenden fazla veriye sahip gerçekçi problemler, 3. Birden fazla çözümü olan gerçekçi problemler ve 4. Verilerin çelişkili olduğu veya çözümlerin olmadığı gerçekçi problemler. Bu problem türlerine bakıldığında, problemlerde öğrencilerin anlama becerilerinin ön plana çıktığı görülmektedir. Nitekim, Polya (1957) problemi anlamının çözümün ilk adımı olduğunu belirtmiştir. Bu adımda öğrenciler verilenleri not edebilir, bir şekil çizebilir, önemli noktaları vurgulayabilir veya problemin çeşitli kısımlarını ayırabilir

(Alvi ve Nausheen, 2019). Alan yazında öğrencilerin problemi anlama basamağını aritmetik işlemlerin gerisinde bıraktığı (Hegarty, Mayer ve Monk, 1995), problem çözümlerinde okuduğunu anlama bölümünde daha fazla hata yaptıkları (Ulu, Tertemiz, and Peker, 2016), problemleri okurken kullanılabilecek önemli noktaları vurgulama, verilenleri not alma, daire içine alma, belirli aralıklarla düşünmeyi durdurma gibi stratejileri kullanmadıkları (Ergen, 2020) belirlenmiştir. Ayrıca, Chacko (2004) hem ilkokul hem de ortaokul öğrencilerinin rutin olmayan problemleri rutin problemler gibi çözdüklerini belirtmiştir. Araştırma sonuçları, öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözümlerinde problemler yaşadıklarını ortaya koymuştur. Ayrıca, Ergen (2020) dördüncü sınıf öğrencileriyle yapmış olduğu araştırmasında farklı düzeylerdeki ilkokul öğrencilerinin problem çözme becerilerinin incelenmesini önermektedir. Bu noktadan ve diğer araştırma sonuçlarından hareketle bu çalışmada ilkokul 3. sınıf öğrencilerinin farklı türlerdeki problemler karşısındaki çözüm yolları araştırılmıştır.

Bu amaç doğrultusunda çalışmada aşağıdaki problemlere yanıt aranmıştır:

1. İlkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin, geleneksel problemlere sunmuş oldukları çözüm yolları nelerdir?
2. İlkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin, beceri temelli problemlere sunmuş oldukları çözüm yolları nelerdir?
3. İlkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin, geleneksel ve beceri temelli problemlere sunmuş oldukları çözüm yolları arasında farklılık bulunmakta mıdır?

Bu çalışmada kullanılan problemler geleneksel ve beceri temelli olmak üzere iki kategoride sınıflanmıştır. Her bir kategori altında da Cotic'in (2010) önermiş olduğu dört türde problem yer almaktadır. Bu çalışmada kullanılan problem türlerinin ve araştırmanın sonuçlarının, öğrencilerin matematiksel problem çözme becerilerini geliştirmek için kullanılabilecek içeriklerin belirlenmesinde öğretmenlere, ders kitaplarında yer alan problemlerin çeşitlendirilmesinde kitap yazarlarına ve öğretim programında problem çözme kazanımları altında yer alan problemlerin çeşitlenmesinde program hazırlayıcılara yol göstereceği düşünülmektedir.

Yöntem

Araştırma Modeli

Bu çalışmada ilkokul 3. sınıf öğrencilerinin farklı türlerdeki problemlere sunmuş oldukları çözüm yolları incelenmiş olduğundan nitel araştırma olarak desenlenmiştir. Nitel araştırmaların bireylerin davranışlarını açıklamak üzerine kurulu olduğu ifade edilmektedir (Fraenkel ve Wallen, 2012). Bu çalışmada da üçüncü sınıf öğrencilerinin farklı türlerdeki problemlerine sundukları çözüm önerileri incelendiğinden araştırmanın doğasının nitel araştırmaya uygun olduğu söylenebilir.

Katılımcılar

Araştırmaya Burdur ilinde bir ilkokulda öğrenim gören 27 ilkokul üçüncü sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmanın katılımcıları kolay ulaşılabilirlik yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Araştırma okulların yarı zamanlı açık bulunduğu pandemi sürecinde yürütüldüğünden, araştırmanın veri toplama sürecinde zaman ve bilgi kaybını önlemek için bu yöntemi seçmek uygun görülmüştür. Araştırmanın verilerinin toplanacağı okul ve sınıf belirlendikten sonra, 38 kişilik sınıfın tamamına veli onam formları gönderilmiş ve velisi tarafından araştırmaya katılmaya izin verilen 27 öğrenciye anket uygulanmıştır. Anket uygulanan öğrencilerin 10 kız ve 17 erkek öğrencilerden oluşmaktadır. Ayrıca öğrencilerin 4'ü düşük, 5'i orta ve 18'i yüksek başarı düzeyinde öğrencilerden oluşmaktadır. Öğrencilerin başarı düzeyleri, derste öğretmenin yapmış olduğu sınavlarda aldıkları notlar ve derste gösterdikleri performanslara dayalı olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin ders içi performanslarına yönelik sınıf öğretmenin görüşü alınmıştır.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırmanın verileri 2020-2021 öğretim yılının ikinci döneminde toplanmıştır. Veriler, açık uçlu matematiksel problemlerden oluşan anket aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmada kullanılan anket 2 farklı bölümden ve her bir bölümde 4 soru olmak üzere toplam 8 açık uçlu problemten oluşmaktadır. Açık uçlu problemler, katılımcılara kendilerini istedikleri dil ile ifade etme fırsatı sunduğundan (Lee ve Lutz, 2016), katılımcıların yanıt verme seçimini kısıtlamadığından (Schonlau ve Couper, 2016) ve araştırmacıların daha önce düşünmedikleri yanıtların ortaya çıkma olasılığını arttırdığından (Gürel, Eryılmaz ve McDermott, 2015) araştırmanın verilerinin toplanmasında açık uçlu problemlerin kullanılması uygun görülmüştür. Açık uçlu problemler araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Araştırmanın amacı doğrultusunda, öncelikle anket soruları öncelikle geleneksel ve beceri temelli problemler olarak ele alınmış ve bu iki kategorinin alt-kategorisi olarak "1. Yeterli veriye sahip olmayan, 2. Çözülmesi için gerekenden fazla veriye sahip, 3. Birden fazla çözümü olan ve 4. Verilerin çelişkili olduğu veya çözümlerin olmadığı" başlıklarında birer matematiksel problem oluşturulmuştur. Tablo 1'de çözülmesi için gerekenden fazla veriye sahip geleneksel ve beceri temelli problem örnek olarak sunulmuştur.

Tablo 1. Veri toplama aracında yer alan matematiksel problemlere örnekler

Problemler hazırlanırken geleneksel problemler sözel metinli sorulardan, öğrencilerin ders kitaplarında karşılaştıkları türde olan problemlerden tercih edilmiştir. Beceri temelli problemlerde ise sözel metin dışında problemde öğrencilerin okuması gereken bir de çoklu gösterime yer verilmiştir. Aynı alt-kategori altında yer alan problem bağlamları benzer ve üçüncü sınıf öğrencilerinin çözebilecekleri matematiksel içeriklerden oluşturulmuştur. Veri toplama aracında yer alan problemlerin oluşturulmasının ardından, ölçme aracının kapsam geçerliliğini sağlamak için matematik eğitimi alanında doktoralarını tamamlamış ve problem çözme konularında araştırmaları bulunan 3 farklı araştırmacıdan uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşünün alınması için bir form hazırlanmış ve uzmanların her bir maddeyi “3. Uygun”, “2. Uygun ancak düzeltilmeli” ve “1. Uygun değil, anketten çıkarılmalı” şeklinde puanlamaları istenmiştir. Ayrıca 2. Ve 3. Maddeyi puanlayan araştırmacılar seçtikleri bu maddeyi seçme nedenleri ve ankette yer alan problem yerine gelebilecek problem için alternatif öneri sunmaları beklenmiştir. Buna göre, anketin ilk hazırlanan şeklinde yer alan problemlerden çıkarılması gereken bir problem olduğu yönünde uzman görüşü gelmezken, bazı problemlerin ifade ediliş biçimine ya da problemde sunulan verilerin değiştirilmesine yönelik görüşler gelmiştir. Anket uzman görüşleri doğrultusunda düzenlenmiş ve son haline getirilmiştir. Anketin uzman görüşleri doğrultusunda düzenlenmesinin ardından 5 farklı ilkökul 3. Sınıf öğrencisine araştırmacının gözetimi altında uygulanmış ve öğrencilere soruların anlaşılabilirliğine yönelik görüşleri alınmış ve çözümleri değerlendirilmiştir. Bu ön uygulamada ankette yer alan problemlerin anlaşılabilirliğine yönelik herhangi bir problem tespit edilmemiş ve ardından araştırma için veri toplama sürecine geçilmiştir.

Verilerin toplanması 2 haftalık ara ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere ilk olarak geleneksel problemlerin yer aldığı, 2 hafta sonra da beceri temelli problemlerin yer aldığı anket uygulanmıştır. Veri toplama sürecindeki bu boşluk, öğrencilerin daha önce çözmüş oldukları problemleri ve çözümlerini unutmaları ve iki anketin doldurulmasında önce vermiş oldukları yanıtlardan etkilenmemeleri için verilmiştir. Verilerin toplanması sürecinde veya öncesinde öğrencilere, problemlerle ilgili araştırmacılar veya öğretmenleri tarafından herhangi bir öğretim yapılmamıştır. Anketlerin uygulanmasından önce 2 farklı sınıf öğretmenine öğrencilerin anketi tamamlama sürelerine yönelik görüş alınmıştır. Bu görüşler doğrultusunda öğrencilere her bir ankette yer alan 4’er problemin çözümü için 30 dakika, iki anketi tamamlamak için farklı haftalarda 30’ar dakika olmak üzere toplamda 60 dakika süre verilmiştir. Öğrenciler problemlerin çözümlerini bu süre içerisinde tamamlayabilmiştir.

Araştırmadan elde edilen veriler içerik analizi kullanılarak çözümlenmiştir (Miles ve Huberman, 1994). Öğrencilerin problemlere verdikleri çözümler ilk olarak doğru ve hatalı çözüm olarak sınıflandırılmış, ardından her bir öğrencinin probleme vermiş olduğu çözüme ilişkin kodlar atanmıştır. Örneğin, Tablo 1’de verilen örnek geleneksel problemde öğrencilerin vermiş oldukları yanıtlara atanan kodlar “D1: İşlem ile doğru sonuca ulaşma, D2: doğru sonuca ulaşma ve fazla bilgiyi ifade etme, Y1:

Problem verisini yanlış belirme” şeklindedir. Öğrencilerin problem çözümlerine ilişkin veri analizi sürecinde oluşturulan tüm kodlar Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. Veri analizinde oluşturulan kod şeması

Geleneksel Problem			Beceri Temelli Problem		
Problem Türü	Kod	Açıklama	Problem Türü	Kod	Açıklama
Fazla Bilgi	GD1	Problemin tam çözümü	Fazla Bilgi	BD1	Problemin tam çözümü
	GD2	Doğru sonuca ulaşma ve fazla bilgiyi ifade etme			
Eksik Bilgi	GY1	Problem verisini yanlış belirme sonucu işlem hatası		BY1	Problem verisini yanlış belirme sonucu işlem hatası
	GD1	Doğru çözüm, nedeni açıklamama	Eksik Bilgi	BD1	Doğru şekilde nedeni açıklama
	GD2	Doğru çözüm, nedeni açıklama		BD2	Çözümü yarıda bırakma
				BD3	Çözümü mantığa bürüyerek yanıtlama
	GD3	Şekil gösterimi ile çözümü açıklama		BY1	Verilmeyen bilgiyi göz ardı etme
	GY1	Eksik bilgiyi farketmeden çözüm yapma		BY2	Verilmeyen bilgiye yeni değer atama
Çelişki İçeren	GD1	Doğru çözüm, nedeni açıklamama	Çelişki İçeren	BD1	Doğru çözüm, nedeni açıklamama
	GD2	Doğru çözüm, nedeni açıklama		BD2	Doğru çözüm, nedeni açıklama
	GY1	Verilenlerle rastgele işlem yapma		BD3	Çözümü mantığa bürüyerek yanıtlama
	GY2	Sorudaki çelişkiyi açıklama ancak çözüm yapmama		BY1	Verilenlerle rastgele işlem yapma
Birden Fazla Çözüme Sahip	GD1	Liste yapma ve tüm sonuçları yazma	Birden Fazla Çözüme Sahip	BD1	Tek çözüm yapma
	GD2	Tek çözüm yapma			
	GD3	Yaş aralığı ile tek çözüm yapma		BD2	Farklı ancak eksik sonuç yazma
	GD4	Birden fazla çözüm yapma, ancak tüm sonuçlara ulaşmama		BD3	Liste yapma ve tüm sonuçları yazma
	GD5	Farklı yaşları sözel ifade ile açıklama		BY1	Soruyu sözel olarak açıklamak ancak sonuca ulaşamamak
	GY1	Eksik çözüm		BY2	Hatalı işlem yapmak
	GY2	Hatalı işlem yapma			

Veri analizi yapılırken iki araştırmacı birlikte çalışarak kod şemasını oluşturmuşlar ve her bir problem çözümüne bağımsız çalışarak bir kod atamışlardır. Bu kodlamalarda, araştırmacıların kodlayıcılar arası güvenilirlik kat sayısı 0,96 olarak hesaplanmıştır. Araştırmacılar kodlamaların karşılaştırılmasının ardından, araştırmacılar görüş ayrılığı yaşadıkları kodlarda bir tutarlılık sağlamak

için görüş birliğine varmışlardır. Kodlama ve kodların karşılaştırılması işlemi bittikten sonra, veri analizinin geçerliliğini sağlamak için, problem çözümlerine atanan kodlara, bağımsız iki araştırmacıdan görüş istenmiştir (Denzin ve Lincoln, 2008). Problemlerin çözümlerine atanan kodlar, uzmanlar tarafından uygun bulunmuştur. Araştırmanın bulguları yapılan analizler doğrultusunda yüzde ve frekanslar kullanılarak sunulmuştur. Analizlerin geçerliliğini sağlamak için bulgular ayrıca öğrenci çözümlerinden doğrudan alıntılar kullanılarak açıklanmıştır. Bulguların sunumunda, geleneksel ve beceri temelli problemlerin alt-kategorisinde yer alan öğrenci çözüm yolları karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

Araştırmanın Etik İzinleri

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirisi gerçekleştirilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı = Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Komisyonu

Etik değerlendirme kararının tarihi= 07.04.2021

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası= GO 2021/163

Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde, üçüncü sınıf öğrencilerinin farklı türlerdeki problemlere sundukları çözümler incelenmiş ve aynı alt kategoride yer alan problemlerin geleneksel ve beceri temelli olan problemlerde öğrencilerin çözüm yolları karşılaştırılmıştır.

Tablo 3. Öğrencilerin problemlere verdikleri doğru yanıt dağılımları

	Geleneksel Problem		Beceri Temelli Problem		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Fazla Bilgi İçeren Problemler	26	96,30	25	96,15	51	96,23
Eksik Bilgi İçeren Problemler	27	100	16	61,54	43	81,13
Çelişki İçeren Problemler	24	88,89	22	84,62	46	86,79
Birden Fazla Çözüm İçeren Problemler	20	74,07	21	80,77	41	77,36

Tablo 3 incelendiğinde hem geleneksel hem de beceri temelli problem türünde, fazla bilgi içeren probleme öğrencilerin büyük çoğunluğu (%96,23) doğru yanıt verildiği görülmüştür. Eksik bilgi içeren geleneksel problemde öğrencilerin tamamı problem doğru yanıt verirken, bu alt-kategorideki beceri temelli problemde öğrencilerin %61'i problem doğru yanıt verebilmiştir. Diğer problem türlerinde de öğrencilerin problemlere doğru yanıtlar verme yüzdeleri %75'in üzerinde ve geleneksel ve beceri

temelli problemlerde doğru yanıtlama yüzdesi birbirine yakın çıkmıştır. Bir sonraki bölümde öğrencilerin geleneksel ve beceri temelli problemlerin alt kategorileri farklı başlıklar altında karşılaştırmalar yapılarak sunulmuş ve öğrencilerin problem çözümlerinden yapılan alıntılarla da bulgular ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Fazla Bilgi İçeren Problemler

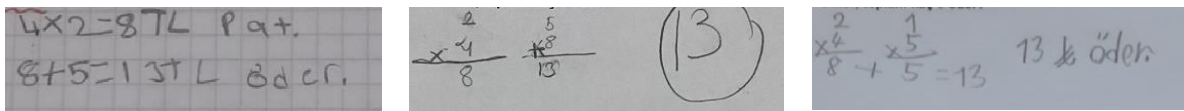
Öğrencilerin fazla bilgi içeren geleneksel ve beceri problemlerine yönelik çözümleri incelendiğinde, her iki kategoride yer alan problemlerin çözümünde de öğrencilerin başarılı oldukları görülmüştür.

Tablo 4. Fazla bilgi içeren problemlerin çözümünde öğrencilerin çözüm yolları

Kodlar	Geleneksel		Kodlar	Beceri temelli	
	f	%		f	%
GD1	15	55,56	BD1	25	96,15
GD2	11	40,74			
GY1	1	3,70	BY1	1	3,85

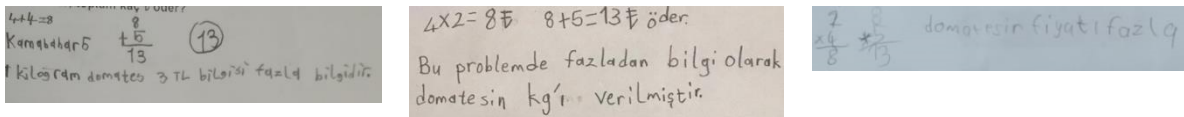
Tablo 4'te görüldüğü üzere fazla bilgi içeren problemlerden hem geleneksel hem de beceri temelli problemin çözümlerinde birer öğrencinin çözüme hatalı ulaştığı, diğerlerinin ise problemi doğru şekilde çözebildikleri görülmüştür. Bu bulgu öğrencilerin matematik okuryazarlığı ve problem çözme becerisi altında “ilgili bilgiyi tanımlama ve kullanma” için gereken beceriye sahip olduklarını göstermektedir.

Geleneksel problemlerin çözümünde öğrencilerin 15'inin (GD1) toplama ve çarpma işlemi yaparak, problemin doğru sonuca ulaştıkları görülmüştür. Bu çözüm yoluna örnek olan öğrenci çözümleri Şekil 1'de yer almaktadır.



Şekil 1. Fazla bilgi içeren geleneksel problemin doğru çözümlerine örnekler (GD1)

Aynı problem tarzında 11 öğrencinin (GD2) işlemlerin ardından doğru sonuca ulaştıkları ve fazla olan bilgiyi tespit ederek, kullanmaya gerek olmadığını ifade ettikleri görülmüştür. Bu çözüm yollarına örnek öğrenci yanıtları Şekil 2'de yer almaktadır.



Şekil 2. Fazla bilgi içeren geleneksel problemin doğru çözümlerine örnekler (GD2)

Şekil 2’de görüldüğü üzere öğrenci, öncelikle 2 kg patatesin fiyatını toplama işlemi yaparak hesaplamış, ardından da karnabaharın fiyatını eklemiştir. Fazla bilgi içeren geleneksel problemlerin çözümünde sadece bir öğrencinin (GY1) veriyi hatalı belirlemesinden dolayı işlem hatası yaptığı görülmüştür. Bu öğrenci problemin içerisinde karnabaharın fiyatını hatalı tespit etmiş ve bu yüzden problemin sonucuna doğru olarak ulaşamamıştır. Bu öğrencinin çözümü Şekil 3’te örnek olarak verilmiştir.

Şekil 3. Fazla bilgi içeren geleneksel problemin yanlış çözümüne örnek (GY1)

Bu problem incelendiğinde öğrencinin problemin çözüm yoluna ilişkin sorun yaşamadığı, sadece ilgili veriyi tanımlarken hatalı şekilde seçim yaptığı görülmektedir. Bu durum öğrencinin dikkatsizliğinden kaynaklı da olabilir.

Fazla bilgi içeren beceri temelli problemler incelendiğinde ise öğrencilerin 25’i (BD1) problemi doğru olarak çözmüş, 1 öğrenci (BY1) ise geleneksel problemde olduğu gibi veriyi hatalı belirlediğinden problemin sonucuna hatalı şekilde ulaşmıştır. Öğrenci çözümlerine örnekler Şekil 4’te sunulmuştur.

Şekil 4. Fazla bilgi içeren beceri temelli problemin çözümünde öğrencilerin doğru çözüm yolları (BD1)

Bulgular incelendiğinde, fazla bilgi içeren problemlerin çözümünde öğrencilerin her iki problem türünde de aynı başarıyı sergiledikleri ve bu tarz problemlerde fazla veri içerisinde ilgili verileri tanımlamada ve bu verileri kullanarak problemin sonucuna ulaşmada sorun yaşamadıkları görülmüştür. Geleneksel türdeki problemin çözümünde öğrencilerden problemin fazla bilgi içerdiğini ifade edenlerin olmasına rağmen beceri temelli problemin çözümünde hiçbir öğrenci fazla bilgileri ifade etmemiştir, bunun sebebi beceri temelli problemin metninde birden fazla verinin yer alması olabilir.

Eksik Bilgi İçeren Problemler

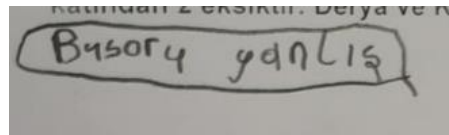
Problemin çözümünde kullanılacak gerekli bir verinin verilmediği geleneksel ve beceri temelli soruların problemlere yönelik öğrenci çözümleri incelendiğinde, öğrencilerin problem çözme başarılarında farklılıkların olduğu görülmüştür. Bu alt kategoride yer alan problemlerden, öğrenciler geleneksel problemleri çözmede daha başarılı iken, beceri temelli probleme sundukları çözümlerde daha fazla hata yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin bu problemlerin çözümündeki yollarına ilişkin bulgular Tablo 5’te yer almaktadır.

Tablo 5. Eksik bilgi içeren problemlerin çözümünde öğrencilerin çözüm yolları

Kodlar	Geleneksel		Kodlar	Beceri temelli	
	f	%		f	%
GD1	3	11,11	BD1	14	53,85
GD2	22	81,48	BD2	1	3,85
GD3	2	7,40	BD3	1	3,85
			BY1	5	19,23
			BY2	4	15,38
			BY3	1	3,85

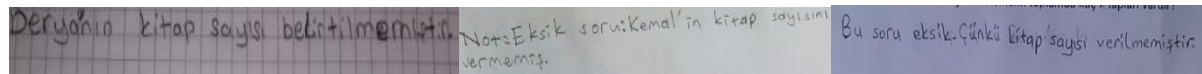
Tablo 5'te görüldüğü üzere eksik bilgi içeren problemlerden geleneksel problemlerde tüm öğrencilerin (GD1, GD2, GD3) problemi doğru çözdüğü görülürken; beceri temelli problemde ise 16 öğrencinin (BD1, BD2, BD3) problemi doğru çözdüğü, 10 öğrencinin de (BY1, BY2, BY3, BY4, BY5) problemde hatalı bir yolu tercih ettikleri görülmüştür.

Eksik bilgi içeren geleneksel problemin çözümünde 3 öğrencinin (GD1) verilen problemde bir şeylerin eksik olduğunu fark edip problemin çözülemeyeceğini ifade etmesine rağmen problemin neden çözülemeyeceğini ifade etmemiştir. Problemin çözülemeyeceğini ifade edip gerekçelendirmeyen bir öğrencinin çözümü Şekil 5'da yer almaktadır.



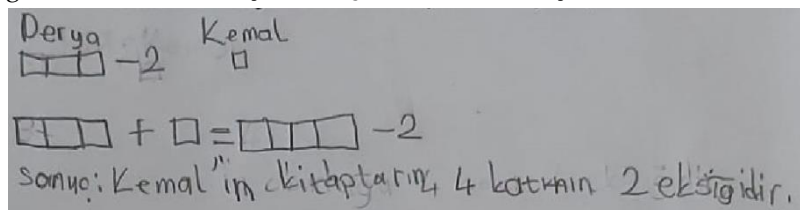
Şekil 5. Eksik bilgi içeren geleneksel problemin çözümünde öğrencilerin doğru çözüm yolları (GD1)

Bu kategoride yer alan problemde, problemin eksik veriden dolayı çözülemeyeceğini ifade eden 22 öğrenci (GD2) olmuştur. GD2 kategorisinde yer alan çözüm yollarından üç tanesinin çözümü örnek olarak Şekil 6'da verilmiştir.



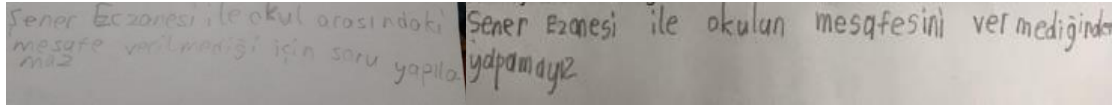
Şekil 6. Eksik bilgi içeren geleneksel problemin çözümünde öğrencilerin doğru çözüm yolları (GD2)

Bu problem kategorisinde iki öğrenci (GD3) eksik bilgiye bağlı olarak, sonucun değişebileceğini söyleyerek, problemin çözümüne temsil çizerek yanıt vermiştir. Çözümde her bir katı ifade eden kutular çizmiş, toplam kitap sayısını da kutulara bağlı olarak yazmış ve eksik verinin katı olarak sonucu ifade etmiştir. Öğrencilerden birinin çözümü Şekil 7'de verilmiştir.



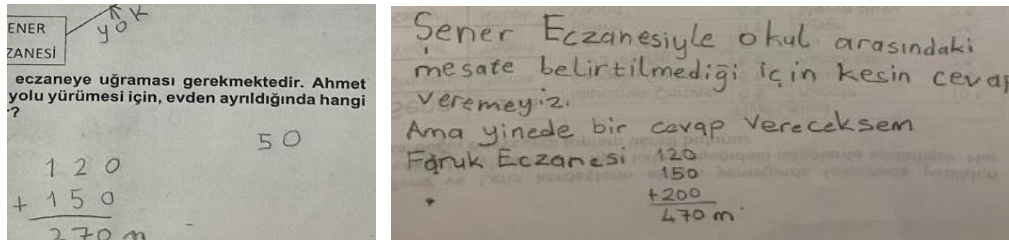
Şekil 7. Eksik bilgi içeren geleneksel problemin çözümünde öğrencilerin doğru çözüm yolları (GD3)

Eksik bilgi içeren beceri temelli problemde ise 14 öğrencinin (BD1) problemin eksik veri olması sebebiyle çözülemeyeceğini açıklamıştır. Bu türde çözüm yapan öğrencilerin çözümlerinden örnekler Şekil 8’de verilmiştir.



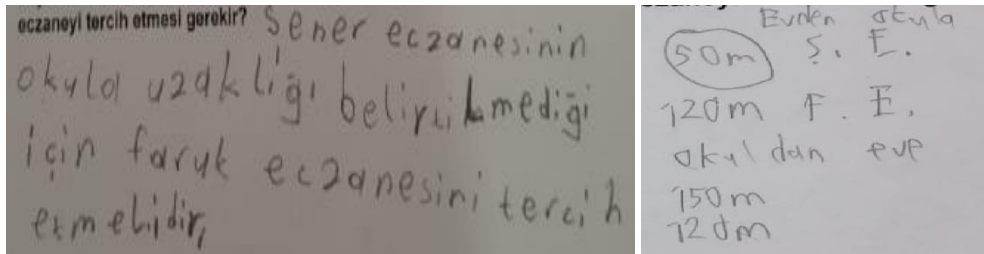
Şekil 8. Eksik bilgi içeren beceri temelli problemin çözümünde öğrencilerin doğru çözüm yolları (BD1)

Aynı problemin çözümünde bir öğrenci (BD2) çözüme başlayıp eksik olan verinin işleme koyulacağı kısımda verinin eksik olduğunu fark edip çözümü yarıda bıraktığı görülmüştür, öğrencinin çözümü Şekil 10’da verilmiştir. Bu durum öğrencilerin bir problem tam olarak okumadan ya da verilenlerin neler olduğunu belirlemeden, problemin çözümüne otomatik olarak başladıklarının ve problem çözme süreci içerisinde çözüme karar verdiklerinin bir göstergesi olabilir. Öğrencilerin problem çözme sürecindeki başarıları problem tam olarak anlayarak ve yapacakları işleme ve çözüm yoluna dair strateji geliştirmelerine bağlı olarak değiştiği düşünülmektedir. Ancak öğrencilere standart olarak sunulan ve çözüm yolu belli olan problemlerin, öğrencilerin problem durumunu anlama, verilenleri belirleme ve çözüm için strateji geliştirme süreçlerinin önünde bir engel olduğu düşünülmektedir. Bir başka öğrenci (BD3) de eksik veriyi fark etmiş ve problemi çözüme ulaştırmak, yanıt vermek için çözüm yapmıştır, çözümünde eksik verinin olduğu tarafa yönelmeden verilen sayıları toplayarak çözüme ulaşmıştır bu öğrencinin çözümü de Şekil 9’da verilmiştir. Bu durum da öğrencilerin problem olan bakışını ortaya koymaktadır. Öğrencilerin problem kesin bir çözümü olan durum olarak gördüklerinin bir göstergesidir. Aynı durum farklı bir şekilde problem verilerini göz ardı eden öğrenci çözümlerinde ortaya çıkmıştır.



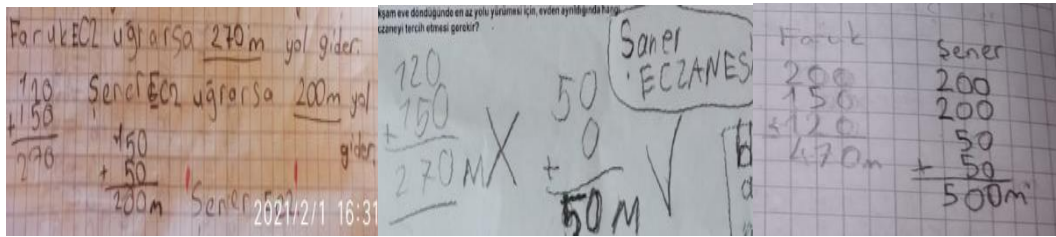
Şekil 9. Öğrencilerin çözüm yolları

Verilmeyen bilgiyi göz ardı ederek, öğrencilerin problemin çözümünü yazdıkları görülmüştür. Bu öğrencilerden bir tanesi yollardan birini tercih etmesi gerektiğini söylemiş, bir diğeri de şekilde eksik veri olduğu için verilen bilgiyi kullanarak işlem yapmıştır. Son olarak, diğer öğrenci de problemdeki tüm verileri yazarak verilenler arasından tercih yapmıştır. Öğrencilerin çözümlerine iki örnek Şekil 10’da verilmiştir.



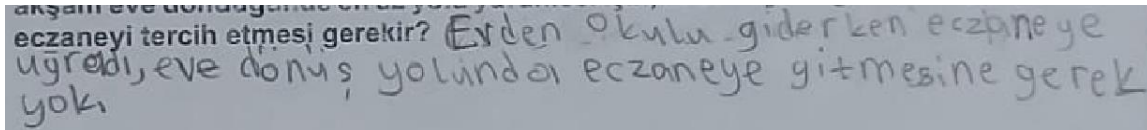
Şekil 10. Öğrencilerin hatalı çözüm yolları (BY1)

Ayrıca verilmeyen veriyi fark edip, kendisi veri atayarak çözüme ulaşmaya çalışan iki öğrenci (BY2) görülmüştür bu öğrencilerden bir tanesi şekilden faydalanarak okul ile ev arası uzaklıktan şener eczanesi ile arasındaki uzaklığı çıkararak eksik verinin olduğu uzunluğu bulmaya çalışmıştır ve buna göre işlem yapmıştır. Diğer öğrenci ise verilmeyen değeri "0" olarak işlem yapmıştır. Bu öğrencilerin çözümleri sırasıyla aşağıda örnek olarak Şekil 11'de verilmiştir.



Şekil 11. Eksik bilgi içeren beceri temelli problemin çözümünde öğrencilerin yanlış çözümleri (BY2)

Bir öğrencinin (BY3) ise bu problem türünde problemi yanlış anladığı görülmüş ve öğrencinin problemde istenilenden farklı bir durum ifade ettiği görülmüştür. Bu öğrencinin çözümü şekil 12'de örnek olarak verilmiştir.



Şekil 12. Eksik bilgi içeren beceri temelli problemin çözümünde öğrencinin yanlış çözümü (BY3)

Eksik bilgi içeren geleneksel türdeki problemde tüm öğrencilerin eksik veriyi fark ederek doğru yanıtlar verdiği, beceri temelli problemde eksik veriyi fark etmeden işlem yapan veya hatalı yanıtlar veren öğrencilerin olduğu görülmüştür. Öğrencilerin problem çözme yollarında beceri temelli problem ile geleneksel problem arasındaki en fazla fark, eksik bilgi içeren problemin çözümünde ortaya çıkmıştır. Öğrenciler geleneksel problemde çoğunlukla verinin eksik olduğunu fark ederek, gerekçesiyle birlikte açıklarken, beceri temelli problemde öğrencilerin eksik bilgi karşısında yukarıda ayrıntılı şekilde açıklandığı üzere farklı problem çözme yollarına yöneldikleri görülmüştür.

Çelişki İçeren Problemler

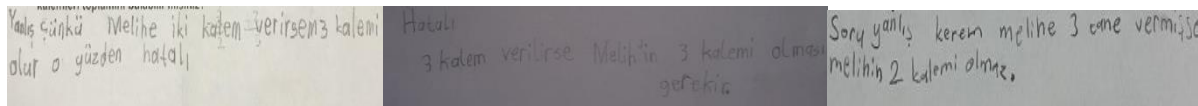
Problemin içinde çelişki bulunan geleneksel ve beceri temelli problemlerde öğrencilerin çoğunluğunun çelişkileri fark ettiği görülmüştür.

Tablo 4. Çelişki içeren problemlerin çözümünde öğrencilerin çözüm yolları

Kodlar	Geleneksel		Kodlar	Beceri temelli	
	f	%		f	%
GD1	4	14,81	BD1	5	19,23
GD2	22	81,49	BD2	16	61,54
			BD3	1	3,85
GY1	1	3,70	BY1	4	15,38

Tablo 4’te görüldüğü üzere çelişki içeren geleneksel türdeki problemde 24 öğrenci (GD1, GD2) doğru, üç öğrenci (GY1, GY2) ise yanlış çözüme ulaşmıştır. Beceri temelli problemde ise 22 öğrenci (BD1, BD2, BD3) problemi doğru yanıtlarken, 4 öğrenci (BY1) probleme yanlış yanıt vermiştir.

Çelişki içeren geleneksel problemde 4 öğrenci (GD1) problemin çözülemeyeceğini “soru yanlıştır, bulamayız” gibi ifadelerle çözüme ulaşamayacağımızı ifade etmiştir. Bu alt-kategoride 20 öğrenci ise problemin çözümünün yapılamayacağını, gerekçeleriyle birlikte (GD2) açıklamıştır. Bu öğrencilerin problemin çözümüne yönelik yazmış olduğu yanıtlar Şekil 13’te gösterilmiştir.



Şekil 13. Çelişki içeren geleneksel problemin çözümünde öğrencilerin doğru çözüm yolları (GD2)

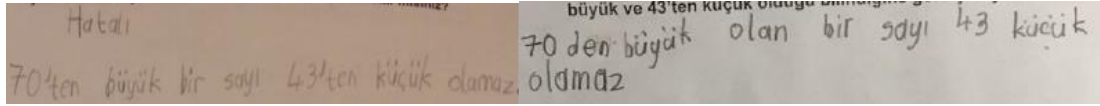
Aynı problem türünde çelişkiyi fark etmeden, verilen sayılar ile işlem yapan bir öğrenci (GY1) görülmüştür. Bu öğrenci Melih’in kalemelerini hesaplayarak “2” olarak bulmuş ama problemde “3” olarak verildiğini bu yüzden çeliştiğini gözden kaçırmıştır. Kerem’in iki kalemi kaldığı ve Melih’in de iki kalemi olacağını hesapladığı için toplam kalem sayısını da dört olarak bulmuştur. Bu öğrencinin çözümü Şekil 14’te verilmiştir. Öğrencinin problemin çözümü için bağlamı anlamadan, verilen sayılarla işlem yaptığı söylenebilir.

$$\begin{array}{r} 5 \\ - 3 \\ \hline 2 \end{array} + \begin{array}{r} 2 \\ 2 \\ \hline 4 \end{array}$$

Şekil 14. Çelişki içeren geleneksel problemin çözümünde öğrencilerin yanlış çözüm yolları (GY1)

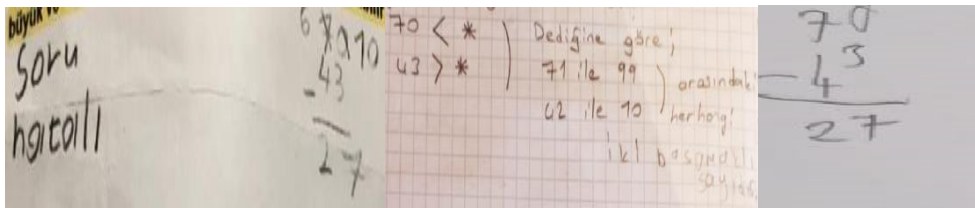
Çelişki içeren beceri temelli problemde ise beş öğrenci (BD1) problemin çözülemeyeceğini ifade etmiş ancak nedenini açıklamamıştır. Bu problem türünde 16 öğrenci (BD2) ise problemin

çözümlemeyeceğini, 43'ten küçük 70'ten büyük bir sayı olamayacağını ifade edip problemin neden çözümlemeyeceğini açıkladığı görülmüştür. Öğrencilerin çözümleri Şekil 15'te örnek olarak verilmiştir.



Şekil 15. Çelişki içeren beceri temelli problemin çözümünde öğrencilerin doğru çözüm yolları (BD2)

Bu tür problemde ortaya çıkan bir başka durum ise, bir öğrencinin (BD3) çelişkiyi fark etmesine rağmen verilen sayılarla çıkarma işlemi yaparak çözüme hatalı şekilde ulaşmasıdır. Dört öğrencinin (BY1) ise çelişkili durumu fark etmeden verilen sayıları birbirinden çıkararak sonuca ulaştığı ve sayılar ile işlem yaptığı gözlemlenmiştir. Bu çözüme ulaşan öğrencilerin çözümlerinden örnekler Şekil 16'da verilmiştir.



Şekil 16. Çelişki içeren beceri temelli problemin çözümünde öğrencilerin yolları (BD3-BY1)

Her iki problem türünde de öğrencilerin çoğunluğunun çelişkiyi fark etmede sorun yaşamadıkları görülmüştür. Bu problem türünde de problemin bir çözümü olmamasına rağmen bazı öğrencilerin problemlerin çözümü için sayılar üzerinde çalışarak, kesin bir sonuca ulaşmaya çalıştıkları görülmüştür. Bu durumun öğrencilerin problemlerin kesinlikle bir çözümünün olduğunu düşünmelerinin bir sonucu olduğu söylenebilir.

Birden Fazla Çözüm İçeren Problemler

Birden fazla çözüm içeren geleneksel ve beceri temelli problemlerde öğrencilerin çoğunluğunun doğru çözüm yolunu tercih ettikleri görülmüştür.

Tablo 5. Birden fazla çözüm içeren problemlerin çözümünde öğrencilerin çözüm yolları

Geleneksel			Beceri temelli		
Kodlar	f	%	Kodlar	f	%
GD1	6	22,22	BD1	6	23,08
GD2	6	22,22	BD2	7	26,92
GD3	1	3,70	BD3	8	30,77
GD4	3	11,11			
GD5	5	18,52			
GY1	3	11,11	BY1	2	7,69
GY2	4	14,81	BY2	3	11,54

Tablo 5'de görüldüğü üzere birden fazla çözüm içeren geleneksel türdeki probleme 21 öğrenci (GD1, GD2, GD3, GD4, GD5) doğru çözüm veya çözümlere ulaşırken, 7 öğrencinin (GY1, GY2)

çözümlerinin yanlış olduğu görülmüştür. Beceri temelli problemde de 21 öğrenci (BD1, BD2, BD3) doğru çözüm veya çözümlere ulaşırken 5 öğrencinin (BY1, BY2) çözümlerinin hatalı olduğu görülmüştür.

Birden fazla çözüm içeren geleneksel problemde 6 öğrenci (GD1) ortanca kardeşin olabileceği yaşları bulmuş ve ortanca kardeşe göre toplamın da değişeceğini de sistematik liste yapma yöntemi ile göstermişlerdir. Olabilecek tüm sonuçlara ulaşan öğrencilerden üçünün çözümü aşağıda Şekil 17’de örnek olarak verilmiştir.

Şekil 17, üç farklı öğrencinin çözümlerini göstermektedir. İlk öğrenci, küçük kardeşin yaşını 4, ortanca kardeşin yaşını 7, 8, 9, 10, 11, 12 ve büyük kardeşin yaşını 16 olarak sistematik olarak listeler ve toplamı hesaplar. İkinci öğrenci, küçük kardeşin yaşını 4, ortanca kardeşin yaşını 7, 8, 9, 10, 11, 12 ve büyük kardeşin yaşını 16 olarak listeler ve toplamı hesaplar. Üçüncü öğrenci, küçük kardeşin yaşını 4, ortanca kardeşin yaşını 7, 8, 9, 10, 11, 12 ve büyük kardeşin yaşını 16 olarak listeler ve toplamı hesaplar.

Şekil 17. Birden fazla çözüm içeren geleneksel problemin çözümünde öğrencilerin doğru çözüm yolları (GD1)

Bu problem türündeki çözümlerde altı öğrencinin (GD2) ise yaş farkını da düşünerek ortanca kardeşin yaşını hesaplayıp kardeşlerin yaşları toplamını bulmuşlardır. Bu öğrencilerin sadece bir çözüme ulaştığı diğer çözümlere ulaşmadığı görülmüştür. Bu öğrencilerin çözümlerine üç örnek aşağıdaki şekil 18’de örnek olarak verilmiştir.

Şekil 18, üç farklı öğrencinin çözümlerini göstermektedir. İlk öğrenci, küçük kardeşin yaşını 16, ortanca kardeşin yaşını 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 olarak listeler ve toplamı hesaplar. İkinci öğrenci, küçük kardeşin yaşını 16, ortanca kardeşin yaşını 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 olarak listeler ve toplamı hesaplar. Üçüncü öğrenci, küçük kardeşin yaşını 16, ortanca kardeşin yaşını 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 olarak listeler ve toplamı hesaplar.

Şekil 18. Tek çözüm yolu öneren örnek öğrenci çözümleri (GD2)

Bir öğrencinin (GD3) ise ortanca kardeşin yaşının alabileceği en büyük ve en küçük değerleri bulup ortanca kardeşin yaşının bulunduğu aralığı ifade ettiği ve aralıktan bir sayı seçerek kardeşlerin toplam yaşını tek çözüm ile bulduğu görülmüştür. Bu çözüm Şekil 19’da verilmiştir.

Şekil 19, bir öğrencinin çözümlerini göstermektedir. Öğrenci, küçük kardeşin yaşını 16, ortanca kardeşin yaşını 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 olarak listeler ve toplamı hesaplar. Öğrenci, küçük kardeşin yaşını 16, ortanca kardeşin yaşını 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 olarak listeler ve toplamı hesaplar. Öğrenci, küçük kardeşin yaşını 16, ortanca kardeşin yaşını 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 olarak listeler ve toplamı hesaplar.

Şekil 19. Tek çözüm yolu öneren örnek öğrenci çözümü (GD3)

Üç öğrencinin (GD4) küçük ve büyük kardeşin yaşlarını kullanarak ortanca kardeşin yaşını hesaplayıp toplam yaşların da olabileceği bazı değerleri bulmalarına, birden fazla çözüme ulaşmalarına rağmen tüm çözümlere ulaşamadıkları görülmüştür. Bu öğrencilerin çözümleri Şekil 20’de verilmiştir.

Şekil 20. Birden fazla çözüm içeren problemin çözümünde öğrencilerin doğru çözüm yolları (GD4)

Şekil 20. Birden fazla çözüm içeren problemin çözümünde öğrencilerin doğru çözüm yolları (GD4)

Beş öğrenci (GD5) ise ortanca kardeşin olabileceği yaşları bulup kardeşlerin yaşları toplamlarını da bularak sonuçlara ulaşmışlardır ardından da sözel açıklama ile çözümü ifade etmişlerdir, bu çözüme ulaşan öğrencilerden örnekler Şekil 21’de verilmiştir.

Şekil 21. Birden fazla çözüm içeren geleneksel problemin çözümünde öğrencilerin doğru çözüm yolları (GD5)

Şekil 21. Birden fazla çözüm içeren geleneksel problemin çözümünde öğrencilerin doğru çözüm yolları (GD5)

Üç öğrenci (GY1) soruda çözüm yapmasına rağmen sonuca ulaşamayıp eksik çözüm yapmışlardır, bu öğrenciler problemde toplam yaşı sorulmasına rağmen problemin çözülmesi için gerekli veri olan ortanca kardeşin olabileceği yaşları hesaplayıp çözümü yarıda bırakmışlardır. Bu durum öğrencilerin dikkatsizliğinden kaynaklanmış olabilir. Bu öğrencilerin çözümleri aşağıda Şekil 22’de verilmiştir.

Şekil 22. Birden fazla çözüm içeren geleneksel problemin çözümünde öğrencilerin doğru çözüm yolları (GY1)

Şekil 22. Birden fazla çözüm içeren geleneksel problemin çözümünde öğrencilerin doğru çözüm yolları (GY1)

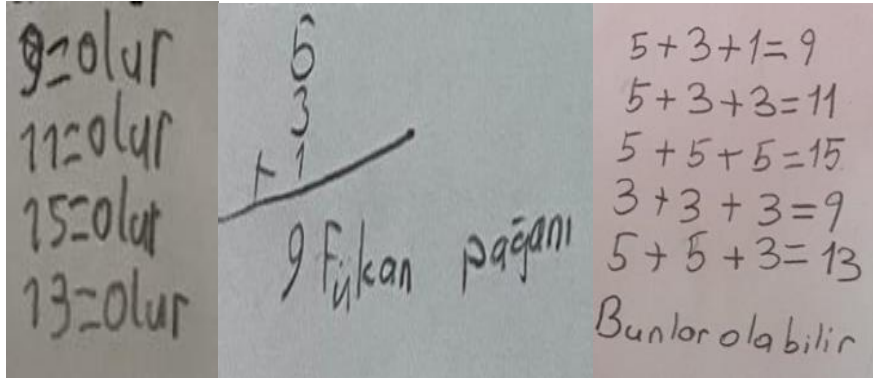
Bu problem türünde dört öğrencinin (GY2) ise problemi yanlış anlayarak çözüme ulaşamadıkları görülmüştür. Bu öğrenciler soruda çelişki olduğunu veya sorunun hatalı olduğunu ifade etmişler herhangi bir sonuca ulaşamamışlardır. Bu öğrencilerin çözümleri Şekil 23’de verilmiştir.

Şekil 23. Birden fazla çözüm içeren geleneksel problemin çözümünde öğrencilerin doğru çözüm yolları (GY2)

Şekil 23. Birden fazla çözüm içeren geleneksel problemin çözümünde öğrencilerin doğru çözüm yolları (GY2)

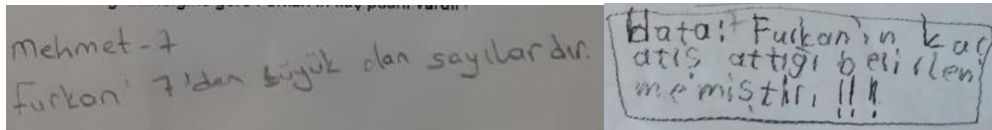
Birden fazla çözüm içeren beceri temelli problemde altı öğrenci (BD1) tüm sonuçlara ulaşarak Furkan’ın alabileceği puanları ifade etmişlerdir, yedi öğrenci (BD2) ise olabilecek sonuçlardan bir tanesini dört işlem yardımıyla bulmuştur. Sekiz öğrenci (BD3) de liste yaparak dartın gelebileceği

noktalardan alınacak puanları tek tek bularak olabilecek tüm sonuçları söylemişlerdir. Bu çözümlere ulaşan öğrencilerin çözümleri sırası ile Şekil 24'te örnek olarak verilmiştir.



Şekil 24. Birden fazla çözüm içeren beceri problemin çözümünde öğrencilerin doğru çözüm yolları

İki öğrenci (BY1) de Furkan'ın farklı sonuçlar elde edebileceğini ifade ederek sorudaki durumu açıklamışlar ancak bir doğru bir şekilde sonucu ifade edememişlerdir. Üç öğrenci ise, "Furkan'ın dartı nereye attığı belirlenmeli, kaç atış yapıldığı belirtilmeli, bilgi eksikliği var" gibi ifadelerle problem durumunun değiştirilmesi ve bilgi eklenmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu öğrencilerin problemin bağlamını tam olarak anlayamadıkları söylenebilir. Bu öğrencilerin çözümlerine örnekler Şekil 25'te yer almaktadır.



Şekil 25. Birden fazla çözüm içeren problemin çözümünde öğrencilerin yanlış çözüm yolları

Birden fazla çözüm içeren beceri temelli ve geleneksel problemlerde öğrenci yanıtları incelendiğinde, öğrencilerin çözüm yolları arasında farklılık olmadığı ve öğrencilerin problemin doğru çözümüne ulaşma oranların birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmada ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin geleneksel ve beceri temelli problem başlığı altında yer alan "fazla bilgi içeren, eksik bilgi içeren, çelişkili bilgi içeren ve birden fazla çözümü olan" dört farklı türdeki probleme oluşturdukları çözüm yolları incelenmiştir. Bu incelemeye göre, bu araştırma kapsamında öğrencilerin geleneksel ve beceri temelli problemleri doğru yanıtlama oranları arasında eksik bilgi içeren problemler dışında bir farklılık gözlenmemiştir. Eksik bilgi içeren problemlerin çözümünde öğrencilerin zorlanma nedeni de bu tarz problemlere tanıdık olmamalarından kaynaklı olabilir. Öğrencilerin hem geleneksel hem de beceri temelli problemlerin çözümünde henüz üçüncü sınıfta iken ortaya koydukları bu durum, onların problem çözme becerilerinin geliştirilmeye açık olduğunu göstermektedir.

Fazla bilgi içeren problemlerde öğrencilerin her iki türde de doğru yanıtı ulaşma oranları yüksektir. Bu tür problemler, öğrencilerin problem çözme becerisi altında “ilgili bilgiyi tanımlama ve kullanma” için gereken beceriye sahip olduklarını görebilmek ve bu beceriyi kazandırmak için kullanabilecek türde problem olarak ele alınabilir. Bu araştırmada, problemde öğrencilerin fazla bilgi olduğunda, çözüm için gereken verileri belirleyip, bunları kullanabildiklerini ortaya çıkarmıştır. Ayrıca öğrencilerin problemde tek bir fazla bilgi varken bunu gereksiz olarak ifade etmelerine rağmen, problemin çözümünde ikiden fazla kullanılmayan veri olduğunda bu verileri göz ardı ettikleri görülmüştür. Araştırmada fazla veri içeren problemlerin çözümlerinde öğrencilerin başarılarının yüksek olduğu sonucu Durmaz ve Altun’un (2014) araştırma sonucu ile uyuşmamaktadır. Bu durum sınıf düzeyinden ve araştırmanın gerçekleştirildiği katılımcı sayısından kaynaklanabilir. Bunun yanında, araştırmada öğrencilere sunulan problemlerin zorluk düzeylerindeki farklılaşma da bu durumu etkilemiş olabilir.

Eksik bilgi içeren problemlerde geleneksel türdeki problemde tüm öğrencilerin problemi doğru şekilde yanıtladığı görülmüştür. Beceri temelli problemlerde ise öğrencilerin eksik verinin yerine yeni veri atayarak, eksik veriyi hesaplamaya çalışarak veya eksik veriyi göz ardı ederek çözüme ulaşmaya çalıştıkları belirlenmiştir. Beceri temelli problemin gerçek yaşamdan bir bağlamının olması öğrencileri yorum yapmaya yönlendirmiş ve öğrencilerin bildikleri bir bilgiyi probleme eklemelerine neden olduğu düşünülebilir. Bu çalışma kapsamında, eksik veri içeren beceri temelli problemler öğrencilerin doğru yanıtı en az ulaştıkları problemidir. Bu problemler, Durmaz ve Altun’un (2014) araştırmasında da benzer şekilde öğrencilerin başarısız olduğu problem türü arasında yer almıştır. Eksik veri içeren geleneksel problemde ise iki öğrencinin problemin çözümüne farklı bir yol önerdiği ve eksik veriyi bilinmeyen olarak şekil temsili ile ifade ettiği görülmüştür. Dolayısıyla, öğrencileri problemin çözümü için arayışa girdikleri ve bu arayışında onları eksik veriyi bilinmeyen olarak ifade etmeye yönlendirdiği görülmüştür. Nitekim, Cotic (2010) günlük yaşamda karşılaşılan problemler eksik veri içerebileceğinden ya da birden farklı yolla çözülebileceğinden, öğrencilerin bu tarz problemler ile okul matematiğinde karşılaşılması gerektiğini ifade etmektedirler. Araştırmada, ortaya çıkan bu öğrenci çözümleri de bu öneriyi destekler nitelikte bir sonuç olarak ele alınabilir. Araştırmada ayrıca çelişki içeren problemlerdeki çözüm yolları incelendiğinde, öğrencilerin çoğunlukla problemde yer alan çelişkiyi fark ettikleri görülmüştür.

Birden fazla çözüme sahip geleneksel ve beceri temelli problemde öğrencilerin çoğunluğu probleme en az bir çözüm yolu önermiştir. Öğrencilerin çoğunlukla tek çözümü olan problemlere alışık olduğu düşünüldüğünde, bu araştırmada da tek çözüme ulaşan öğrencilerin varlığı beklenen bir sonuçtur. Birden fazla çözüm içeren problem türlerinde öğrenciler her iki türde de birbirlerinden farklılaşan çözümlere yönelmiş, öğrenciler iki problem türünde de yorumlama becerilerini kullanmışlardır. Bu sonuca dayanarak da sadece beceri temelli problemlerin değil, geleneksel türde olup birden fazla çözümü olan problemlerin de öğrencileri yorumlamaya yönlendirdiği söylenebilir.

Bu çalışmada öğrenciler birden fazla çözüme sahip problemleri çözmek için ihtiyaçları olan verileri belirleyebilmiş ve sonuca ulaşmak için gereken yorumları yapabilmişlerdir. Araştırmada elde edilen bu sonuçlar, Çontay ve İymen'in (2011) ve Olabe ve diğerleri'nin (2014) çalışmalarında elde ettikleri sonuçlar ile örtüşmektedir.

Beceri temelli problemler akıl yürütme, okuduğunu anlama ve yorumlama gibi pek çok üst düzey beceri kullanımını gerektirdiği için zor olarak algılanmaktadır. Ancak bireyler, örneğin market fişi okumak gibi günlük hayatın birçok bölümünde bu becerilere ihtiyaç duymaktadırlar. Bu araştırmanın katılımcısı olan öğrenciler de beceri temelli problemleri çoğunlukla çözebilmişlerdir. Olabe ve diğerleri (2014) beceri temelli problemlerin çözülmesinin öğrencilerin günlük hayattaki problemleri çözmelerinde yardımcı olacağını ifade etmektedir.

Bu çalışmada üçüncü sınıf öğrencilerinin geleneksel ve beceri temelli problemlerde ortaya koydukları çözüm yolları incelenmiştir. Bu inceleme her iki problem türünde de öğrencilerin bu araştırma kapsamında başarılı olduklarını ortaya koymuştur. Ancak öğrenciler beceri temelli problemlerin eksik bilgi içeren alt kategorisinde daha fazla zorlanmıştır. Araştırmanın bu sonuçlarından yola çıkarak öğretmenlere ve matematik eğitimi araştırmacılarına çeşitli önerilerde bulunulmuştur. İlk olarak, öğrencilerin beceri temelli problem çözme başarılarını arttırmak için öğretmenlerin matematik derslerine bu çalışmada kullanılan problem türlerine benzer problemleri dahil etmeleri önerilmektedir. Öğretmenlerin derslerinde sürekli benzer ve çözüm yolu açık problemler kullanmak yerine, problem çözümünün en önemli adımı olarak görülen problemi anlama basamağını ön plana çıkaracak (Polya, 1957) ve farklı çözüm yollarına sahip problemlere yer vermelerinin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştireceği düşünülmektedir. Ayrıca, bu çalışma kapsamında kullanılan problem türleri genellenebilir geniş kitleli ve farklı sınıf seviyelerindeki gruplara uygulanarak, araştırmacıların ilkokuldaki öğrencilerin problem çözme başarılarına yönelik ayrıntılı bilgiler edinmelerini sağlayabilir.



<http://kefad.ahievran.edu.tr>

Ahi Evran University Journal of Kirsehir Education Faculty

ISSN: 2147 - 1037

ENGLISH VERSION

Introduction

Curricula and examination systems should be aligned with a new world order and be based on the skills that individuals should have. In Turkey, the examination system for the high school placement has also been modified and skill-based problems have been included to the exam since 2018 (Kertil, Dede, and Ulusoy, 2021). This exam (High School Placement Exam-HSPE) consists of problems that require higher-order thinking, procedural fluency, interpretation of representations, maintaining attention, and using mathematical knowledge. When the number of students' correct questions in mathematics at HSPE has been analyzed since 2018, it is seen that students have an average of four-five correct answers (MEB, 2018; 2019; 2020). Çepni (2019) stated that problem types play a major role in the difficulty of HSPE. On the other hand, there may be many other reasons for the students' mathematics failure in HSPE. Firstly, mathematics teachers may be teaching mathematical concepts and algorithms without considering their daily use. In other words, one of the important factors affecting this failure can be seen as focusing on teaching mathematical concepts procedurally and ignoring the development of skills about daily life in the curriculum. Secondly, mathematics teachers' difficulties in teaching skill-based problems can be considered as another factor affecting students' success in the HSPE. Previous research has established that teachers' anxiety interferes with the ability to solve these problems, they have difficulties in solving these problems, and they need an in-service training (Erden, 2020; Kertil et al., 2021).

In order to increase students' success in solving skill-based problems, it is essential to arrange mathematics teaching process from the primary school. Problem solving is one of the most basic skills of the mathematics curriculum (Ministry of National Education, 2005; 2013; 2018). In the curriculum, students' ability to solve problems that may be encountered in daily life is considered as a basic skill (MEB, 2018). However, it is necessary to decide which skills of mathematical content used in different daily life contexts should be developed. The mathematical content in the curriculum and the problems that students meet in daily life are very different from each other. While students focus on learning algorithms and becoming fluent in mathematical operations, they are tested in HSPE according to their skills independent from their knowledge development in mathematics lessons. Therefore, it can be

considered that teachers should change their focus in mathematics lessons and move for a skill-based instructions from primary school. It is anticipated that students' success in solving real life mathematics problems will increase, in the line with this change of instructional methods.

Our current education system has been criticized for many years because of its nature based on rote learning approach (Sekin, 2008). In an investigation into students' problem-solving process, Catrambotie (1998) found that students tend to memorize the equation setting up procedures rather than giving importance to conceptual knowledge. The reason for this tendency of students is that teachers act as if they attach great significance to well-defined equations (Pew Higher Education Research Program, 1990). Current teaching implementations are based on practicing until students are familiar with the problem-solving process and solving certain types of problems in large numbers. In this teaching method, students constantly solve problems on the same topic that are expressed in similar or different ways. In addition, they rapidly solve the problems without discussing any situation expressed in the problem texts or any other different solutions. Results of HSPE in the last 4 years on students' mathematics test demonstrated that using this instructional method could not improve students' success in this section. There could be another reason of students' failure in problem solving is the characteristics of the problems in the mathematics textbooks. Mathematics textbooks generally include problems which could be easily solved by following a certain algorithm and have a single solution (Ramnarain, 2014). Previous research has established that textbooks do not include problems that will develop many skills such as mathematical thinking, problem solving and habits of mind (Çimen and Yıldız, 2017; Eroğlu, 2021; Şirin and Yıldız, 2020). As a result of these two reasons, it is seen that students tend to follow an algorithm or set up an equation with the numbers in the problem, do not need for any questioning while solving problems.

The literature review clearly demonstrates that several definitions and classifications of problem solving have been proposed (Altun, 2018; Karasar, 2012; Polya, 1957). Karasar (2012) defines "problem" as a situation which needs to be dealt with or to overcome. In daily life, everybody is faced with many problems such as running out of fuel, cutting off the electricity, getting cold in the winter. Problem solving is expressed as the most important cognitive activity in daily life (Jonassen, 2000). One of the characteristics of problem solving is that individuals can work flexibly and alter the strategies used according to changing conditions (Elia, van den Heuvel-Panhuizen, and Kolovou, 2009). A mathematical problem should also be similar to this definition made and have a mathematical context in it. Mathematical problem-solving means "the cognitive process that a person uses to find a solution to a mathematical challenge of which solution is not directly known" (Mayer and Hegarty, 1996). For example, the operation " $3+2=?$ " might be classified as an exercise, not a mathematical problem. However, the context such as "If a person who works three days a week works two more days, how many days does he work in that week?" can be considered as a mathematical problem.

Mathematical problems have been classified in different ways in the literature in addition to their different definitions. Polya (1957) classified the problems under two categories as routine and non-routine problems. Routine problems are expressed as exercises in which solutions can be done with some rules and algorithms such as four operations (Polya, 1957). Non-routine problems, on the other hand, are handled as problems that emphasize students' ability to examine events, search for relationships, find patterns and make proofs (Altun, 2018). In another classification made in the literature, problems were handled in two types that are A and B (Olabe, Basogain, Olabe, Maíz, and Castaño, 2014). Type A problems are considered as problems which could be solved with a single solution, type B problems, on the other hand, have various solutions and do not have a single correct answer. For example, problems with a single solution such as "calculating the area of the circle" are considered as type A problem. Type B problems, on the other hand, are classified as problems that have more than one solution and do not have a single correct answer, such as "Find alternative ways that a butterfly left in a sixteen-room greenhouse can use to pass through all sixteen rooms." Olabe et al. (2014) has stated that individuals encounter type B problems more in their daily life. When the problem classifications made in the literature are examined, it is seen that there are various similarities. It is considered that a teaching includes problems that have different solutions, do not have a single correct answer and are generally encountered in daily life contexts will improve students' problem-solving skills.

In the line with the new world order, the types and classifications of problems presented in mathematics have also changed. For example, in PISA, students' problem-solving skills are measured through problems presented in real-life contexts (Organization for Economic Cooperation and Development-OECD, 2010). Mathematical knowledge in the contents of "quantity, change and relationships, space and shape, uncertainty and data" enable students to solve these problems (MEB, 2019). According to the PISA-2018 Turkey report, 15-year-old Turkish students ranked 42nd in mathematics among 79 countries. It is revealed that there are some deficiencies in the mathematical problem-solving skills of students in Turkey in consideration of these ranking.

The literature review clearly demonstrated that students' educations and their problem-solving practices have an impact on their success (Bozkurt and Altun, 2019; Çontay and İymen, 2011). In a study conducted with third grade primary school students, it was observed that students who use school mathematics in their daily life problems perform mental operations as if they were operating with pen and paper, even when pen and paper were not available. In addition, it has been revealed that students who use daily life mathematics look for practical ways to reach a solution. In another study investigating how students solved PISA problems, it was stated that students were weak in formulating problems but successful in interpreting the problem context (Hendroanto et al., 2018). Hite (2009) stated that the use of reading strategies helps students to develop their problem-solving skills. In addition, Büyükalın et al. (2018) found a positive relationship between the frequency of using metacognitive reading

strategies and success in solving non-routine problems. These summarized research results suggest that although it is seen that students do not have a negative perspective towards problem solving, failures in problem solving may be due to teaching.

Students' readiness is an essential feature in mathematical problem solving. In addition, in order for the problems to be used in teaching to be solved by the students, they must have the following features: 1. the problem should be interesting and challenging, 2. the problem should attract students' interest in the mathematics they will learn, 3. it should have a situation that requires explanation, and 4. the correctness of the solution should be checked by the student (Van De Walle, Karp, and Bay-Williams, 2018). However, it has been observed that students do not change their problem-solving behaviors even if they are told that the problems are difficult during the problem-solving process and they are warned in advance that there may not be a single solution to the problems (Reusser and Stebler, 1997). However, it has been revealed that students' problem-solving skills are revealed more in the teachings carried out with project based realistic problems (Reusser and Stebler, 1997). This reveals the necessity of making changes in problem types rather than constantly confronting students with unrealistic, simplified and rigid problems in teaching.

Researchers emphasized that problems should be transformed into different types in order to improve students' problem-solving skills (Cotic, 2010; Özreçberoğlu and Çağanağa, 2018). In mathematics education, students are faced with new situations and new problems in which they not only need to know and apply various strategies, but also need to be flexible (Baroody, 2003). Problems that we call the skill-based problems or non-routine problems in the literature (Polya, 1957), students need to think creatively and apply some strategies in order to understand the problem and find the best way to solve the problem (Pantziara, Gagatsis, and Elia, 2009). Polya (1957) states that it is a costly mistake not to have students solve a problem rather than the routine problems, and this can negatively affect students' imaginations. In this respect, it is thought that including different types of problems as an alternative to the problems they constantly encounter in mathematics education will positively affect students' mental knowledge and skills.

Unlike the abstract mathematics problems found in instruction, real-world problems require students to use their different skills. Therefore, besides the routine problems, different kinds of problems that exist in the real world should also be included in the mathematics lessons (Cotič, 2010). Cotic (2010) assumed 4 different types of problems that could improve students' mathematical skills: 1. Realistic problems without sufficient information, 2. Realistic problems with extra information for solution, 3. Realistic problems with more than one solution, and 4. Realistic problems with missing information and for which there are no solutions. When these types of problems are examined, it is seen that students' comprehension skills should be used in problems. As a matter of fact, Polya (1957) stated that understanding the problem is the first step to the solution. In this step, students can note what is

given, draw a figure, highlight important points or separate various parts of the problem (Alvi and Nausheen, 2019). The literature on students' problem-solving process has highlighted several findings such as 1. students focus on the arithmetic processes rather than the understanding of the problem (Hegarty, Mayer, and Monk, 1995), 2. They make more mistakes in the reading problems (Ulu, Tertemiz, and Peker, 2016), 3. They do not use strategies such as note-taking, circling, stopping thinking at certain intervals, and highlighting the important points while reading the problems (Ergen, 2020). In addition, Chacko (2004) stated that both primary and secondary school students solve non-routine problems like routine problems. To sum up, the results of these research revealed that the students have difficulties in solving non-routine problems. In addition, Ergen (2020) proposes to examine the problem-solving skills of primary school students at different levels in his research with fourth grade students. Based on this implication and other research results, this study investigates the third-grade students' solutions in the different types of problems. The following research questions were investigated in the paper:

1. Which solutions are offered to traditional problems by third grade primary school students?
2. Which solutions are offered to the skill-based problems by the third-year primary school students?
3. Is there a difference between the solutions of traditional and skill-based problems?

The problems used in this study were classified into two categories such as traditional problems and skill-based problems. Under each category, there are four types of problems suggested by Cotic (2010). It is thought that the types of problems used in this study and the results of this research will contribute teachers in determining the content that can be used to improve students' mathematical problem-solving skills, book authors in diversifying the problems in the textbooks, and program preparers in diversifying the problems under the problem-solving acquisitions in the curriculum.

Method

Research Model

This study uses a qualitative approach because the open-ended solutions to different types of problems offered by third grade students were examined. It is stated that qualitative research is based on explaining the behavior of individuals (Fraenkel and Wallen, 2012). In this study, it can be said that the nature of the research is suitable for qualitative research, since the third-grade students' ways of solutions to the different types of problems are examined.

Participants

27 third grade primary school students in Burdur participated in the research. The participants of the research were determined using convenience sampling method. Since the research was carried out during the pandemic when schools were open part-time, it was deemed appropriate to choose this method in order to prevent time and information loss while collecting the data of the research. After

determining the school and class where the research data will be collected, parent consent forms were sent to the entire class of 38 students and a questionnaire was applied to 27 students whose parents were allowed to participate in the research. The participants consisted of 10 female and 17 male students. In addition, four of the students are low-achieving, five are medium-achieving, and 18 are high-achieving students. The success levels of the students were determined according to their grades received in the exams given by the teacher and their performance in the mathematics lesson. The classroom teacher's views were taken regarding students' in-class performances.

Data Collection and Analysis

The data of the research were collected in the second semester of the 2020-2021 academic year. Data were collected through a questionnaire consisting of open-ended mathematical problems. The questionnaire used in the research consists of two different sections and a total of eight open-ended problems, four questions in each section. Using open-ended questions in the data collection deemed to be appropriate because they offer participants the opportunity to express themselves in the language they want (Lee and Lutz, 2016), they do not restrict the participants' choice of answer (Schonlau and Couper, 2016) and they increase the likelihood of answers that researchers had not thought before (Gürel, Eryılmaz, and McDermott, 2015). Open-ended problems were developed by the researchers. In line with the purpose of the research, first of all, the questions were handled as traditional and skill-based realistic problems and as a sub-category of these two categories, "1. Problems without sufficient information, 2. Problems with extra information for solution, 3. Problems with more than one solution, and 4. Problems with missing information and for which there are no solutions. Table 1 presents an example of a traditional skill-based problem with more than enough data for the solution.

Table 1. *Examples of the mathematical problems in the data collection tool*

Traditional Problem	Skill-based Problem																																								
1-kilogram tomato is 3-lira, 1-kilogram potato is 4-lira and 1-kilogram cauliflower is 5-lira. If Omer buys 2-kilogram potatoes and 1-kilogram cauliflower, how much will he pay in total?	The food that Sena and Lena ate at the restaurant for dinner and the price list of the food are given in the tables below. Find the total fee each sibling will pay. <table><tr><td>Sena</td><td>Lena</td></tr><tr><td>Rump Meal</td><td>Stuffed leaves</td></tr><tr><td>Yogurt</td><td>Yogurt</td></tr><tr><td>Kadaif</td><td>Pumpkin dessert</td></tr></table> <table><tr><th colspan="4">Price List</th></tr><tr><td>Lentil Soup</td><td>6 ₺</td><td>Kunefe</td><td>10 ₺</td></tr><tr><td>Ezogelin Soup</td><td>6 ₺</td><td>Kadaif</td><td>8 ₺</td></tr><tr><td>Dried Bean</td><td>8 ₺</td><td>Pumpkin Dessert</td><td>7 ₺</td></tr><tr><td>Rump Meal</td><td>10 ₺</td><td>Water</td><td>1 ₺</td></tr><tr><td>Stuffed Leaves</td><td>9 ₺</td><td>Ayran</td><td>2 ₺</td></tr><tr><td>Yogurt</td><td>5 ₺</td><td>Fruit Juice</td><td>2 ₺</td></tr><tr><td>Salad</td><td>5 ₺</td><td>Soda</td><td>2 ₺</td></tr></table>	Sena	Lena	Rump Meal	Stuffed leaves	Yogurt	Yogurt	Kadaif	Pumpkin dessert	Price List				Lentil Soup	6 ₺	Kunefe	10 ₺	Ezogelin Soup	6 ₺	Kadaif	8 ₺	Dried Bean	8 ₺	Pumpkin Dessert	7 ₺	Rump Meal	10 ₺	Water	1 ₺	Stuffed Leaves	9 ₺	Ayran	2 ₺	Yogurt	5 ₺	Fruit Juice	2 ₺	Salad	5 ₺	Soda	2 ₺
Sena	Lena																																								
Rump Meal	Stuffed leaves																																								
Yogurt	Yogurt																																								
Kadaif	Pumpkin dessert																																								
Price List																																									
Lentil Soup	6 ₺	Kunefe	10 ₺																																						
Ezogelin Soup	6 ₺	Kadaif	8 ₺																																						
Dried Bean	8 ₺	Pumpkin Dessert	7 ₺																																						
Rump Meal	10 ₺	Water	1 ₺																																						
Stuffed Leaves	9 ₺	Ayran	2 ₺																																						
Yogurt	5 ₺	Fruit Juice	2 ₺																																						
Salad	5 ₺	Soda	2 ₺																																						

While preparing the problems, traditional problems were preferred from the verbal text questions and the problems that the students encountered in the textbooks. In skill-based problems, in addition to the verbal text, there are also the multiple representations that students should interpret in the problem text. Problem contexts under the same sub-category were similar and were created from mathematical content that third-year students could solve. After the problems in the data collection tool were created, expert opinions were obtained from three different researchers who completed their doctorate in mathematics education and had research on problem solving in order to ensure the content

validity of the instrument. A form was prepared in order to get expert opinion and experts were asked to answer each item as “3. Suitable”, “2. Appropriate but should be corrected” and “1. Not suitable, should be removed from the questionnaire”. In addition, the researchers who scored the second and the third items were expected to offer alternative suggestions for the reason of choosing this item and that could be replaced by the problem in the questionnaire. Accordingly, experts suggested to change the way some problems were expressed or the data presented in the problem. After the questionnaire was arranged and finalized in line with expert opinions, it was administered to 5 third grade students under the supervision of the researcher, and the students' opinions on the intelligibility of the questions were taken and their solutions were evaluated. In this preliminary implementation, no problems were detected regarding the intelligibility of the problems in the questionnaire.

Data collection was carried out with an interval of two weeks. First, the students were given a narrative that included traditional problems. Two weeks later after the first implementation, skill-based problems were asked students to solve. This interval in the data collection was given so that students would forget the problems and their solutions and not be affected by their solutions they gave before. Before the data collection, students were not given any instruction about the problems by the researchers or their teachers about the problems. Before the implementation of the questionnaires, two different classroom teachers' views were obtained about the completion time of the questionnaire. In line with these views, the students were given 30 minutes to solve four problems in each questionnaire, a total of 60 minutes. Students were able to solve the problems within this time.

The data obtained from the research were analyzed using content analysis (Miles and Huberman, 1994). The students' solutions were first classified as correct and incorrect, and then the codes related to the solution given by each student to the problem were assigned. For example, the codes assigned to the solutions in the traditional problem given in Table 1 are “C1: Reaching the correct result with the procedure, C2: Reaching the correct result and expressing the extra information in the problem, W1: Identifying the problem data incorrectly”. All codes created during the data analysis regarding students' problem solutions are given in Table 2.

Table 2. Code diagram created in data analysis

Traditional Problem			Skill Based Problem		
Problem Type	Code	explanation	Problem Type	Code	explanation
Extra Information	TC1	Complete solution	Extra Information	SC1	Complete solution
	TC2	Reaching the right conclusion and expressing there is extra information			
Missing information	TW1	Procedural error due to incorrect display of problem information	Missing information	SW1	Procedural error due to incorrect display of problem information
	TC1	Correct solution, not explaining the reason		SC1	Properly explaining the reason
	TC2	Correct solution, explaining the reason for solution		SC2	Interrupting the solution
				SC3	Answer by reasoning the solution
				SW1	Ignoring missing information
Contradictory	TC3	Explain the solution with the figure	Contradictory	SW2	Assigning a new value to the missing information
				SW3	Perform operations by ignoring the missing information
	TW1	Generating a solution without noticing the missing information		SW4	Generating solutions from given missing information
				SW5	Making miscalculation
	TC1	Correct solution, not explaining the reason		SC1	Correct solution, not explaining the reason
	TC2	Correct solution, explain the reason		SC2	Correct solution, explain the reason
	TW1	Don't do random operations with the given ones		SC3	Making solution with different perspective
With Multiple Solutions	TW2	Explaining the contradiction in the question but not giving a solution	Has Multiple Solutions	SW1	Performing random operations with the given information
	TC1	Make a list and write all results		SC1	Making only one solution
	TC2	Don't make one solution			
	TC3	Making one solution with age range		SC2	Writing different but incomplete results
	TC4	Doing multiple solutions but not getting all results		SC3	Make a list and write all results
	TC5	Explaining different ages with verbal expression		SW1	Explaining the question verbally but not getting the result
	TW1	missing solution		SW2	Making a miscalculation
	TW2	Don't make a mistake			

During the data analysis, two researchers worked together to create the code scheme and assigned a code to each problem solution by working independently. In this coding procedure, the inter-coder reliability coefficient of the researchers was calculated as 0.96. After the researchers compared their codes, the researchers reached a consensus to ensure a consistency in the codes in which they disagreed. After the coding and comparison of the codes were completed, two independent researchers were asked for their opinions on the codes assigned to the problem solutions in order to ensure the validity of data analysis (Denzin and Lincoln, 2008). The codes assigned to the solutions of the problems were found appropriate by the experts. The findings of the research were presented using percentages and frequencies in line with the analyzes. To ensure the validity of the analyses, the findings are also explained using direct quotations from the student solutions. Findings separately presented according to the students' solutions in the titles of traditional and skill-based problems.

Ethical Permits of Research

In this study, all the rules specified to be followed within the scope of the "Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive" were complied with. None of the actions specified under "Actions Contrary to Scientific Research and Publication Ethics" which is the second part of the directive, have been taken.

Ethics committee permission information

Name of the committee that made the ethical evaluation = Burdur Mehmet Akif Ersoy University Non-Interventional Clinical Research Ethics Committee

Date of ethical review decision = 07.04.2021

Ethics assessment document issue number = GO 2021/163

Findings

In this section, the solutions offered by the third-grade students to different types of problems were examined and compared.

Table 3. *Frequency and percentages of correct solutions to different types of problems*

	Traditional Problems		Skill-based Problems		Total	
	f	%	f	%	f	%
Problems with Extra Information	26	96.30	25	96.15	51	96.23
Problems with Missing Information	27	one hundred	16	61.54	43	81.13
Problems with Contradiction	24	88.89	22	84.62	46	86.79
Problems with Multiple Solutions	20	74.07	21	80.77	41	77.36

It is seen that the majority of the students (96,23%) gave the correct answer to the problem containing extra information in both traditional and skill-based problem types (Table 3). While all of the students answered the problem correctly in the traditional problem with missing information, 61% of the students were able to correctly make the solution in the skill-based problem in this sub-category. In

other problem types, the percentage of students giving correct answers to the problems was over 75%, and the percentage of correct answers in traditional and skill-based problems was close to each other. In the next section, the traditional and skill-based problem solutions of the students were presented by making comparisons under different headings, and the findings were explained in detail with quotations from the students' problem solutions.

The Problems with Extra Information

When the students' solutions to traditional and skill problems containing extra information were examined, it was seen that the students were successful in solving the problems in both categories.

Table 4. Frequency and percentages of students' solutions to the problems with extra information

Codes	Traditional		Codes	skill-based	
	f	%		f	%
TC1	15	55.56	SC1	25	96.15
TC2	11	40.74			
TW1	1	3.70	SW1	1	3.85

As seen in Table 4, it was seen that only one student in each category incorrectly makes the solution in both the traditional and skill-based problems, while the other students were able to solve the problem correctly. This finding shows that students have the necessary skills to "identify and use relevant information" in problem solving process.

In solving traditional problems, it was seen that 15 of the students (TC1) achieved the correct result by doing addition and multiplication. Students' solutions, which are examples of this solution, are given in Figure 1.

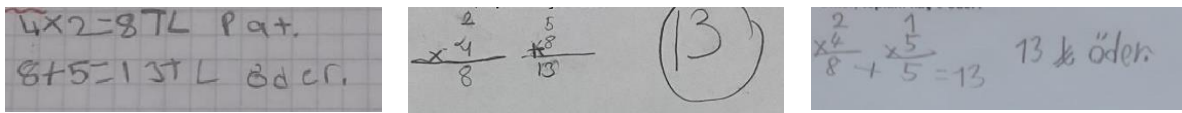


Figure 1. Examples of correct solutions to the traditional problem with extra information (TC1)

In the same category of problems, it was observed that 11 students (TC2) reached the correct result after performing the operations and stated that there is an extra information and no need to use this information to solve the problem. The sample students' responses to these types of solutions are given in Figure 2.

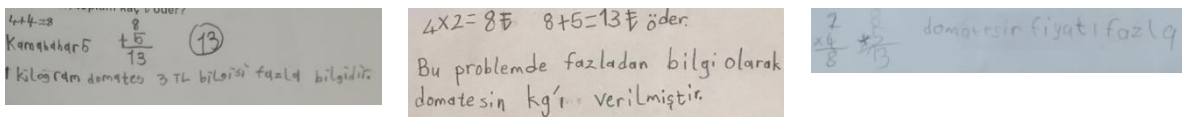


Figure 2. Examples of correct solutions to the traditional problem with extra information (TC2)

As seen in Figure 2, the student first calculated the price of two kg of potatoes by adding up, and then added the price of cauliflower. It was observed that only one student (TW1) found a wrong

answer due to incorrect determination of the information. This student incorrectly determined the price of cauliflower in the problem and therefore could not reach the correct result of the problem. The solution of this student is given in Figure 3, below.

$$2 \times 4 = 8 \text{ TL} \quad 1 \times 1 = 1 \text{ TL} \quad 8 + 1 = 9 \text{ TL} \quad \text{öder}$$

Figure 3. Example of incorrect solution of a traditional problem with too much information (TW1)

When this problem is examined, it is seen that the student does not have a problem with way of the solution, however only makes an incorrect choice while defining the relevant information. This wrong answer might be due to the student's carelessness.

When the skill-based problems containing extra information were examined, 25 of the students (SC1) solved the problem correctly, and one student (SW1) solve the problem with incorrect information, as student's solution in the traditional problem. Examples of students' solutions are presented in Figure 4.

$$\begin{array}{l} \text{Sema} = 10 + 5 + 8 = 23 \text{ TL öder} \\ \text{Lena} = 9 + 5 + 7 = 21 \text{ TL öder} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ 5 \\ + 8 \\ \hline 23 \text{ Sema} \end{array} \quad \begin{array}{r} 9 \\ 5 \\ + 7 \\ \hline 21 \text{ Lena} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Sema} \\ 8 + 5 + 10 = 23 \text{ TL} \\ \text{Lena} \\ 9 + 5 + 7 = 21 \text{ TL} \end{array}$$

Figure 4. Correct students' solutions in the skill-based problem with extra information (SC1)

When the findings were examined, it was seen that the students were successful in both traditional and skill-based problems with which is extra information. They did not have any trouble to identify the relevant information in the problems and in reaching the result of the problem using this information. Although there were some students who stated that the problem contains extra information in the traditional one, none of the students expressed that there is more information than enough for solution in the skill-based problem. This may be because there is more than one extra information in the text of the skill-based problem.

The Problems with Missing Information

When the students' solutions to the problems with missing information were examined, it was seen that there was a difference in students' proficiency levels of problem-solving in traditional and skill-based problems. It was revealed that the students were more successful in solving traditional problems than skill-based problems. They made more mistakes in making the solutions to the skill-based problem. The findings regarding the students' solutions of these problems are given in Table 5.

Table 5. Frequency and percentages of students' solutions to the problems with incomplete information

Codes	Traditional		Codes	skill-based	
	f	%		f	%
TC1	3	11.11	SC1	14	53.85
TC2	22	81.48	SC2	one	3.85
TC3	2nd	7.40	SC3	one	3.85
			SW1	5	19.23
			SW2	4	15.38
			SW3	one	3.85

As can be seen in Table 5, all students (TC1, TC2, TC3) correctly solved the traditional problem, which has an incomplete information. In the skill-based problem, it was seen that 16 students (SC1, SC2, SC3) correctly solved the problem, and 10 students (SW1, SW2, SW3, SW4, SW5) chose the wrong way to solve the problem. Three students (TC1) realized that something was wrong in the given problem and stated that the problem could not be solved, however they did not express that why the problem could not be solved. The solution of a student who stated that the problem cannot be solved and did not justify it is given in Figure 5.

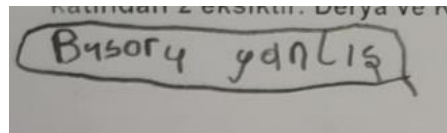


Figure 5. Students' expression in solving traditional problem with missing information (TC1)

In the problem in this category, there were 22 students (TC2) who stated that the problem could not be solved due to missing information. The solution of three of the solutions in the TC2 category is given in Figure 6 as an example.

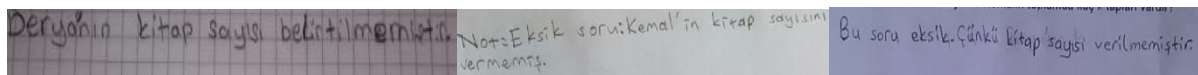


Figure 5. Students' correct solutions to the traditional problem with missing information (TC2)

In this problem category, two students (TC3) responded by drawing a representation to the solution of the problem, saying that the result might change depending on the missing information. In the solution, he drew boxes representing each book, wrote the total number of books depending on the boxes, and expressed the result as a multiple of the missing data. One of the students' solutions is given in Figure 7.

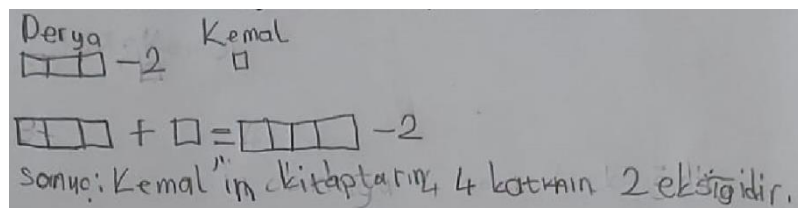


Figure 6. Student's solution of traditional problem with missing information (TC3)

In the skill-based problem with missing information, 14 students (SC1) explained that the problem could not be solved due to missing data. Examples of the students' solutions who made this type of solution are given in Figure 8.

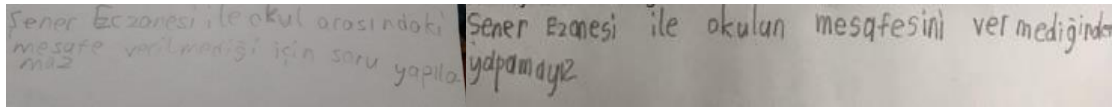


Figure 8. Students' correct solutions to the skill-based problem with missing information (SC1)

In the solution of the same problem, it was observed that a student (SC2) started the solution and realized that the data was missing, and then interrupted his solution. This may be an indication that students start solving the problem automatically and decide on the solution within the problem-solving process, without fully reading a problem or determining what is given. It is thought that students' success in the problem-solving process changes depending on their understanding of the problem and their strategies for their plans and solutions. However, it is thought that the problems that are presented by the standard way and that have a clear way of solution are an obstacle to the processes of understanding the problem, determining the given data and developing strategies for the solution. Another student (SC3) noticed the missing data and made a solution to solve the problem. The solution of this student is given in Figure 9. This situation reveals the students' view of the problem. It is an indication that students see the problem as a situation with a definite solution. The same situation has arisen in student solutions that ignore the problem data in a different way.

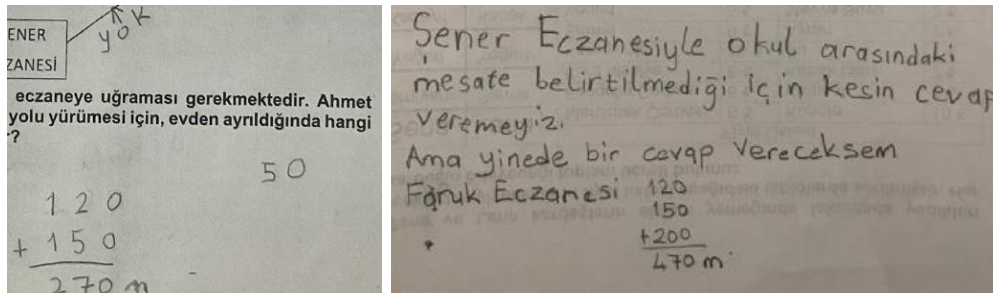


Figure 7. Students' expressions to the skill-based problems with missing information

It was observed that the students wrote the solution by ignoring the information that was not given. One of these students said that he should choose one of the roads in the figure. Another student reached the result by making operations with the given information because there is the missing information in the other side of the figure. Finally, the other student wrote down all the data in the problem and chose among the given ones. Two examples of students' solutions are given in Figure 10.

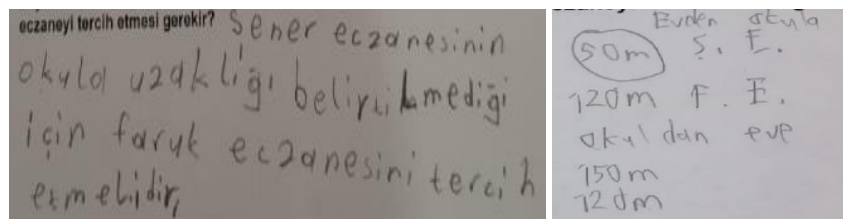


Figure 10. Students' wrong solutions to the skill-based problems with missing information (SW1)

In addition, there are two students (SW2) who noticed the missing data and tried to reach the solution by assigning data. One of these students tried to find the length of the missing data by subtracting the distance between the school and home from the Şener pharmacy by using the figure. The other student, on the other hand, took the missing value as "0" and made the operations. The solutions of these students are given in Figure 11 as an example below, respectively.

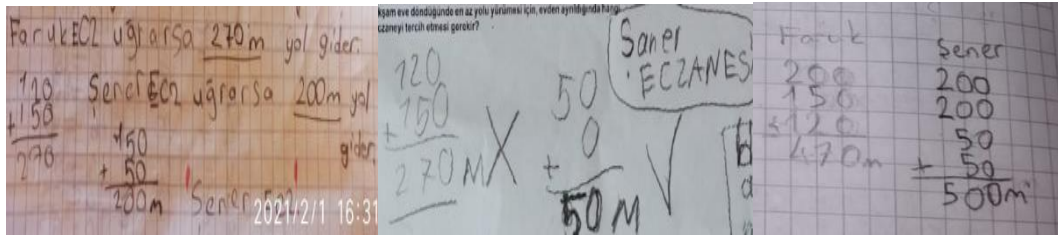


Figure 8. Incorrect solutions in solving a skill-based problem with missing information (SW2)

One another student (SW3) misunderstood the problem in this problem type and it was seen that the student expressed a different situation than the one desired in the problem. The solution of this student is given as an example in Figure 12.

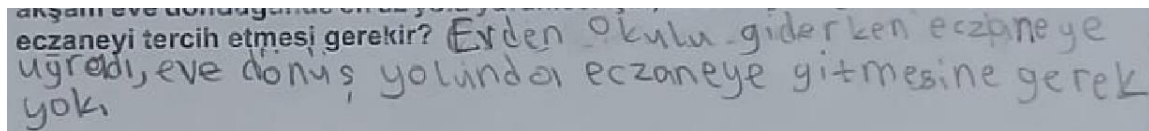


Figure 12. Incorrect solutions in solving a skill-based problem with missing information (SW3)

It was observed that in the traditional problem with missing information, all students noticed the missing data and gave correct answers, while in the skill-based problem, there were students who did not realize the missing data or gave incorrect answers. The biggest success difference between the skill-based problem and the traditional problem in the students' problem solutions was in the problems with missing information. While the students realized that the data were mostly missing in the traditional problem and explained it with its reason, it was observed that in the skill-based problem, the students turned to different problem-solving methods in the face of missing information, as explained in detail above.

The Problems with Contradiction

It was observed that the majority of the students noticed the contradictions in traditional and skill-based problems which have the contradictory information.

Table 1. The frequencies and percentages of students' solutions to the problem with contradiction

Codes	Traditional		Codes	Skill-based	
	f	%		f	%
TC1	4	14.81	SC1	5	19.23
TC2	22	81.49	SC2	16	61.54
			SC3	one	3.85
TW1	one	3.70	SW1	4	15.38

As can be seen in Table 4, 24 students (TC1, TC2) found the correct solution and three students (TW1, TC2) found the wrong solution in the traditional problem with contradiction. In the skill-based problem, 22 students (SC1, SC2, SC3) answered the problem correctly, while four students (SW1) gave the wrong answer to the problem.

In the traditional problem involving contradictory information, four students (TC1) stated that the problem could not be solved and they could not reach a solution with statements such as "the question is wrong, we cannot find it". In this sub-category, 20 students explained that the solution of the problem could not be done by explaining with their reasons (TC2). The answers written by these students for the problem solution are shown in Figure 13.

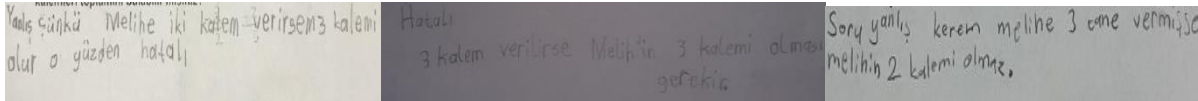


Figure 13. Students' correct solutions for the traditional problem with contradiction (TC2)

In this problem, a student (TW1) performed the operations with the given numbers without noticing the contradiction. This student calculated Melih's pencils and found them as "two", but he overlooked that it was given as "three" in the problem, the he found a contradictory result. Since he calculated that Kerem had two pencils left and Melih would have two pencils, he found the total number of pencils to be four. This student's solution is given in Figure 14. It can be said that the student performed operations with the given numbers, on the other hand he did not understand the context of the problem.

$$\begin{array}{r} 5 \\ - 3 \\ \hline 2 \end{array} \quad + \quad \begin{array}{r} 2 \\ 2 \\ \hline 4 \end{array}$$

Figure 14. Students' incorrect solutions for the traditional problem with contradiction (TW1)

In the skill-based problem with contradiction, five students (SC1) stated that the problem could not be solved, but did not explain the reason. In this problem, 16 students (SC2) stated that the problem could not be solved, that there is not any number less than 43 and greater than 70, and explained why the problem could not be solved. The examples of the students' solutions are given in Figure 15.

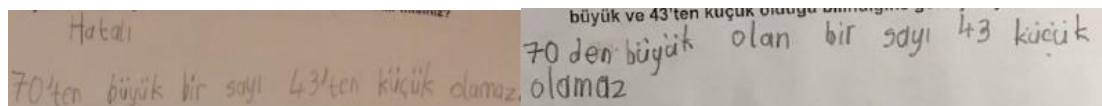


Figure 15. Students' correct solutions for the skill-based problem with contradiction (SC2)

Another situation that arises in this type of problem is that a student (BD3), despite noticing the contradiction, arrives at the solution incorrectly by subtracting the given numbers. It was observed that

four students (BY1), on the other hand, reached the result by subtracting the given numbers from each other without noticing the contradictory situation and made operations with the numbers. Examples of students' solutions who reached this solution are given in Figure 16.

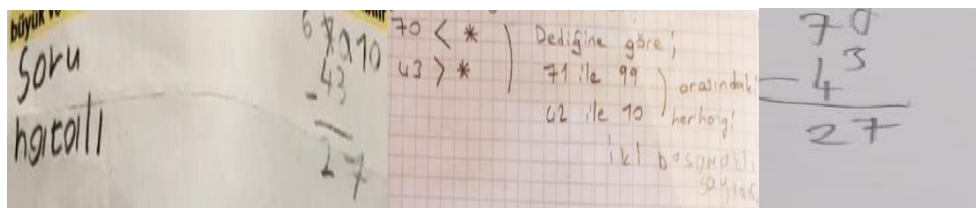


Figure 16. Students' solutions in the skill-based problem with contradiction (SC3-SW1)

In both problems, it was observed that the majority of the students did not have any troubles in recognizing the contradiction. Although the problem has not any solution with the given information, it has been observed that some students try to reach a definite result by working on the given numbers. It can be said that this situation is a result of the students' thinking that there should be a definite solution for the problems.

The Problems with Multiple Solutions

It was observed that the majority of the students made the correct solutions for the traditional and skill-based problems involving more than one solution.

Table 2. The frequencies and percentages of students' solutions to the problem with the multiple solutions

Traditional			Skill-based		
Codes	<i>f</i>	%	Codes	<i>f</i>	%
TC1	6	22.22	SC1	6	23.08
TC2	6	22.22	SC2	7	26.92
TC3	1	3.70	SC3	8	30.77
TC4	3	11.11			
TC5	5	18.52			
TW1	3	11.11	SW1	2	7.69
TW2	4	14.81	SW2	3	11.54

As Table 5 indicates, 21 students (TC1, TC2, TC3, TC4, TC5) reached the correct solutions for the traditional problem which has multiple solutions, seven students (TW1, TC2) were found the incorrect results. In the skill-based problem, it was revealed that 21 students (SC1, SC2, SC3) reached the correct solutions, and five students (SW1, SW2) made the incorrect solutions. Results revealed that six students (TC1) found the possible ages of the middle sibling, and calculated the total change according to the age of the middle sibling by using the systematic listing method. The solutions of these three students' solutions are given in Figure 17, below.

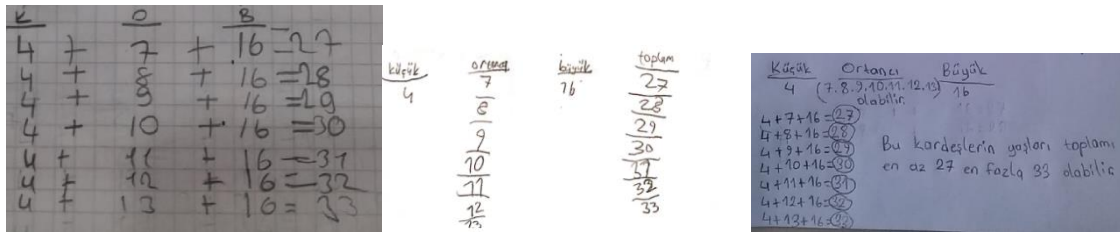


Figure 17. Students' correct solutions to the traditional problem with multiple solutions (TC1)

Another promising finding was that six students (TC2) calculated the age of the median sibling by considering the age difference and found the sum of the ages of the siblings. It was observed that these students reached only one solution and did not reach the other results. Three examples of these students' solutions are given in Figure 18.

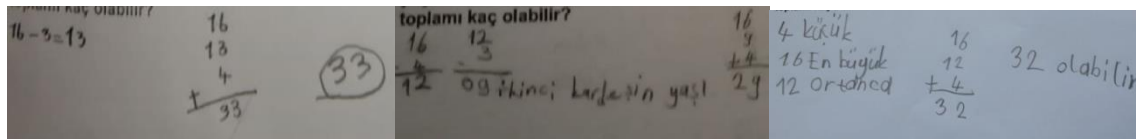


Figure 18. Students' answers suggesting only one solution (TC2)

Another promising finding was that one student (GD3) found the largest and smallest values that the median sibling's age could take, expressed the range of the median sibling's age, and found the total age of the siblings with a single solution by choosing a number from the range. This solution is given in Figure 19.

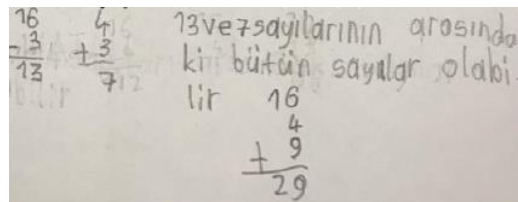


Figure 19. Student's answer suggesting only one solution (TC3)

It was observed that three students (TC4) calculated the age of the middle sibling using the ages of the younger and older siblings, and found some values that could include the total ages. Although these students reached more than one solution, they could not reach all answers. The solutions of these students are given in Figure 20.

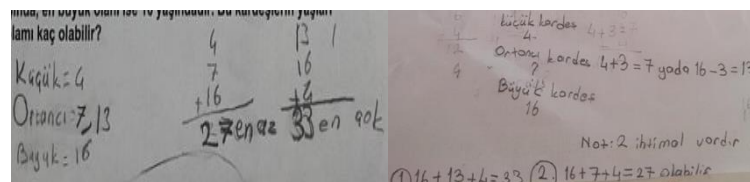


Figure 20. Students' correct solutions with more than one answers (TC4)

Five students (TC5), on the other hand, found the possible ages of the middle sibling and found the sum of the ages of the siblings. These five students verbally expressed their solution. These solutions are given in Figure 21.

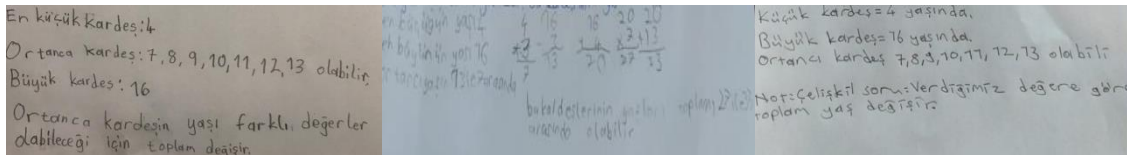


Figure 12. Students' correct answers for the problem with multiple solutions (TC5)

Although three students (TW1) tried to solve the question, they could not reach the result and gave incomplete solutions. Although the total age was asked in the problem, these students interrupt their solutions by calculating the age at which the middle sibling could be. This may be due to the students' carelessness. The solutions of these students are given in Figure 22.

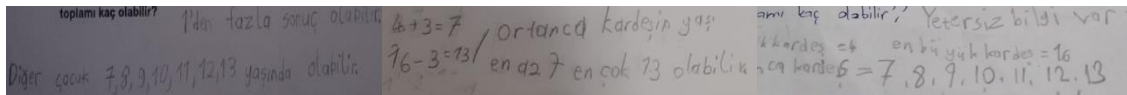


Figure 13. Incomplete solutions for the traditional problem with multiple solutions (TW1)

In this type of problem, it was observed that four students (TW2) could not solve the problem because of their misunderstanding the problem. These students stated that there was a contradiction in the question or that the question was incorrect, and they could not reach any conclusion. The solutions of these students are given in Figure 23.

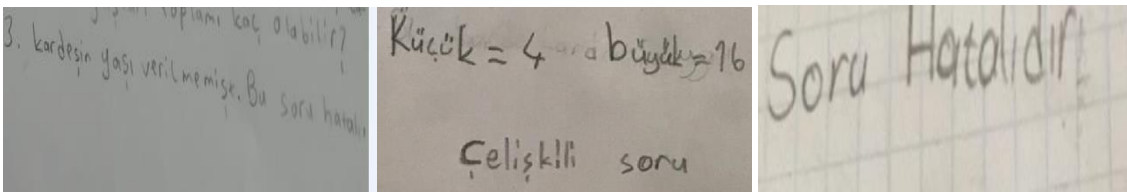


Figure 23. Incorrect explanations of students to the problem with multiple representation (TW2)

In the skill-based problem with multiple solutions, results indicated that six students (SC1) reached all the possible solutions. They expressed all possible points Furkan could get which is asked in the problem. On the other hand, seven students (SC2) found one of the possible results by performing four operations. In addition, eight students (SC3) made a list one by one, and stated all possible results. Students' solutions are given respectively in Figure 24.

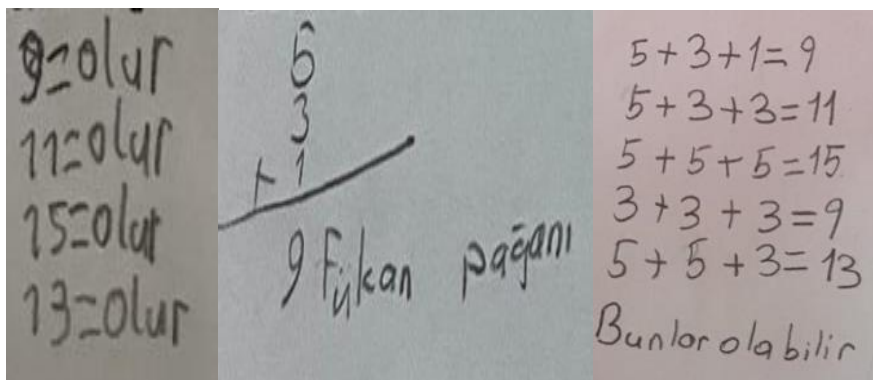


Figure 24. Students' solutions to the skill-based problem with multiple solutions

Another promising finding was that two students (SW1) explained the situation in the question by expressing that Furkan could achieve different results, but they could not express the correct solutions. On the other hand, three students stated that the problem situation should be changed and information should be added with statements such as "There is a missing information. It should be determined how many shots were threw". It can be said that these students do not fully understand the context of the problem. Examples of these students' solutions are given in Figure 25.

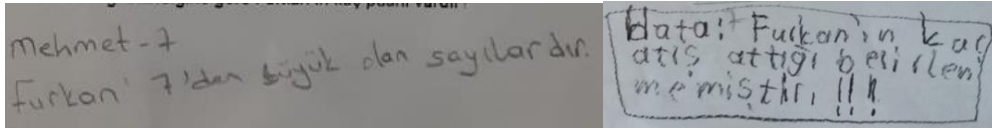


Figure 25. Incorrect students' solutions to the skill-based problem with multiple solution

When students' responses to skill-based and traditional problems involving the multiple solutions are examined, it is seen that there is no difference between the students' ways of solutions and the rates of the students' correct solutions are close to each other.

Conclusion and Discussion

The aim of the present research was to examine the third-grade students' solutions to four different types of problems under the title of traditional and skill-based problems. The most obvious finding to emerge from this study is that there is no difference between the rates of correct answers to traditional and skill-based problems, except for problems with missing information. The reason why students have difficulty in solving problems with missing information may be due to their unfamiliarity with such problems. An implication of this is the possibility that the third-grade students' problem-solving skills have potential for improvement.

This study has identified that students have a high rate of reaching the correct answers to the problems including an extra information, in both the traditional and skill-based problems. In order to solve these problems, students should have ability to "identify and use relevant information" and should acquire this skill. In this research, it has been revealed that when students have an extra information in the problem, they can identify and use the data required for the solution. In addition, the students stated that there is an unnecessary information in the problem when there was only one extra information. However, it was observed that they ignored the extra information when there were more than two for the problem solution. This outcome is contrary to that of Durmaz and Altun (2014) who found that students were not successful in solving the problems including extra information. This might be due to the grade level and the number of participants in the research. In addition, the difference in the difficulty levels of the problems presented to the students in this research might have affected this outcome.

The second major finding was that all students answered the problem correctly in the traditional problems with incomplete information. In skill-based problems, it was determined that students tried to solve the problem by assigning new information instead of missing data, trying to find the missing

information by performing some operations or ignoring the missing information. A possible explanation for this might be that a real-life context in the skill-based problem led the students to make comments about the context and caused them to add an information they knew to the problem.

Results revealed that students' have least number of correct answers in skill-based problems with missing information. The present study seems to be consistent with Durmaz and Altun's (2014) study, which found that these problems were in which students mostly failed in solving. Furthermore, it was observed that two students suggested a different way to solve the problem and expressed the missing data as an unknown information in the traditional problem with missing data. As a result, the students sought solutions to such problems and expressed the missing data as unknown. This finding corroborates the ideas of Cotic (2010), who suggested that students should encounter such problems in school mathematics, since students might encounter problems, which is with missing information or multiple solutions, in their daily life. Another important finding was that most of the students noticed the contradiction in the problem containing contradictions, and stated that there is a contradictory information and the problem could not have a solution.

In the traditional and skill-based problem with more than one solution, the majority of the students suggested at least one solution to the problem. Considering that students are mostly accustomed to problems with only one solution, the presence of students who offered only one solution in this study was an expected result. In the traditional and skill-based problems containing more than one solution, students tended towards solutions that differed from each other, and used their skills of interpreting data in both problem types. Therefore, traditional problems with more than one solution can be considered to be equivalent for skill-based problems with regards to lead students to the skills of interpreting data. In this study, students were able to identify the data they needed to solve problems with more than one solution and make the necessary interpretations to reach the result. These results obtained in the research coincide with the results obtained in the studies of Çontay and İymen (2011) and Olabe et al. (2014).

Skill-based problems are perceived as difficult because they require the use of many higher order thinking skills such as reasoning, reading comprehension and interpretation. However, individuals need these skills in many parts of daily life, such as interpreting supermarket receipts. The students in this research were also mostly able to solve skill-based problems. Olabe et al. (2014) stated that solving skill-based problems will help students solve problems in their daily life and ease their lives.

In this study, third grade students' solutions to traditional and skill-based problems were examined. This examination revealed that most of the students had successful solutions to the problems in both types. Furthermore, students had least percentage of successful solutions in skill-based problems with incomplete information. Despite these research results, there are many unanswered

questions about primary students' skill-based problem-solving success. Firstly, it is recommended that teachers should include the similar problems used in this research in their mathematics lessons instead of constantly using familiar problems and problem solutions in order to increase students' skill-based problem-solving success. In addition, they should include problems which have different solutions and highlight the problem understanding step in order to improve students' skill-based (non-routine) problem-solving skills (Polya, 1957). Secondly, further research should be undertaken to investigate the skills of students at different grade levels in primary school to solve different types of problems. Moreover, future research similar to this research investigation could be implemented to larger samples to reach generalizable results.

Kaynakça

- Altun, M. (2018). *Ortaokullarda (5, 6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi* (13. Baskı). Aktüel.
- Alvi, E. & Nausheen, M. (2019). Examining grade 9 students' engagement in mathematical problem-solving (MPS) when working as individuals and in a small group settings. *Bulletin of Education and Research*, 41(1), 163-184. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1217919.pdf>
- Bozkurt, I. & Altun, M. (2019). Matematik okuryazarlığı problemlerinin diğer problem türlerinden farkı: Ortaokul öğrencilerinin değerlendirmeleri. *Academy Journal of Educational Sciences*, 3(1), 84-100. <https://doi.org/10.31805/acjes.569937>
- Büyükalın Filiz, S., Erol, M., & Erol, A. (2018). Investigating the correlation between the frequency of using metacognitive reading strategies and non-routine problem solving successes in fifth grade students. *Universal Journal of Educational Research*, 6(8), 1795-1802.
- Büyükoztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Demirel, F., Karadeniz, Ş., & Çakmak, E. K. (2020). *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (28. Baskı). Pegem Akademi.
- Catrambone, R. (1998). The subgoal learning model: Creating better examples so that students can solve novel problems. *Journal of Experimental Psychology: General*, 127, 355-376. doi:10.1037/0096-3445.127.4.355
- Cotič, M. (2010). Razvijanje matematične pismenosti na razredni stopnji. *Zveza društev pedagoških delavcev Slovenije*, 1(61), 264-282.
- Çepni, S. (2019). *PISA ve TIMSS mantığını ve sorularını anlama: Yeni nesil matematik, fen bilimleri ve türkçe sorularıyla destekli* (2. Baskı). Pegem Akademi.
- Çimen, E. E., & Yıldız, Ş. (2017). Ortaokul matematik ders kitaplarında yer verilen problem kurma etkinliklerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(3), 378-407.
- Çontay, E. G., & İymen, E. (2011). İlköğretim 3. sınıf öğrencilerinin okul matematiğini günlük hayata uygulama becerileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 63-77.
- Durmaz, B., & Altun, M. (2014). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma düzeyleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(30), 73-94. <https://doi.org/10.21764/efd.36347>
- Elia, I., van den Heuvel-Panhuizen, M., & Kolovou, A. (2009). Exploring Strategy Use and Strategy Flexibility in Non-Routine Problem Solving by Primary School High Achievers in Mathematics. *ZDM Mathematics Education*, 41, 605-618. <https://doi.org/10.1007/s11858-009-0184-6>
- Erden, B. (2020). Türkçe, matematik ve fen bilimleri dersi beceri temelli sorularına ilişkin öğretmen görüşleri. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 270-292.
- Ergen, Y. (2020). 'Does mathematics fool us?' A study on fourth grade students' non-routine maths problem solving skills. *Issues in Educational Research*, 30(3), 845-865.

- Gürel, D. K., Eryılmaz, A., & McDermott, L. C. (2015). A review and comparison of diagnostic instruments to identify students' misconceptions in science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5), 989-1008. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1369a>
- Hegarty, M., Mayer, R. E. & Monk, C. A. (1995). Comprehension of arithmetic word problems: A comparison of successful and unsuccessful problem solvers. *Journal of Educational Psychology*, 87(1), 18-32. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.87.1.18>
- Hendroanto, A., Istiandaru, A., Syakrina, N., Setyawan, F., Prahmana, R. C. I., & Hidayat, A. S. E. (2018). How students solves PISA tasks: An overview of students' mathematical literacy. *International Journal on Emerging Mathematics Education*, 2(2), 129-138. <https://doi.org/10.12928/ijeme.v2i2.10713>
- Hite, S. (2009). *Improving problem solving by improving reading skills*. Summative Projects for MA Degree. University of Nebraska - Lincoln, USA. <https://digitalcommons.unl.edu/mathmidsummative/9>
- Jonassen, D. H. (2003). Designing Research-Based Instruction for Story Problems. *Educational Psychology Review*, 15(3), 267-296. <https://doi.org/10.1023/A:1024648217919>
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi* (23rd ed.). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kertil, M., Dede, H. G., & Ulusoy, E. G. (2021). Skill-based mathematics questions: What do middle school mathematics teachers think about and how do they implement them? *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 12(1), 151-186. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.774651>
- Lee, W., & Lutz, B. D. (2016, June 26-29). *An anchored open-ended survey approach in multiple case study analysis* [Conference Presentation]. 123rd Annual Conference and Exposition, New Orleans: LA. <https://peer.asee.org/26566>
- Mayer, R. E., & Hegarty, M. (1996). The process of understanding mathematics problems. In R. J. Sternberg & T. Ben-Zeev (Eds.), *The nature of mathematical thinking* (pp. 29-53). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2005). *İlköğretim matematik dersi 1-5. sınıflar öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB Yayınları. <https://ttkb.meb.gov.tr>
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınları. <http://mufredat.meb.gov.tr>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2019). *PISA 2018 Türkiye ön raporu* (2023 Eğitim Vizyonu Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi No. 10). T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. http://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_12/03105347_PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf

- Olabe, J. C., Basogain, X., Olabe, M. Á., Maíz, I., & Castaño, C. (2014). Solving math and science problems in the real world with a computational mind. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 3(2), 72–78. <https://doi.org/10.7821/naer.3.2.75-82>
- Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 179–190. <https://doi.org/10.17152/gefd.92241>
- Pew Higher Education Research Program. (1990). The lattice and the ratchet. *Policy Perspectives*, 2(4), 1-8.
- Polya, G. (1957). *How to Solve It. A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press, Princeton.
- Reusser, K., & Stebler, R. (1997). Every word problem has a solution: The social rationality of mathematical modeling in school. *Learning and Instruction*, 7, 309-327. doi:10.1016/S0959-4752(97)00014-5
- Schonlau, M., & Couper, M. P. (2016). Semi-automated categorization of open-ended questions. *Survey Reseach Methods*, 10(2), 143-152. <https://doi.org/10.18148/srm/2016.v10i2.6213>
- Sekin, S. (2013). Türkiye’de ezberci öğretim ve nedenleri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 18, 211-221. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/marucog/issue/465/3752>
- Şirin, B., & Yıldız, A. (2020). 8. sınıf matematik ders kitabının PISA temel matematik beceri seviyelerine göre incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 9(4), 1158-1176.
- Ulu, M., Tertemiz, N., & Peker, M. (2016). Okuduğunu Anlama ve Problem Çözme Stratejileri Eğitiminin İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözme Başarısına Etkisi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(2), 303-340.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., ve Bay-Williams, J. M. (2018). *İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim* (7. Basım). Nobel Akademik Yayıncılık.