Elementary Education Online, 2019; 18 (4): pp. 1837-1857
İlköğretim Online, 2019; 18 (4): s.1837-1857. [Online]: http://ilkogretim-online.org.tr
doi:10.17051/ilkonline.2019.639342

İlkokul 2. Sınıf Öğrencilerinin Doğal Sayılarla Toplama ve Çıkarma İşlemi Gerektiren Esnek Problem Çözümlerinin İncelenmesi[1]

A Review of Primary School 2nd Grade Students' Flexible Problem Solutions That Require Adding and Subtracting with Natural Numbers

Hasret Kabaran, *Özel Muğla TAÇ İlkokulu*, hasretkabaran@gmail.com ORCID: 0000-0003-0658-8864
Neşe Işık Tertemiz, *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi*, tertemiz@gazi.edu.tr ORCID: 0000-0003-2001-2888

Öz. Bu araştırmanın amacı, ilkokul 2. sınıf öğrencilerinin doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemi gerektiren esnek problemleri çözerken tercih ettikleri sayı grupları, bu grupları tercih nedenleri ve işlem yaparken geliştirdikleri stratejilerin incelenmesidir. Araştırma temel nitel araştırma desenindedir. Araştırmanın katılımcılarını 56 ilkokul 2.sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada veri toplamak için araştırmacılar tarafından her biri iki sorudan oluşan üç ayrı esnek problem formu geliştirilmiştir. Problem formlarında yer alan iki sorudan biri toplama işlemine; diğeri ise çıkarma işlemine dayalı esnek problem ifadeleridir. Esnek problemle çocuklara verilen dört sayı grubundan seçeceği bir sayı grubuyla problem kurması ve çözmesi fırsatı tanınmıştır. Araştırmada elde edilen veriler betimsel analize tabi tutulmuştur. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemlerine dayalı esnek problem çözmede tercih ettikleri sayı ikilileri en fazla "10 ve 10'un katları" olan sayı çiftleri; en az toplama işleminde "10'dan küçük sayılar", çıkarma işleminde ise "20'den küçük sayılar"dır. Bununla birlikte öğrencilerin işlem yaparken kullanmayı tercih ettikleri stratejiler en fazla işlem tekniğine dayalı "önce birlikleri sonra onlukları toplama/çıkarma"; en az toplama işleminde "10'a tamamlama", çıkarma işleminde ise "geriye doğru sayma" stratejileridir.

Anahtar Sözcükler: İlkokul, problem çözme ve kurma, esnek problem, doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemi

Abstract. The purpose of this study is to review the number groups preferred by primary school 2nd grade students when solving flexible problems that require addition and subtraction with natural numbers, the reasons for choosing such groups and the strategies they develop when adding and subtracting. This study has a basic qualitative study pattern. Study participants consisted of 56 primary school 2nd grade students. Three different flexible problem forms, each one consisting of two questions, have been developed for the study to collect data. The two questions included in the problem forms are flexible problem expressions, one based on addition, the other based on subtraction. With flexible problem approach, students have been given the chance to pose and solve a problem by using a number group selected by themselves from the four different number groups provided to them. Other data obtained from the study have been subjected to descriptive analysis. According to study findings, the most frequent number pair preferred by students in solving addition and subtraction based flexible problems was "10 and multiples of 10"; while the lowest one was "numbers smaller than 10" in addition, and "numbers smaller than 20" in subtraction. Furthermore, the most popular strategy preferred by the students was "adding/subtracting unit digits first and then tens digits", while the least popular was "rounding to 10" in addition, and "counting backwards" in subtraction. Such studies provide clues to lecturers about the sense of numbers of children.

Keywords: Primary school, problem solving and posing, flexible problem, addition and subtraction with natural numbers

[1] Bu araştırma, 17. Uluslararası Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu'nda (11 – 14 Nisan 2018) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Alındı/Received: 15.05.2019 Kabul edildi/Accepted: 09.09.2019 Yayımlandı/Published: 15.12.2019

SUMMARY

Introduction

With the Primary School Programs renewed in 2004, skill-teaching has become an important issue in Turkey, and in this sense, Mathematics Class Teachings Programs focuses on reasoning, associating, communication and problem-solving skills (Ministry of National Education, 2017). The teaching programs of mathematics class (1-8th grade) in Turkey pays additional attention to problem solving and posing practises, and the last acquirements of each learning area mostly include the expression of "can solve problems that require …….". And the description of these acquirement expressions include the "Works on problem posing are also included." explanation (Ministry of National Education, 2017). In recent years, mathematics teaching frequently include problem posing skill along with problem solving skill. NCTM (2000), [National Council of Teachers of Mathematics] is emphasizing the necessity of making students pose and arrange their own problems based on the problems provided to them and to use different solution approaches.

Asking the students to select one of the number groups whilst working with flexible problems is leading us to the concept of "sense of numbers". The sense of numbers refers to an individual to have a good knowledge of numbers, mathematical process and the relations between them and to have a skill being able to use such knowledge flexibly when solving numeric problems and in daily activities involving numbers (Olkun, 2015; Şengül and Dede, 2014).

Agustin ……. had a video-game. Agustin rented …….. more games. How many video-games does he have now? (Holden, 2008: 291)

(4 , 3) (11 , 9) (34 , 8) (40 , 50)

Based on the above problem prepared in consideration of individual needs, reports that when (4, 3) number pair is selected some students work with 10 and lower numbers, (11, 9) number pair is more suitable for students who need to work with numbers smaller than 20, students selecting (34, 8) number pair are able to work with pairs where the first number is bigger than the second, while students selecting the last number pair, (40, 50) are more likely to solve problems with tens digit counting (Holden, 2008).

This study was about posing and solving flexible problems. The purpose for this was to create equality in the class on one hand, while on the other hand students have been provided with alternative quantitative data in the structured problem sentences to let them make a selection by themselves and to reveal the reason for them to make a particular selection. The purpose of this study is to review the number groups preferred by primary school 2nd grade students when solving flexible problems that require addition and subtraction with natural numbers, the reasons for choosing such groups and the strategies they develop when adding and subtracting.

Method

This study has a basic qualitative study pattern. It has been conducted in 2017–2018 academic year in a private primary school in Marmaris district of Muğla province with the participation of 56 primary school 2nd grade students. Convenient sampling, one of the purposeful sampling methods, has been used for determining the participants.

In the study, document review has been used as data collection method. Three different flexible problem forms, each one consisting of two questions, have been developed for the study to collect data. The two questions included in the problem forms are flexible problem expressions, one based on addition, the other based on subtraction. Under the scope of the study, 2nd grade students have been asked to solve flexible problems that require addition and subtraction, by selecting certain number groups. The reasons for them to select a particular number group and the strategies they have developed when doing their calculations have been reviewed on the basis of case study model, which is one of the qualitative research methods. The developed data collection tools have been submitted to the approvals of an associate professor, an expert in mathematics teaching, a research assistant and two class teachers under the scope of validity work. Arrangements have been made on the basis of their feedback and data collection tools have been made ready for application. After the application of flexible problem posing forms, interviews have been held to support the acquired data. A semi-structured interview form, developed by the researchers, has been used during the interviews.

Data obtained from the study have been subjected to descriptive analysis. The number pairs, selected by the students to pose flexible problems based on addition and subtraction with natural numbers, and their distribution frequencies have been defined. Furthermore, quotes from the descriptions written on forms by students as well as quotes from interviews have been given. The concepts of plausibility, transmissibility, consistency and confirmability have been used for the validity and reliability of the study.

Results, Discussion and Conclusion

Even though flexible problems have been used for the first time, children's reactions have been positive. It has been observed that students mostly preferred number pairs that were "10 and multiples of 10" in problems based on addition and subtraction. Interviews held with students indicate that the reason for this selection is that it is easier and faster to add and subtract with these numbers. This can also be taken as an indication that students are preferring to make their calculations in their minds. Beishuizen (1993), reported that students are generally using the strategy of rounding to multiples of 10 for adding and subtraction in their mind.

This study has concluded in the flexible problems posed by students on the basis of adding and subtracting with natural numbers, the preferred number pairs were at least "numbers smaller than 10" for additions, and the preferred number pairs were at least "numbers smaller than 20" for subtraction. As also expressed by the students in their explanations, this could be due to students aspiring to have more difficult problems. Another reason could be the fact that these 2nd grade students have already had a grasp of numbers up to 20 during their first year in school (Ministry of National Education, 2017), thus they preferred not to use them and were ready to deal with double-digit numbers.

The study has concluded that students were able to solve the majority of the flexible problems posed by themselves on the basis of addition (94.64%) and subtraction (85.71%). Ellerton (1986) concluded that students with a greater skill in problem posing are able to solve the problems posed by themselves while students with inferior skill levels fail to solve such problems most of the time. In line with this conclusion, the students that participated in this study can be said to have a great level of skill in posing problems.

While solving the flexible problems posed by themselves on the basis of addition and subtraction with natural numbers, students mostly preferred the strategy of "units digits first followed by the tens digit". This is supportive of the idea that some school books and teachers tend to make students memorise the rules immediately after teaching the concepts of adding and subtracting. However, previous studies have indicated that children are developing different types of thought processes or strategies for the basic rules they have experienced (Van de Walle, Karp and Bay-Williams, 2014).

While solving the flexible problems posed on the basis of addition and subtraction with natural numbers, students least preferred "rounding to 10" strategy when adding and least preferred "backwards counting" strategy when subtracting. This could be related to mathematics teachers not properly teaching different strategies of adding and subtracting. Looking at the solutions and expressions of the students with regards to the problems, it is a remarkable outcome that only few of the students have used.

GİRİŞ

Günlük hayatımızda yol işaretleri, ilanlar, reklam panoları vb. etrafımız kuşatır. Yazı dilinin bolca kullanıldığı bu dünyada yine günlük hayatımızın bir parçası olan matematiksel mesajlara da bolca rastlanır. Eğer matematiği anlama ve uygulama konusunda bilinçli olursak ve bu bilinçliliği çocuklarla iletişim içinde, sorgulayarak, bilgiyi seçme ve strateji geliştirmelerine fırsat vererek bilgiyi yapılandırmalarına fırsat sağlarsak, matematiği öğrenme ve öğretme konusunda daha başarılı oluruz. Ayrıca bu süreçte öğrencinin düşünme süreçleri hakkında bilgi edinildiğinde, güçlü ve zayıf alanlarının, gelişim alanlarının ve gerçek potansiyelinin bir profili çizilebilir. Bu yolla aynı zamanda her bir öğrencinin bireysel ihtiyaçlarını karşılamak mümkün olabilir (Driscoll, 1997).

Günlük hayatımız matematiksel problem çözmelerle doludur. Örneğin; "Almak istediğim alışveriş listem için yeterli param var mı?", "Yarım saat sonra başlayacak olan toplantıya yetişmek için 30 km yol gitmem gerekiyor. Oraya zamanında varmak için ne kadar hızda gitmeliyim?" vb. Matematiksel problemleri nasıl tanımlayacağınızı ve formüle edeceğinizi bilmek bu kadar önemli kararların alınmasına da katkıda bulunacaktır (Singer, Elerton ve Cai, 2013). Bu tür problemleri çözmek için gerekli beceri ve stratejilerde uzman olmak toplumda etkin bir şekilde işlev göstermede de önemlidir (Reid ve Lienemann, 2006). Bu doğrultuda ülkemizde 2004 yılında değiştirilen İlköğretim Programlarıyla, beceri kazandırmaya büyük önem verilmiş, bu kapsamda Matematik Dersi Öğretim Programlarında; akıl yürütme, ilişkilendirme, iletişim ve problem çözme becerileri ön plana çıkarılmıştır (MEB, 2017). Ülkemizde matematik dersi (ilkokul ve ortaokul 1-8. sınıflar) öğretim programlarında problem çözme ve kurma çalışmalarına ise ayrıca önem verilmiş, her öğrenme alanının son kazanımlarında ağırlıklı olarak da sayılar öğrenme alanında *"…… gerektiren problemleri çözer."* ifadelerine yer verilmiştir. Bu kazanım ifadelerinin açıklamalarında ise, *"Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir."* açıklamalarına yer verilmiştir (MEB, 2017).

Öğrencilerden problem çözmeleri istendiğinde genellikle önbilgilerini kullanmaları ve yeni öğrendikleriyle bilişsel bağ kurmaları beklenir. Bu problem çözme süreci genellikle öğretmenler tarafından yönlendirilir. Ancak bu durumda öğrencilerin matematiksel şemalarının sınırlı olduğu, yeni durumlarda başarılı olmaları için ön öğrenmelerle bağlantı kurabilecekleri bilişsel yapılarının henüz yeterli olmadığı durumlar söz konusu olabilir (Holden, 2008). NCTM [National Council of Teachers of Mathematics], problem standartları ve öğretim programları "problem çözme yoluyla yeni matematiksel bilgi birikimi oluşturmak, matematikte ve diğer alanlarda ortaya çıkan sorunları çözmek, problem çözmek için uygun çeşitli stratejileri uyarlamak ve uygulamak, matematiksel problem çözüm sürecini yansıtmak ve izlemek" anlayışını tüm öğrencilerde etkinleştirebilmemizi söyler (NCTM, 2000). Ayrıca öğrencilerin özel matematik ihtiyaçlarını dikkate alırken, farklı problem çözme eğilimleriyle çalışıldığında problem çözme aşamasına geçmeden önce öğrencilerin mevcut bilişsel yapılarının öncelikle dikkate alınması gerektiğini belirtmektedir (Akt: Holden, 2008). Sınıfta eşitliği amaçlayan bir öğretim, öğrencilere problemleri çözebilmeleri için eşit imkân sağlayacak biçimde ele alınmalıdır. Bireysel farklılıklara duyarlı tüm öğrencilere aynı problemi vermek ve çözmelerini istemek yerine öğrencilerin sahip oldukları ön bilgilerine dayalı, öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde problemleri esnekleştirerek tüm öğrenciler için öğrenme fırsatı sunmak amaçlanmalıdır. Çünkü sınıfta eşitlik; her bir öğrencinin bire bir aynı eğitimi alması değil, bunun yerine tüm öğrencilere başarı ve erişiminin sağlanması için gerekli makul ve uygun uyarlamaların yapılmasını gerektirir. Farklılaşma dikkate alındığında öğrencilerin öğrenme biçimleri, ilgisi ve hazırbulunuşluğu neyi farklılaştıracağımız konusunda yol göstericidir (Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2014).

Problem Çözme ve Kurma

Son yıllarda matematik öğretiminde problem çözme becerisi ile birlikte problem kurma becerisi de oldukça sık ele alınmaktadır. NCTM'ye göre, çocuklara sağlanacak problem çözme ortamlarında, verilen problemlerden yola çıkarak kendi problemlerini oluşturma, düzenleme ve farklı çözüm yollarını kullanmaları gereği vurgulanmaktadır (NCTM, 2000). Çıldır ve Sezen (2011)'in belirttiğine göre problem kurma, problem çözmeyi içeren kapsamlı bir süreçtir. Matematikte problem kurmanın çözülebilir veya çözülmeyebilir bir görev oluşturmayı içerdiği belirtilmektedir (Aydın ve Monaghan, 2018). Silver (1994), yaratıcılık ve olağanüstü matematik yeteneği ile ilişkisi, öğrencilerin problem çözmesini geliştirmesi, matematiği anlamalarına açılan bir pencere, matematik yönündeki mizacını geliştiren bir yol, otonom (özerk) öğrenenler olmalarına yardım eden bir başka yol olması bakımından problem kurmanın ilginç olduğunu ifade etmektedir. Problem kurmaya dayalı bir problem çözme yaklaşımı aynı zamanda öğrencilerin sorumluluk sahibi olmalarına katkı sağlar.

Akay (2006), problem çözme becerisinin gelişmesinde problem kurmanın büyük katkısı olduğunu vurgulamaktadır. Problem kurma, öğrencilerin problem çözme becerilerini ve matematiğe yönelik eğilimlerini etkileme potansiyeline sahiptir (Grundmeier, 2003). Problem kurma, farklı şekillerde tanımlansa da problem bulma, problem formüle etme, problem yaratma, problem tasarlama olarak ele alınmaktadır (Yuan ve Sriraman, 2011). Problem kurmanın amacı, bir durum hakkında yeni bir problem oluşturma, çözülen/verilen bir problemin yeniden formüle edilmesi, benzer problem yazma ya da verilen bir matematiksel durumla ilgili soru oluşturmayı içerir (English, 1997; Silver ve Cai, 1996). Problem kurma veya oluşturma, verilen bir durum hakkında incelenecek veya keşfedilecek soruları ve yeni problemleri üretmeyi içerir (Akay, 2006). Problem kurma öğrencilerin cebirsel sembolizmin anlamını ortaya çıkarmalarına izin veren bir aktivitedir (Cañadas, Molina ve del Río, 2018). Tüm bu nedenlerden dolayı, problem kurma aktiviteleri programlarda daha çok öğrencilerin esnek düşünmesi, problem çözme becerilerinin ve matematiksel perspektiflerin geliştirilmesi, temel kavramların pekiştirilmesi amacıyla yer almaktadır (English, 1997). Kilpatrick'e göre (1987), matematik derslerinde problem kurmayı eğitim amacı olarak kullanmak, öğrencilerden çeşitli problem kurma girişimlerine katılmalarını ve bu girişimlere cevap vermelerini istemek demektir (Akt: Stoyanova, 2005).

Öğrencileri problem kurma durumuna sokmak, öğrenmelerinde daha aktif ve sorumlu bir rol üstlenmelerini de gerektirir (Nardone ve Lee, 2011). Stoyanova ve Ellerton (1996), problem kurma durumunu serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış olarak üçe ayırmaktadır. Yapılandırılmış problem kurma durumları: problem kurma etkinliklerinin özel bir probleme dayalı olarak gerçekleştirilme durumudur. Bu tür problem kurmalarda, öğrencilere *yapılandırılmış* bir problem ya da problem durumu verilir ve öğrencilerden bu durumlara uygun problem kurmaları beklenir. Bunlara ilave olarak, toplama ve çıkarma işlemi gibi dört işlem gerektiren problemler için Constantinos, Nicholas, Pittalis, Pitta-Pantazi, Demetra ve Sriraman (2005), geliştirdikleri problem kurma modelinin *seçme* kategorisinde, bir duruma uygun problem kurulması istendiğinde öğrencilerin problem kurarken, nicel bilgiyi seçebileceklerini belirtmektedir. Niceliksel bilgilerin seçilmesi, öğrencilerin kurgu yapmaktan çok, kendince uygun sayıları seçerek uygun problem veya soruları sormasını gerektiren görevlerle ilişkilendirilir. Öğrencilerin ağırlıklı olarak yapısal bağlamı ve verilenler arasındaki ilişkilere odaklanması beklenir. Connor ve Hawkins (1936), öğrencilerin kendi problemlerini yaratmalarının, problem çözmede aritmetik kavramları ve becerileri uygulama becerilerini de geliştirdiğini savunmuştur (Akt: Silver, 1994).

Sayı Hissi ve Esnek Problemler

Çalışmada ele alınan esnek problemlerle çocuklara sunulan sayı gruplarından birini seçmelerinin istenmesi aynı zamanda karşımıza "sayı hissi" kavramını ortaya çıkarmaktadır. Sayı hissi; bireyin sayılar, işlemler ve birbirleri arasındaki ilişkiler hakkında iyi bir bilgiye sahip olup bu bilgiyi sayısal içerikli problemlerin çözümü esnasında ve sayıları içeren günlük durumlarda esnek biçimde kullanabilme becerisidir (Olkun, 2015; Şengül ve Dede, 2014). Sayı hissi matematik başarısıyla ilişki içerisindedir. Sayı hissi öğrencilerin sonraki matematik başarılarını önemli düzeyde yordamaktadır (Olkun, Mutlu ve Sarı, 2017; Olkun, Sarı ve Smith, 2019) Sayı hissinin varlığı ile öğrenciler zihinden işlem yaparken sayıları esnek ve akıcı biçimde kullanabilmekte (parçalama, yuvarlama, 10'a tamamlama, 5'e göre konumlandırma, üzerine sayma vb.), tahminde bulunabilmekte, sayıların göreceli büyüklüğü hakkında hüküm verebilmekte, sayıların işlemler üzerindeki etkisini anlayabilmekte, sayının farklı temsilleri arasında geçişler yapabilmekte, sayı, sembol ve işlemleri ilişkilendirebilmektedir (Olkun ve Sarı, 2018; Şengül ve Dede, 2014). Sayının göreceli büyüklüğünü ve sayının bir bağlam içindeki büyüklüğünü ya da anlamını kavrama ve buna uygun kararlar verebilme de yine sayı hissinin kapsamı içerisine girmektedir (Olkun, 2015). Bu çalışmada söz edilen sayı hissi temelde doğal sayılarla işlemlere dayalıdır. Zihinden yaklaşık hesap yapabilmek önemli ölçüde sayı hissinin gelişmiş olmasına bağlı olsa da sayı hissinin geliştirilmesi için de zihinden işlem yapabilme becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Örneğin; 4 + 4 =… , 4 + 5 =… , 16 + 4 =… , 40 + 40 =… , 30 + 20 =… , 26 + 14 =… , 23 + 15 =…

işlemlerinin zihinden yapılması sayı çiftlerinden yararlanma, üzerine sayma, 10'ar sayma, 10'a tamamlama gibi farklı stratejiler gerektirebilir. Bu durum göz önüne alınarak hazırlanacak problemler aşağıdaki gibi olabilir (Holden, 2008:291).

Agustin'in ……. Video oyunu vardı. Agustin …….. daha oyun kiraladı. Şimdi kaç video oyunu vardır?

(4 , 3)   (11 , 9)   (34 , 8)   (40 , 50)

Bireysel ihtiyaçlarını göz önüne alarak hazırlanan bu problemde Holden, (4 , 3) sayı çifti seçildiğinden bazı öğrencilerin 10 ve daha azı sayılarla çalıştığı, (11 , 9) sayı çifti 20'den küçük sayılarla çalışma ihtiyacı olan öğrenciler için uygun olduğu, (34 , 8) sayı çiftini seçenler ilki diğerinden daha büyüktür böylece öğrenci büyük sayının üzerine veya bildiğinden sayacağı (Örneğin; eğer 34 + 10 = 44 ise 34 + 8 = 42, türetilmiş gerçek strateji), dördüncü sayı çiftini (40 , 50) seçen öğrencinin ise onluk sayma ile problemi daha rahat çözebileceğini belirtmektedir (Holden, 2008). Sayı çiftleri ve iyi bir problem seçimi farklılaşmayı oluşturacaktır. Bu durum öğretmenlere aynı zamanda öğrencilerini farklı yollarla gözleme fırsatı sunacak ve problemleri farklı sayılar verildiğinde çözebileceklerine dair fırsatlar sunacaktır.

Esnek problemlerde, çocuklara sunulan sayı grupları ve çocuklardan bu sayı gruplarından birini seçmesinin istenmesi, çocukların sayı grubu seçerken sayıları algılama durumları, sembolden çokluk ve ilişkileri anlama, hangi sayıları akıcı bir şekilde kullanıp kullanmadığı hakkında bilgi verici olacaktır. Bu durum aynı zamanda çocukların problem çözümlerine de yansıyacaktır. Sayı hissine sahip olan bir öğrenci işlemi yaparken alışılagelmiş kuralları uygulamak yerine kendi geliştirdiği stratejiyi de kullanarak işlemleri yapabilir (Örneğin; kişi bir sayıyı 11 ile yazarak çarpmak yerine kendi keşfetmiş olduğu 11 ile çarpma kuralını (11 ile çarpacağı sayının 10 katını bulup, sayının kendisini ekleme vb.)) zihinden uygulayabilir. Sayı hissine sahip olan öğrencinin aksine yeterli sayı hissine sahip olmayan öğrenci ise akıl yürütmekten ziyade ilkel sayma becerisini devreye sokmakta, işlemsel bilgisine güvenmekte, matematiksel dilin gerekliliklerini zorlukla yönetmekte, tahmin ettiği ya da cevap verdiği zaman akla uygun olmadığını fark edememekte ve sayısal sağduyusu sınırlı kalmaktadır (Dede ve Şengül, 2016). Öğretmenler, çocukların içinde bulunduğu durumun farkına vardıklarında; her yetenek gibi çocukların sayı hissinin de etkinliklerle geliştirilebileceği vurgulanmaktadır. Çocuğun bulunduğu düzeye uygun bir etkinlik ancak çocuğun öğrenme alanına girebilir (Olkun, 2013). Esnek problem durumlarıyla problemler çocuğun mevcut bilgi ve becerisiyle yapılabilir hale gelecektir. Brueckner (1932), öğrencilerin oluşturduğu problemlerin kullanımını, öğrencilerin sayı ilişkileri duygusu geliştirmelerine ve sayı kavramlarını genelleştirmelerine yardımcı olma aracı olarak savunmaktadır (Akt: Silver, 1994).

Özellikle problem kurma temelli bir matematik öğretimi bireylerin çağın gerektirdiği düşünsel kapasiteye sahip olmalarına yardımcı olacaktır. Problem kurma ilköğretimin ilk yıllarından itibaren öğrencilerin meşgul olduğu önemli bir matematiksel etkinliktir (Silver, 1994; Tichá ve Hošpesová, 2009). Öğrenciler açısından olumlu etkileri göz önüne alındığında problem kurma çalışmalarının, sayı hissi kavramı dikkate alınarak ele alındığında, ilkokul düzeyinde kullanılması önemli bir konu olarak görülmektedir.

Öğrencilerin İşlem Yaparken Kullandıkları Stratejiler

Matematik derslerinde dört işlem becerisi temel konular arasındadır ve çocukların uzmanlaşmasını gerektirir. Çocukların ileri yıllarda gerektiğinde işlem yaparken hızlı ve yetkin bir şekilde bilgi ve becerilerini hatırlayıp uygulaması gerekir. Ayrıca temel işlem becerilerinin bilinmesi daha ileri düzey matematik işlemlerinin yapılmasının temelini oluşturur (Tertemiz, 2017). Çocukların sözel problem becerilerinin geliştirilmesi, dört işlem becerisini anlamalarıyla da doğrudan ilişkilidir (Reid ve Lienemann, 2006). Öğrenciler bir problem için hangi işlemlerin kullanılacağını bilmeli ve bu işlemleri farklı stratejiler kullanarak yapabilmelidirler. İşlemi kural olarak öğrenen ve kavramlarla arasındaki bağı kuramayan öğrencilerin problem çözmeleri de zorlaşacaktır. Örneğin "56-38= " işleminde çocuk onlar basamağından neden onluk alındığını bilmiyor ya da işlem yaparken farklı yollar aklına gelmiyor ise kavramsal ve işlemsel bilgisinde yetersizlik olduğu akla gelebilir. Ayrıca öğrencilerin doğal sayılarla dört işlem yaparken kullandıkları geleneksel algoritmalar onları bütün işlem ya da problem sonuçlarını aynı yolda bulmaya sürükler. Oysa tek bir yola yönelmekten ziyade herhangi bir işlemin ya da problemin birçok çözüm yolunun ve stratejisinin olduğuna inanan bir öğrenci matematiksel düşünmeye başlamış demektir (Buchholz, 2004). Çalışmada ele alınan problemlerde öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemi yapmaları gerekmektedir. Çocuklar problemde verilen sayıları geleneksel algoritmalar dışında farklı stratejilerle toplayabilir ve çıkarabilirler. Örneğin toplama işleminde kullanılabilecek bazı stratejiler; üzerine sayma, bir sayıya doğru sayma, çiftlerden yararlanma, sayıları parçalama, 5 ve 10'a tamamlamadır. Çıkarma işleminde kullanılabilecek bazı stratejiler ise; bir sayıdan geriye sayma, çiftlerden yararlanma, "0"lı işlemler, "1" eksik, "2" eksik, 5 ve 10'a göre çıkarmadır (Tertemiz, 2017).

Bu araştırmada, bir taraftan sınıfta eşitliği sağlamak, diğer taraftan çocuklara sunulan yapılandırılmış problem cümlelerinde nicel veriler konusunda alternatifler sunarak kendilerinin seçmesini sağlamak ve neden bu verileri seçtiğini ortaya koymak amacıyla ilkokul 2. sınıf öğrencileri ile doğal sayılarda toplama ve çıkarma işlemlerine dayalı esnek problem kurma ve çözme çalışması gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin seçtikleri sayı çiftleriyle problem kurarken neden o sayıları seçtikleri, problemi çözme aşamasında işlem yaparken hangi stratejileri neden kullandıklarının belirlenmesi ile öğrencilerin sayılar ve problemler karşısında nasıl bir düşünce yapısına sahip oldukları ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu durum öğrencilerin hangi sayı gruplarını neden kullandıklarını ortaya çıkarmanın yanında bireysel farklılıkları da gösterebildiğinden öğretmenler ve araştırmacılar için önem taşımaktadır. Problem kurma üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde daha çok öğretmen adayları ve öğretmenlerle yapıldığı görülmektedir (Dede ve Yaman, 2005; Sitrava ve Işık, 2018; Stickles, 2006; Şengül ve Katrancı, 2015). Çalışmada ele alınan eğitim kademesinde problem kurma üzerine yapılan çalışmalar; ilkokul düzeyinde, öğrencilerinin dört işlem gerektiren matematik cümlelerine yönelik kurdukları problemler ve bu problemlere yükledikleri anlamlar (Tertemiz, 2017), öğrencilerin farklı problem kurma durumlarına yönelik ortaya koydukları problemler (Çarkcı, 2016), öğrencilerin verilen probleme benzer problem kurma becerileri (Tertemiz ve Sulak, 2013), ortaokul düzeyinde öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi ve kurulan problemlerin analizi (Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soylu, 2015; Silver ve Cai, 1996), beşinci sınıfta "kültürel" eserlerle ilişkili çocuklar için anlamlı "sosyal" gerçek hayat deneyimlerinden yola çıkarak önceden seçilmiş verileri ve konuları içeren durumların kullanılarak bir çift gruba problem yazma çalışmasının yaptırılması, yazılan problemlerin başka gruba çözdürülmesi ve sonuçta problemlerdeki hata ve tutarsızlıkların sınıfça tartışılması (Bonotto, 2013), ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin doğal sayılarla dört işlem gerektiren problem kurma etkinliklerindeki performansları (Kılıç, 2013), problem kurma temelli problem çözme öğretimi (Cankoy ve Darbaz, 2010). Yapılan çalışmalar dikkate alındığında çalışmalarda esnek problemlere yer verilmemesi bu çalışmayı diğerlerinden farklı kılmaktadır. Ayrıca diğer bir farklılık da kurulan problemlerin çözümünde öğrencilerin işlem yaparken kullandıkları stratejilerin incelenmesidir. Bu nedenle, esnek problemlerle yapılan problem kurma çalışmasının literatüre katkı sağlayacağı ve öğretmenlere sınıf içi uygulamalarda bireysel farklılıkları dikkate alma konusunda örnek olacağı düşünülmektedir.

Problem Cümlesi

İlkokul 2. Sınıf öğrencilerinin doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemi gerektiren esnek problemleri kurarken tercih ettikleri sayı grupları, sayı grubunu tercih nedenleri ve problemleri çözerken kullandıkları stratejiler nelerdir?

Alt Problemler

1. İlkokul 2. Sınıf öğrencilerinin doğal sayılarla toplama işlemi gerektiren esnek problem kurmak için seçtikleri;
    a. sayı ikililerinin dağılımı nasıldır?
    b. sayı ikililerini tercih nedenleri nelerdir?
    c. sayı ikilileri ile problemleri doğru cevaplama yüzdeleri nasıldır?

2. İlkokul 2. Sınıf öğrencilerinin doğal sayılarla çıkarma işlemi gerektiren esnek problem kurmak için seçtikleri;
    a. sayı ikililerinin dağılımı nasıldır?
    b. sayı ikililerini tercih nedenleri nelerdir?
    c. sayı ikilileri ile problemleri doğru cevaplama yüzdeleri nasıldır?
3. İlkokul 2. Sınıf öğrencilerinin doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemi gerektiren esnek problemleri çözmek için kullandıkları stratejilerin dağılımı nasıldır?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu araştırma temel nitel araştırma desenindedir. Merriam (2013)'a göre, temel nitel araştırma uygulamalı araştırma alanlarında en yaygın nitel araştırma desenidir. Çünkü temel nitel araştırma anlama ve yorumlamaya dayalıdır. Tüm disiplin alanları ve pratikte uygulama alanlarında görülebilen temel nitel araştırmada veriler; görüşmeler gözlem ve doküman analizi yoluyla toplanmaktadır. Çalışmada veri toplama yöntemi olarak doküman incelemesi yoluna gidilmiştir. Araştırma kapsamında 2. sınıf öğrencilerinin doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemi gerektiren esnek problemleri çözerken tercih ettikleri sayı gruplarının, bu grupları tercih nedenleri ve işlem yaparken geliştirdikleri stratejileri ortaya koymak amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması modeline göre gerçekleştirilmiştir. Durum çalışması sınırlı bir sistemin, bir ya da birkaç durumun derinlemesine betimlenmesi ve incelenmesidir (Merriam, 2013; Yıldırım ve Şimşek, 2016). Creswell (2015), durum çalışmasının araştırmacının gerçek yaşam, güncel sınırlı bir sistem (bir durum) ya da belli bir zaman içerisindeki çoklu sınırlandırılmış sistemler (durumlar) hakkında çoklu bilgi kaynakları aracılığıyla detaylı ve derinlemesine bilgi topladığı, bir durum betimlemesi ya da durum temaları ortaya koyduğu nitel bir yaklaşım olduğunu belirtmiştir. Durum çalışmasında, elde edilen sonuçların genellenmesi söz konusu değildir ancak belirtilen duruma ilişkin olarak elde edilen sonuçların benzer durumların anlaşılmasına yönelik örnekler ve deneyimler oluşturması beklenmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Çalışma Grubu

Araştırma, 2017–2018 eğitim-öğretim yılında Muğla ili Marmaris ilçesine bağlı özel bir ilkokulda öğrenim görmekte olan 56 (30 kız, 26 erkek) ilkokul 2. sınıf öğrencisinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örneklemesi tercih edilmiştir Yıldırım ve Şimşek (2016), kolay ulaşılabilir örneklemede araştırmacının yakın ve kolay olan bir durumu seçtiğini ve bu durumun araştırmaya hız ve pratiklik kazandırdığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada araştırmacılardan birinin bu okulda sınıf öğretmeni olması, meslektaşlarının çalışmanın yapılması konusundaki istek ve destekleri öğrencilerinin de çalışmaya katılmalarında olumlu etkileri olmuştur. Ayrıca öğrencilerin okullarında öğretmen olan araştırmacıyı tanımaları, sınıf ortamında öğrencilere rahatlık sağlamış ve düşüncelerini paylaşma konusunda onları olumlu etkilemiştir.

Çocuklar programın gerektirdiği 1. sınıfta sayıları kavramaya ve toplama-çıkarma işlemi gerektiren problemleri çözmeye başlarlar. İkinci sınıfta ise, birinci sınıfın devamı olarak iki basamaklı sayıları kavramayla devam ederler. Ancak sayıları kavramak yalnızca sınıflama anlamı taşımadığı için, başka bir deyişle çoklukların ortak ifadesi olarak ele alınmasının dışında daha çok şey ifade eder. Sayıları kavrayan çocuk, sayıyı farklı anlamlarda da düşünebilmeli, sayıyı kendi içinde örüntü, sayıyı oluşturan ikililer ve benzerini anlamış olmasını gerektirir. Bu çalışmada çalışma grubunun ikinci sınıf öğrencilerinden oluşmasının temel nedeni çocukların sayıları yeni öğrenmiş olmalarının yanı sıra, kendi düşüncelerini daha küçük çocuklardan daha iyi bir şekilde ifade edebilecekleri düşüncesinden hareketledir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplamak için araştırmacılar tarafından her biri iki sorudan oluşan üç ayrı esnek problem kurma formu geliştirilmiştir. Bu formlarda yer alan iki sorudan biri toplama işlemine dayalı; diğeri ise çıkarma işlemine dayalı hazırlanan esnek problem ifadelerinden oluşmaktadır. Veri toplama araçlarında toplama ve çıkarma işlemlerine dayalı hazırlanan matematik cümlelerinde/ifadelerinde; öğrencinin bulunduğu sınıf düzeyine yönelik MEB Matematik Dersi (1-8. Sınıflar) Öğretim Programında (MEB, 2017), toplama ve çıkarma işlemlerine dayalı kazanımlar ve konularla uyumlu olması göz önüne alınmıştır. Geliştirilen veri toplama araçları geçerlik çalışması kapsamında matematik eğitiminde uzman olan bir profesör, bir doktora öğrencisi araştırmacı ve iki sınıf öğretmeninin görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşünde, problemlerin ölçmek istenen amaca hizmet etmesi, 2. sınıf programında ele alınan sayıların öğrenme alanı sınırlılıklarında olması, problemlerin dil ve ifadesinin belirtilen sınıf düzeyine uygunluğu açılarından incelenmiş ve çalışmaya katılmayan üç öğrenciye deneme amaçlı uygulanmıştır. Ön inceleme ve uygulama sonucunda problemlerde sorunlar olmadığı ancak öğretmen ve çocukların esnek problemlerle ilk kez karşılaşmaları nedeniyle sayı ikililerini seçme konusunda çocuklar tarafında ölçme aracının anlaşılmasında zorluk yaşanabileceği üzerinde durulmuştur. Bu nedenle uygulamanın yapıldığı sınıflarda benzer örnek bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Ele alınan toplama ve çıkarma problemlerinin tek işlem gerektiren ve sonuç bilinmeyen türde olması çalışmanın sınırlılığını oluşturmaktadır.

Formda yer alan örnek bir problem aşağıdaki gibidir:

Problem 6: Bir kümeste .... yumurta vardır. Bu yumurtalardan .... tanesi satıldı. Geriye kaç yumurta kaldı?

(7 , 4) **(16 , 9)** **(35 , 18)** **(90 , 60)**

Çözüm:

Yukarıdaki problemi çözmek için yaptığınız işlemi sözel olarak anlatınız.

....

....

Yukarıdaki problemi çözmek için kullandığınız sayı ikilisini neden seçtiğinizi kısaca açıklayınız.

....

....

Yukarıdaki problem gibi hazırlanan diğer esnek problemlerin oluşturulmasında ve ele alınış biçiminde Holden'den (2008) yararlanılmıştır. Öğrencilerin bireysel ihtiyaçları ve 2. sınıf toplama ve çıkarma işlemi konularının kazanımları göz önüne alınarak hazırlanmıştır. Örneğin; öğrencilerin problemdeki boşluğa (7, 4) sayı ikilisini getirmeleri, onların 10 ve daha azı sayılarla çalışabildiğini gösterir. (16, 9) sayılarının seçimi, 20'den küçük sayılarla çalışma ihtiyacı olan öğrenciler içindir. Burada çocuğun ilk sayıdan başlayıp ikinci sayı kadar geriye doğru sayması ya da küçük sayıdan başlayıp büyük sayıya kadar sayması ve aradaki farkı belirleyebilmesi çocuğun seviyesini gösterir. Üçüncü sayı ikilisi (35, 18) onluk bozma stratejisi gerektiren ve iki basamaklı sayılarla çalışmayı isteyen çocukların seviyesini gösterir. Burada çocuklar bildiği çıkarma stratejilerinden yararlanabilirler. Dördüncü sayı ikilisi (90, 60) onar sayma ile çözülebilir. Problemlerde verilen farklı sayı ikilileri ile problem çeşitlendirilebilir. Öğrenciler kendi seviyelerine uygun bulduğu sayı ikilileri ile problemleri çözebilirler. Bu yolla öğrencilerin problemleri çözerken aldıkları sayı ikilileri gözlenebilir, gelişim düzeyleri izlenebilir ve işlem yaparken kullandıkları stratejiler hakkında bilgi sahibi olunabilir.

Esnek problem kurma formlarının uygulamaları tamamlandıktan sonra elde edilen verileri desteklemek amacıyla görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerden üç uygulamada da aynı grup sayı ikililerini tercih edenler belirlenmiş ve bu öğrenciler ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerde araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

Veri Toplama Süreci

2017–2018 eğitim-öğretim yılında Muğla ili Marmaris ilçesine bağlı özel bir ilkokulda öğrenim görmekte olan 56 ilkokul 2.sınıf öğrencisinin katılımı ile gerçekleştirilen bu çalışmanın veri toplama sürecinde aşağıdaki basamaklar izlenmiştir:

- Araştırma için uygulamalara başlamadan önce okul idaresi, sınıf öğretmenleri ve velilerden gerekli izinler alınmıştır. Sınıf öğretmenlerine uygulama hakkında detaylı bilgilendirmeler yapılmıştır.
- Araştırmanın uygulamaları 2017-2018 Eğitim-Öğretim yılı güz döneminde 2. sınıf toplama ve çıkarma işlemi konu ve kazanımları tamamlandıktan sonra yapılmıştır. Veriler birer hafta arayla olmak üzere toplam üç uygulama sonucunda elde edilmiştir. Öğrencilere toplamda üçü toplama işlemine dayalı ve üçü de çıkarma işlemine dayalı olmak üzere toplamda altı tane esnek problem kurmaları ve kurdukları problemleri çözmeleri istenmiştir. Burada amaç, öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemlerine dayalı kurdukları esnek problem ifadelerinde tercih ettikleri sayı ikililerinde kararlı olup/olmadıklarının ve işlemleri doğru çözüp/çözemediklerinin belirlenmesidir.
- Veri toplama araçlarının uygulaması aşamasında öğrencilere esnek problem kurma formları dağıtılmış ve herhangi bir süre kısıtlamasına gidilmemiştir. Uygulama sırasında öğrencilerin uygulamaya ilişkin anlamadıkları konular araştırmacı tarafından açıklanmıştır.
- Uygulamalar tamamlandıktan sonra üç uygulamada da aynı grup sayı ikililerini tercih eden öğrenciler belirlenmiş ve bu öğrenciler ile görüşmeler yapılarak veri toplama süreci tamamlanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen veriler betimsel analize tabi tutulmuştur. Betimsel analizde veriler daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2016:239). Çalışmada öğrencilerin doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemine dayalı esnek problemleri kurmak için seçtikleri sayı ikilileri ve bunların dağılımının frekansları belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin formlara yazmış oldukları açıklamalardan ve görüşmelerden alıntılara yer verilmiştir. Veri analizini kolaylaştırmak adına öğrenciler Ö1, Ö2, ... , Ö56 şeklinde kodlanmışlardır. Öğrencilerin bu şekilde adlandırılması aynı zamanda etik ilkelerden olan "gizlilik, özel hayata saygı ve zarar görmeme" düşüncesinden hareketle yapılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Bu çalışmada yapılan betimsel analizle, problemlerde öğrencilerin seçeceği sayı ikilileri, bu ikilileri seçme nedenleri ve işlem yaparken kullanabilecekleri stratejiler literatüre (Holden, 2008; Tertemiz, 2017) dayalı olarak önceden belirlenmiş, buna göre elde edilen bulgular düzenlemiş ve yorumlanarak okuyucuya sunulmuştur. Ayrıca çalışmanın yapıldığı öğrenci gurubunun düşüncelerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla bulgular doğrudan alıntılarla desteklenmiştir. Araştırmada öğrencilerin doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerine dayalı esnek problemleri kurmak için seçtikleri sayı ikilileri belirlenmiştir. Araştırmacılar tarafından öğrencilerin kurduğu esnek problemler ayrıntılı olarak analiz edilmiş ve problemlerde kullanılan sayı ikilileri farklı boyutlarda kodlanarak aşağıdaki kategoriler ortaya çıkmıştır:

Tablo 1. *Problemlerde kullanılan sayı ikililerine göre problem yapıları*

Ana Kategori	Alt Kategori
Toplama	10'dan küçük sayılar 20'den küçük sayılar İlki diğerinden daha büyük sayılar 10 ve 10'un katları
Çıkarma	10'dan küçük sayılar 20'den küçük sayılar Biri 20'den büyük iki basamaklı sayılar 10 ve 10'un katları olan sayılar

Araştırmada öğrencilerin problemleri çözmek için kullandıkları toplama ve çıkarma stratejilerini belirlemek için "Problemi çözmek için yaptığınız işlemi sözel olarak anlatınız." sorusuna verdikleri cevaplar kodlanmıştır. Araştırmacılar tarafından öğrencilerin kurduğu problemlerin çözümleri ve problemi çözmek için yaptıkları işlemleri anlatan ifadeleri ayrıntılı olarak analiz edilmiştir. Öğrencilerin kurdukları esnek problemleri çözmek için yaptıkları işlemler farklı boyutlarda kodlanarak aşağıdaki kategoriler ortaya çıkmıştır:

Tablo 2. *Problemlerin çözümü için öğrencilerin kullandıkları stratejiler*

Ana Kategori	Alt Kategori
Toplama	Önce birlikleri sonra onlukları toplama / İşlemsel bilgiyi kullanma Zihinden işlem yapma Üzerine parmakla sayma 10'a tamamlama Boş
Çıkarma	Önce birlikleri sonra onlukları çıkarma / İşlemsel bilgiyi kullanma Zihinden işlem yapma Geriye doğru sayma Boş

Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Yapılan nitel araştırmanın doğasına uygun olan geçerlik ve güvenilirlik yöntemleri tercih edilmiştir. Bu bağlamda inandırıcılık, aktarılabilirlik, tutarlılık ve teyit edilebilirlik kavramları kullanılmıştır.

İnandırıcılık: Araştırmanın bilimsel olarak kabul edilmesi için araştırma sürecinin ve toplanan verilerin ayrıntılı, sonuçların açık ve tutarlı bir şekilde rapor edilmesi ve araştırmacının sonuçlara nasıl ulaştığının açıklanması nitel bir araştırmada geçerliğin önemli ölçütleri arasında yer almaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016; Yıldırım, 2010). Çalışmada araştırmacılar tarafından elde edilen veriler sunulurken öğrencilerin verdikleri cevaplardan örnek alıntılara yer verilmiştir. Bu alıntılar yapılırken verilen cevapların genelini yansıtacak görüşlerle ilgili örneklerden alıntılar yapmaya dikkat edilmiştir.

Aktarılabilirlik: Nitel araştırmanın aktarılabilirliğini arttırmak için iki yöntem önerilmektedir. Bunlardan ilki ayrıntılı betimleme, ikincisi ise amaçlı örneklemedir (Erlandson, Haris, Skipper ve Allen, 1993: Akt: Yıldırım ve Şimşek, 2016). Araştırmada aktarılabilirliğin arttırılabilmesi için ayrıntılı betimlere yer verilmiş; veri toplama süreci, katılımcıların hangi ölçütlere göre seçildiği ve elde edilen verilerin nasıl analiz edildiği detaylı bir şekilde verilmiştir. Aynı zamanda araştırmada çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi tercih edilerek araştırmanın aktarılabilirliğine katkı sağlanmıştır.

Tutarlılık: Araştırmanın tutarlılığını sağlamak amacıyla öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar araştırmacılar tarafından birbirinden bağımsız olarak kodlamışlardır. Ayrı ayrı oluşturulan kodların uyuşum yüzdesi değerine bakılmıştır. Uyuşum yüzdesini hesaplamada Miles ve

Huberman (1994) tarafından belirtilen P = (Na x 100) (Na + Nd) (P: uyuşum yüzdesi, Na: uyuşum miktarı, Nd: uyuşmazlık miktarı) eşitliği kullanılmıştır. Araştırmacılar tarafından hesaplanan uyuşum yüzdesi % 82.5 olarak bulunmuştur. Yıldırım ve Şimşek (2016) tarafından güvenirlik hesaplamasındaki uyuşum yüzdesinin %70 olduğunda güvenirlik yüzdesine ulaşılmış kabul edilebileceği belirtilmiştir. Bu araştırmada elde edilen değer de araştırmanın tutarlı olarak kabul edilebileceğini göstermektedir. Sonraki aşamada araştırmacılar bir araya gelerek kodları birlikte incelemişler ve mümkün olduğunca uyuşmazlıkları gidermeye çalışmışlardır. Son olarak elde edilen kodlar tekrarlanma sıklıkları ile sayısallaştırılarak sunulmuştur.

Teyit Edilebilirlik: Teyit edilebilirlik kavramı çerçevesinde araştırmacıdan beklenen, ulaştığı sonuçları topladığı verilerle sürekli olarak teyit etmesi ve okuyucuya mantıklı bir açıklama sunabilmesidir (Aldan Karademir, 2013). Bu bağlamda araştırmacılardan biri tarafından veri seti farklı zamanlarda olacak şekilde iki kez kodlanmış ve uyuşum yüzdesi % 87 olarak hesaplanmıştır. Bu değerin araştırmanın teyit edilebilirliğini sağladığı düşünülmektedir.

BULGULAR

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmada öğrencilerin doğal sayılarla toplama işlemine dayalı esnek problemleri kurmak için seçtikleri sayı ikilileri belirlenmiş ve dağılımları Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3. *Doğal sayılarla toplama işlemine dayalı esnek problemleri kurmak için seçilen sayı ikililerinin dağılımı*

Sayı İkilileri	1. Uygulama			2. Uygulama			3. Uygulama			Toplam	
	f	%	Öğrenciler	f	%	Öğrenciler	f	%	Öğrenciler	*f*	%
10'dan küçük sayılar	7	12.5	Ö10, Ö16, Ö26, Ö42, Ö43, Ö49, **Ö56**	10	17.9	Ö6, Ö10, Ö17, Ö18, Ö21, Ö23, Ö27, Ö31, Ö34, **Ö56**	8	14.3	Ö7, Ö21, Ö24, Ö27, Ö31, Ö33, Ö36, **Ö56**	**25**	**14.9**
20'den küçük sayılar	11	19.6	Ö5, Ö12, Ö19, Ö23, Ö24, Ö28, Ö34, Ö36, Ö39, Ö40, **Ö55**	13	23.2	Ö5, Ö7, Ö12, Ö14, Ö24, Ö29, Ö30, Ö39, Ö43, Ö45, Ö49, Ö50, **Ö55**	9	16	Ö13, Ö20, Ö23, Ö37, Ö38, Ö41, Ö44, Ö51, **Ö55**	33	19.6
İlki diğerinden daha büyük sayılar	16	28.6	Ö13, Ö14, Ö15, Ö18, Ö20, Ö21, Ö22, Ö25, Ö31, Ö32, Ö33, Ö37, Ö50, Ö52, **Ö53**, Ö54	14	25	Ö13, Ö16, Ö25, Ö28, Ö32, Ö33, Ö36, Ö37, Ö38, Ö41, Ö42, Ö44, Ö46, **Ö53**	8	14.3	Ö5, Ö16, Ö18, Ö28, Ö35, Ö42, Ö52, **Ö53**	38	22.6
10 ve 10'un katları	22	39.3	**Ö1**, **Ö2**, **Ö3**, **Ö4**, Ö6, Ö7, **Ö8**, **Ö9**, **Ö11**, Ö17, Ö27, Ö29, Ö30, Ö35, Ö38, Ö41, Ö44, Ö45, Ö46, **Ö47**, **Ö48**, Ö51	19	33.9	**Ö1**, **Ö2**, **Ö3**, **Ö4**, **Ö8**, **Ö9**, **Ö11**, Ö15, Ö19, Ö20, Ö22, Ö26, Ö35, Ö40, **Ö47**, **Ö48**, Ö51, Ö52, Ö54	31	55.4	**Ö1**, **Ö2**, **Ö3**, **Ö4**, Ö6, **Ö8**, **Ö9**, Ö10, **Ö11**, Ö12, Ö14, Ö15, Ö17, Ö19, Ö22, Ö25, Ö26, Ö29, Ö30, Ö32, Ö34, Ö39, Ö40, Ö43, Ö45, Ö46, **Ö47**, **Ö48**, Ö49, Ö50, Ö54	**72**	**42.9**
Toplam	56	100		56	100		56	100		168	100

Tablo 3 incelendiğinde öğrencilerin doğal sayılarla toplama işlemine dayalı esnek problemleri kurmak için "10'dan küçük sayılar", "20'den küçük sayılar", "İlki diğerinden daha büyük sayılar", "10 ve 10'un katları" sayı ikililerini kullandıkları görülmektedir. Öğrenciler bu sayı ikilileri arasında en fazla "10 ve 10'un katları" olan sayı ikililerini, en az ise "10'dan küçük sayılar" olan sayı ikililerini tercih etmişlerdir. Uygulama sürecinde toplam 12 öğrenci üç uygulamada da aynı sayı ikililerini tercih etmiş, diğer öğrenciler ise farklı tercihlerde bulunmuşlardır. Üç uygulamada da aynı sayı ikililerini tercih eden öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen öğrenci ifadeleri aşağıdaki gibidir:

10'dan küçük sayılarla çalışan Ö56: *"… Bir basamaklı sayılarla toplama işlemi yapmak benim için çok kolay. Bende problemlerin kolay olmasını istedim ..."* şeklinde tercihini ifade etmiştir.

20'den küçük sayılarla çalışan Ö55: *"… Sayılardan birisinin bir basamaklı diğerinin iki basamaklı olmasını istedim. Çünkü problemlerin biraz zor olmasını istedim. Ama aslında benim için zor değildi ..."* şeklinde tercihini ifade etmiştir.

İlki diğerinden daha büyük sayılarla çalışan Ö53: *"… Ben problemin birazcık zor olmasını ve eldeli olmasını istedim. Çünkü işlemin sonucunun büyük çıkmasını istedim. Büyük sayılarla işlem yapmayı ve eldeli toplama işlemi yapmayı seviyorum. Problemi çözmek için önce birlikleri sonra onlukları topladım ve eldeyi onluklara ekledim ..."* şeklinde ifade kullanmıştır.

10 ve 10'un katları ile çalışan dokuz öğrenci arasından rastgele seçilen iki öğrenciyle görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerde Ö11: *"… Sonunda sıfır olan sayıları toplamak çok basit. Parmakla saymadan zihinde yapabiliyorum. Sadece onlar basamağını toplayıp birler basamağına sıfır yazıp kolayca problemleri çözebiliyorum ..."* ve Ö48: *"… Büyük sayılarla işlem yapmayı seviyorum. 10'un katları ile toplama işlemlerini zihinden yapabiliyorum ..."* şeklinde tercihlerini ifade etmişlerdir.

Araştırmanın birinci alt problemine ilişkin diğer bir bulgu da, öğrencilerin doğal sayılarla toplama işlemine dayalı kendi kurdukları esnek problemleri çoğunlukla doğru çözdükleridir. Araştırmaya katılan 56 öğrenciden 53'ü (%94.64) üç uygulama süresince oluşturdukları toplama işlemine dayalı esnek problemlerin tamamını doğru olarak çözmüşlerdir. Geriye kalan üç öğrenciden ikisi birer problemin sonucunu yanlış bulmuş ve diğer bir öğrenci de bir problemin çözümü boş bırakmıştır.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmada öğrencilerin doğal sayılarla çıkarma işlemine dayalı esnek problemleri kurmak için seçtikleri sayı ikilileri belirlenmiş ve dağılımları Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4 incelendiğinde öğrencilerin doğal sayılarla çıkarma işlemine dayalı esnek problemleri kurmak için "10'dan küçük sayılar", "20'den küçük sayılar", "Biri 20'den büyük iki basamaklı sayılar" ve "10 ve 10'un katları" sayı ikililerini kullandıkları görülmektedir. Öğrenciler bu sayı ikilileri arasında en fazla "10 ve 10'un katları" olan sayı ikililerini, en az ise "20'den küçük sayılar" olan sayı ikililerini tercih etmişlerdir. Uygulama sürecinde toplam 8 öğrenci üç uygulamada da aynı sayı ikililerini tercih etmiş, diğer öğrenciler ise farklı tercihlerde bulunmuşlardır. Üç uygulamada da aynı sayı ikililerini tercih eden öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen öğrenci ifadeleri aşağıdaki gibidir:

10'dan küçük sayılarla çalışan Ö10: *"…Çıkarma işlemi biraz zor. Bende kolay olsun diye küçük sayılarla problemleri yazdım. Mesela 9'dan 5'i çıkarmak çok kolay oluyor. Zihinden yapabiliyorum cevap 4..."* ve Ö56: *"… Bir basamaklı sayılarla çıkarma yapmayı seviyorum. Çünkü kolay oluyor. Büyük sayıdan geriye doğru sayıp sonucu bulabiliyorum..."* şeklinde tercihlerini ifade etmişlerdir.

Biri 20'den büyük iki basamaklı sayılarla çalışan Ö28: *" … Problemin zor olmasını istedim. Çünkü kolay problemleri yapmayı sevmiyorum..."* ve Ö30: *"… İki basamaklı sayılarla çıkarma işlemi yapmak benim için kolay olduğu için seçtim. Ayrıca onluk bozarak çıkarma yapmayı seviyorum..."* şeklinde tercihlerini ifade etmişlerdir.

Tablo 4. *Doğal sayılarla çıkarma işlemine dayalı esnek problemleri kurmak için seçilen sayı ikililerinin dağılımı*

Sayı İkilileri	**1. Uygulama**			**2. Uygulama**			**3. Uygulama**			**Toplam**	
	f	**%**	**Öğrenciler**	***f***	**%**	**Öğrenciler**	***f***	**%**	**Öğrenciler**	***f***	**%**
10'dan küçük sayılar	10	17.9	Ö7, **Ö10**, Ö16, Ö22, Ö24, Ö45, Ö46, Ö48, Ö55, **Ö56**	14	25	Ö3, Ö4, Ö9, **Ö10**, Ö17, Ö24, Ö33, Ö36, Ö39, Ö42, Ö44, Ö51, Ö55, **Ö56**	11	19.6	Ö1, **Ö10**, Ö11, Ö16, Ö26, Ö32, Ö38, Ö39, Ö45, Ö48, **Ö56**	35	20.8
20'den küçük sayılar	4	7.2	Ö23, Ö26, Ö38, Ö39	10	17.9	Ö14, Ö19, Ö20, Ö26, Ö27, Ö31, Ö34, Ö37, Ö50, Ö53	6	10.8	Ö9, Ö20, Ö23, Ö41, Ö51, Ö55	**20**	**11.9**
Biri 20'den büyük iki basamaklı sayılar	17	30.3	Ö5, Ö6, Ö18, Ö20, Ö25, Ö27, **Ö28**, Ö29, **Ö30**, Ö35, Ö37, Ö43, Ö44, Ö50, Ö51, Ö52, Ö53	15	26.8	Ö5, Ö6, Ö12, Ö13, Ö15, Ö23, **Ö28**, Ö29, **Ö30**, Ö35, Ö38, Ö40, Ö41, Ö45, Ö46	14	25	Ö7, Ö12, Ö22, Ö25, **Ö28**, **Ö30**, Ö37, Ö42, Ö43, Ö44, Ö46, Ö49, Ö52, Ö54	46	27.4
10 ve 10'un katları	25	44.6	Ö1, **Ö2**, Ö3, Ö4, **Ö8**, Ö9, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö17, Ö19, **Ö21**, Ö31, Ö32, Ö33, Ö34, Ö36, Ö40, Ö41, Ö42, **Ö47**, Ö49, Ö54	17	30.3	Ö1, **Ö2**, Ö7, **Ö8**, Ö11, Ö16, Ö18, **Ö21**, Ö22, Ö25, Ö32, Ö43, **Ö47**, Ö48, Ö49, Ö52, Ö54	25	44.6	**Ö2**, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, **Ö8**, Ö13, Ö14, Ö15, Ö17, Ö18, Ö19, **Ö21**, Ö24, Ö27, Ö29, Ö31, Ö33, Ö34, Ö35, Ö36, Ö40, **Ö47**, Ö50, Ö53	**67**	**39.9**
Toplam	56	100		56	100		56	100		168	100

10 ve 10'un katları ile çalışan üç öğrenci arasından rastgele seçilen iki öğrenciyle görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerde Ö2: *"… Büyük sayılar yazarak problemi zor yapmak istedim. Zor problemleri çözmeyi seviyorum. Ama aslında sonunda sıfır olan sayılarla çıkarma yapmak çok kolay. Onlar basamağını çıkarıp yanına sıfır yazıyoruz. İşte bu kadar basit ..."* ve Ö21: *"… Bu sayılarla problem çözmek daha basit oluyor ve sayıların büyük olmasını sevdim. Bu problemi zihinden yapabileceğim için yazdım ..."* şeklinde tercihlerini ifade etmişlerdir.

Araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin diğer bir bulgu da, öğrencilerin doğal sayılarla çıkarma işlemine dayalı kendi kurdukları esnek problemleri çoğunlukla doğru çözdükleridir. Araştırmaya katılan 56 öğrenciden 48'i (%85.71) üç uygulama süresince oluşturdukları çıkarma işlemine dayalı esnek problemlerin tamamını doğru olarak çözmüşlerdir. Geriye kalan sekiz öğrenciden beşi birer problemin sonucunu yanlış bulmuş ve diğer üç öğrenci de birer problemin çözümü boş bırakmıştır.

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmada öğrencilerin doğal sayılarla toplama işlemine dayalı kurdukları esnek problemleri çözerken kullandıkları toplama stratejilerini belirlemek için "Problemi çözmek için yaptığınız işlemi sözel olarak anlatınız." sorusuna verdikleri cevaplar araştırmacılar tarafından kodlanmış ve kodların frekansları Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5. *Öğrencilerin toplama işlemine dayalı kurdukları problemleri çözmek için kullandıkları stratejilerin dağılımı*

Kodlar	***f***	**%**	**Öğrenciler**
Önce birlikleri sonra onlukları toplama / İşlemsel bilgiyi kullanma	**31**	**55.4**	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö8, Ö11, Ö13, Ö16, Ö18, Ö22, Ö23, Ö25, Ö28, Ö32, Ö35, Ö38, Ö40, Ö41, Ö43, Ö44, Ö45, Ö46, Ö47, Ö48, Ö50, Ö51, Ö52, Ö53, Ö55
Zihinden işlem yapma	13	23.2	Ö9, Ö12, Ö14, Ö15, Ö17, Ö19, Ö26, Ö29, Ö30, Ö31, Ö34, Ö39, Ö49
Üzerine parmakla sayma	8	14.3	Ö7, Ö10, Ö20, Ö21, Ö24, Ö33, Ö42, Ö56
10'a tamamlama	**3**	**5.3**	Ö27, Ö36, Ö52
Boş	1	1.8	Ö37
Toplam	56	100	

Tablo 5 incelendiğinde öğrencilerin doğal sayılarla toplama işlemine dayalı kurdukları esnek problemleri çözerken sadece 4 farklı toplama stratejisi kullandıkları tespit edilmiştir. Bunlar; "önce birlikleri sonra onlukları toplama", "zihinden işlem yapma", "üzerine parmakla sayma" ve "10'a tamamlama" stratejilerini kullandıklarını ifade ettikleri belirlenmiştir. Bir öğrencinin ise herhangi bir cevap vermediği görülmüştür. Bu stratejiler arasında öğrenciler en fazla "önce birlikleri sonra onlukları toplama" en az ise "10'a tamamlama" stratejilerini tercih etmişlerdir. Öğrencilerin "Problemi çözmek için yaptığınız işlemi sözel olarak anlatınız." sorusuna verdikleri cevaplardan alıntılar şu şekildedir:

Önce birlikleri sonra onlukları toplama:

Ö35: *"Problemi çözmek için toplama işlemi yaptım. Önce birler basamağını topladım. Eldeyi onlar basamağına ekleyip onlar basamağını topladım ve sonucu buldum."*

Ö41: *"23 ile 8'i toplama işleminde önce 3 ve 8'i topladım. 11 buldum. Sonra 11'in birini elde olarak onlar basamağına ekledim. 3 buldum. Sonuç 31 çıktı."*

Zihinden işlem yapma:

Ö19: *"Ben 50+30 işlemini yapmak için toplama işlemi yaptım. Zihinden toplama yaptım. Sıfırları görmedim. Onlar basamağını toplayıp yanına sıfır yazdım."*

Ö26: *"Küçük sayıları (9+6) kullandım çünkü zihinden yapabiliyorum."*

Üzerine parmakla sayma:

Ö7: *"Toplama işlemi yaptım. 9 ve 6'yı toplamak için ilk önce 9'un 6 fazlasını parmaklarımla saydım."*

Ö56: *"Küçük sayılarla toplama işlemi yapmak çok kolay parmaklarımla üzerine sayıp sonucu buluyorum."*

10'a tamamlama:

Ö27: *"Problemi çözerken (9 ile 6'yı toplamayı gerektiren problem) toplama işlemiyle yaptım ve birinci toplananı bir onluğa tamamladım. Sonra ikinci toplananda ne kadar kaldıysa onluğa ilave ettim."*

Araştırmada öğrencilerin doğal sayılarla çıkarma işlemine dayalı kurdukları esnek problemleri çözerken kullandıkları çıkarma stratejilerini belirlemek için "Problemi çözmek için yaptığınız işlemi sözel olarak anlatınız." sorusuna verdikleri cevaplar araştırmacılar tarafından kodlanmış ve kodların frekansları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. *Öğrencilerin çıkarma işlemine dayalı kurdukları problemleri çözmek için kullandıkları stratejilerin dağılımı*

Kodlar	*f*	%	Öğrenciler
Önce birlikleri sonra onlukları çıkararak yapma/ İşlemsel bilgiyi kullanma	**28**	**50**	Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö12, Ö13, Ö21, Ö22, Ö23, Ö25, Ö28, Ö30, Ö32, Ö37, Ö40, Ö41, Ö42, Ö43, Ö44, Ö47, Ö49, Ö50, Ö51, Ö52, Ö53, Ö55
Zihinden işlem yapma	15	26.8	Ö9, Ö14, Ö15, Ö17, Ö19, Ö27, Ö29, Ö31, Ö33, Ö34, Ö35, Ö36, Ö38, Ö39, Ö54
Geriye doğru sayma	**9**	**16**	Ö1, Ö10, Ö11, Ö16, Ö20, Ö24, Ö26, Ö48, Ö56
Boş	4	7.2	Ö4, Ö18, Ö45, Ö46
Toplam	56	100	

Tablo 6 incelendiğinde öğrencilerin doğal sayılarla çıkarma işlemine dayalı kurdukları esnek problemleri çözerken sadece 3 farklı çıkarma stratejisi kullandıkları tespit edilmiştir. Bunlar; "önce birlikleri sonra onlukları çıkararak yapma", "zihinden işlem yapma" ve "geriye doğru sayarak yapma" işlemlerini yaptıkları görülmektedir. Dört öğrencinin ise herhangi bir cevap vermediği görülmüştür. Bu yöntemler arasında öğrenciler en fazla "önce birlikleri sonra onlukları çıkararak yapma" en az ise " geriye doğru sayma" stratejilerini tercih etmişlerdir. Öğrencilerin "Problemi çözmek için yaptığınız işlemi sözel olarak anlatınız." sorusuna verdikleri cevaplardan alıntılar şu şekildedir:

Önce birlikleri sonra onlukları çıkararak yapma:

Ö7: *"35'den 18'i çıkarma işleminde ilk önce birlikleri çıkardım. 5'den 8 çıkmaz. Bu yüzden komşudan onluk aldım. Sonra onlukları çıkardım."*

Ö32: *"Problemi çözmek için önce birler basamağını, sonra onlar basamağını çıkardım."*

Ö41: *"Çıkarma işlemi (16 – 9 işlemini gerektiren problem) yapmak istedim. Önce 6 ve 9'u çıkarmak istedim. 6'dan 9 çıkmadığı için komşusu olduğu için 6, bir onluk alınca 16 oldu. 16'dan 9 çıktı. 7 kaldı."*

Zihinden işlem yapma:

Ö15: *"90 ve 60'ı zihinden çıkardım. Önce sıfırları görmeyip onlukları zihinden çıkardım ve yanına sıfır yazdım."*

Ö29: *"Zihinden çıkarma işlemi yaparken sıfırları görmeden onluktan diğer onluğu çıkarıp yanına sıfırı yazıp sonucu buldum."*

Geriye doğru sayma:

Ö11 : *"7'den 4'e geriye doğru saydım."*

Ö56: "*Büyük sayıdan küçük sayı kadar geriye sayınca sonucu buldum.*"

TARTIŞMA ve YORUM

Bu araştırmada ilkokul 2. sınıf öğrencilerinin yapılandırılmış problem kurma durumuna göre oluşturulmuş, doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemi gerektiren ve nicel verileri verilen sayı gruplarından kendi seçerek kurdukları problemler, problemlerde seçtikleri sayı gruplarını neden seçtikleri ve seçilen sayılarla problemi çözerken nasıl bir işlemsel strateji izledikleri ortaya konmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmanın ülkemizde ilk kez yapılması, bireysel farklıkları dikkate alarak sınıf içinde problem kurma çalışmasında öğretmenlere yol gösterici olacağı söylenebilir. İlkokul matematik öğretiminde öğrencilerden nadiren kendi problemlerini kurmaları istenmektedir (Ersoy, 2004). Yapılan çalışmada esnek problemler ilk kez kullanılmasına rağmen çocuklar olumlu tepkide bulunmuşlardır. Bazı öğrencilerin problem kurmaya dayalı bir matematik öğretimini reddedebileceği ya da buna karşı koyabileceğine dair bazı çalışma bulguları dikkate alındığında ("bu haksızlık", "öğretmenim bize bunu nasıl yapacağını öğretmedi", "bu aptalca") gibi ifadeleri

(Silver, 1994) bu araştırmanın çalışma grubundaki öğrencilerin kullanmamaları problem kurma konusunda istekli olduklarının bir göstergesidir.

Başka bir bakış açısı ile çalışmada ele alınan problemler yapılandırılmış sözel problemlerdir. Bu tür problemler daha çok kuralların uygulanmasına odaklanır. Çoğu zaman, bu sözel problemleri çözme, öğrenciler için bir problem çözme faaliyeti değil, çözümdeki anahtar kelimeler veya ifadeler gibi (azalırsa, artarsa, eklenirse vb.) söz dizimsel ipuçlarına dayanan bir alıştırmadır. Okul matematiğindeki kelime problemlerini çözme pratiğinin aslında öğrencilerde bir anlam çıkarma sürecini ve gerçekçi düşüncelerin dışlanmasını teşvik ettiği de belirtilmektedir (Bonotto, 2013). Çalışmada kelime problemlerinin esnek halde sunulması ve öğrencilerin nicel verileri kendilerinin seçmesiyle kurdukları problemler üzerinde çalışılması, öğrencilerin deneyimsel dünyasında kalıplaşmış problemlerin değiştirilmiş bir durumuyla karşılaşmalarına neden olmuştur. Bu tür problem kurma ve çözme sürecinin, sınıf etkinliklerinde uygun bir şekilde kullanılması, en azından tipik olarak kullandıkları gibi, kelime problemlerinin sınırlarının ötesine geçebilecek, matematiksel sorgulama biçimlerinden birini temsil ettiğini iddia edilebilir (Bonotto, 2013) görüşünü destekler niteliktedir.

Araştırma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde iki farklı durum ortaya çıkmaktadır. Bunlardan birincisi çocuklar problem kurarken daha çok on ve katları ile en az ise 10 ve 20'den küçük sayılarla problem kurduklarıdır. İkinci önemli bulgu ise seçilen sayılarla işlem yaparken daha çok işlemsel bilgi diyebileceğimiz öğretilen kurala dayalı işlemlerin yapılmasıdır. Yapılan problem kurma durumlarından elde edilen bulgulara göre; öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemleri için farklı stratejiler kullandıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemine dayalı esnek problemlerde en fazla "10 ve 10'un katları" olan sayı ikililerini tercih ettikleri tespit edilmiştir. Bu durum öğrencilerle yapılan görüşmelerde bu sayılar daha kolay ve hızlı işlem yapabildikleri yönündedir. Bu durum öğrencilerin zihinden işlem yapmayı tercih ettiklerinin de bir göstergesi olarak düşünülebilir. Beishuizen (1993), zihinden toplama ve çıkarma işlemi için genel olarak öğrencilerin 10'un katı olan sayılara tamamlama stratejisini kullandıklarını belirtmiştir. Öğrencilerin de belirttiği gibi 10 ve 10'un katı olan sayılarla daha kolay zihinsel işlem yapabildikleri için bu yolun tercih edildiği söylenebilir.

Araştırmada öğrencilerin doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemine dayalı kurdukları esnek problemlerde; toplama işlemine dayalı problem kurmada en az "10'dan küçük sayılar", çıkarma işlemine dayalı problem kurmada ise en az "20'den küçük sayılar"dan oluşan sayı ikililerini tercih ettikleri görülmüştür. Bu durum öğrencilerin ifadelerinde de belirttikleri gibi problemlerin zor olmalarını istemelerinden kaynaklanıyor olabilir. Öğrenciler problemleri büyük sayılarla kurduklarında işlemlerin de zor olacağını düşünmüş olabilir. Diğer bir neden ise ikinci sınıfa giden bu öğrencilerin 20'ye kadar sayıları birinci sınıfta kavradıkları (MEB, 2017) ve bu sayıları seçmeyi tercih etmedikleri, iki basamaklı sayılarla işlem yapmaya kendilerini hazır hissettikleri söylenebilir.

Araştırmada öğrencilerin doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemine dayalı kendi kurdukları esnek problemleri çoğunlukla doğru çözdükleri belirlenmiştir. Araştırmaya katılan 56 öğrenciden 53'ü (%94.64) toplama işlemine ve 48'i (%85.71) çıkarma işlemine dayalı kurdukları esnek problemlerin tamamını doğru olarak çözmüşlerdir. Ellerton (1986) tarafından yapılan çalışmada problem kurmada üst beceriye sahip olan öğrencilerin kendi kurdukları problemleri çözebildikleri, alt beceriye sahip olan öğrencilerin ise çoğu zaman çözemedikleri belirtilmiştir. Bu doğrultuda bu araştırmada öğrencilerin problem kurma konusunda üst beceriye sahip oldukları düşünülebilir.

Öğrenciler doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemine dayalı kurdukları esnek problemlerde farklı işlem yapma stratejileri kullanmışlardır. Bu işlem yapma stratejileri arasında en fazla "önce birlikleri sonra onlukları toplama/çıkarma" işlemini tercih etmişlerdir. Bu durum öğretmenlerin toplama ve çıkarma öğretiminde derslerde daha çok basamaklara dayalı öğretime ağırlık verdikleri yönünde düşünülebilir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar düşünüldüğünde toplama ve çıkarma işlemlerinde önce birler basamağı ile işlem yapma daha sonra ise onlar basamağı ile işlem yapma ifadelerine yer verdikleri görülmektedir. Bu durum bazı ders kitapları ve öğretmenlerin toplama ve çıkarma kavramlarını verir vermez doğrudan kuralların ezberlenmesine yöneldikleri görüşünü destekler niteliktedir. Oysa yapılan çalışmalar çocukların tecrübe ettikleri temel kurallar için farklı türden düşünme süreçleri ya da stratejileri geliştirdiklerini ortaya koymaktadır (Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2014). Öğretmenin sınıf içinde işlemleri öğretirken temel kuralları öğretmek için acele etmek yerine öğrencilerin kendi stratejilerini ortaya koymaları için ne derece teşvik ettiği düşündürücüdür. Bu durumun değiştirilmesi için öğretmenlerin farklı işlemleri seçme ve bu işlemleri yaparken kendi stratejilerini kullanmaya teşvik eden uygulamaları sınıf içerisine getirmesi gerekmektedir. Bu durum problem kurma çalışmaları ile öğretmenin sunduğu algoritmaların ve alıştırmaların yapılmasından öte öğrencileri esnek düşünme ve yeni problemlere çözüm üretme konusunda da motive edecektir (Keşan, Kaya ve Güvercin, 2010).

Öğrenciler doğal sayılarla toplam ve çıkarma işlemine dayalı kurdukları problemleri çözerken toplama işlemlerinde en az "10'a tamamlama", çıkarma işlemlerinde ise en az "geriye doğru sayma" stratejilerini tercih etmişlerdir. Bu durum öğretmenlerin matematik derslerinde farklı toplama ve çıkarma stratejilerine yeterince yer vermemelerinden kaynaklanıyor olabilir. Öğrencilerin problemlere ilişkin çözümleri ve ifadeleri incelendiğinde çok az bir kısmının bu stratejileri kullanması dikkat çekici bir sonuçtur. Öğrencilerin okul yaşamının özellikle ilk yıllarında toplama ve çıkarma işlemleriyle iç içe olmalarına rağmen alt alta basamaklarla toplama stratejisi dışında farklı stratejiler geliştiremedikleri görülmüştür. Nesher ve Kilpatrick (1990)'de öğrencilerin okulun ilk yıllarında karşılaştıkları toplama ve çıkarma işlemlerinin, strateji seçiminde önemli olduğunu vurgulamaktadır. Diğer taraftan "sayılardan birini 10'a tamamlayarak toplama" stratejisi için ilkokul yıllarındaki olağan bir eğitimden kaynaklanacak bir deneyime dikkat çekmemektedir. Az sayıda öğrencinin sıklıkla bu stratejiyi tercih etmesi, öğrencilerin diğer öğrencilerden farklı olarak bu stratejiye yönelik deneyimlerinden kaynaklandığına işaret etmektedir. Alışılagelmiş kurallar ya da stratejilerin kullanılması öğretmenin bu konudaki yeterliği ile daha aza indirilip, öğrencilerin kendi stratejilerini ortaya koyması sağlanabilir. Olkun (2013)'un belirttiği gibi, insanın sayı hissi de belli ölçülerde geliştirilebilir. Çocuğun yaşına ve matematiksel düzeyine uygun sayı hissini geliştiren belli başlı etkinliklerle seçilmelidir. Bu çalışmada ele alındığı gibi etkinliklerde bulunan zihinsel eylemlerin çocuk tarafından yapılması hayati öneme sahiptir. Matematik sadece taklitle ve tekrar ederek öğrenilemez. Bu nedenle önemli olan çocuğun öğrenme alanına girebilmedir. Diğer taraftan; öğrencilerin kullandığı işlem yapma stratejileri, sahip oldukları sayı ilişkileri ile doğrudan ilişkilidir. Gravemeijer ve Van Galen, bu stratejilerin rehber eşliğinde icat edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Birçok etkin stratejinin, rehber desteği alınmadan bütün öğrenciler tarafından geliştirilmeyeceği ancak öğretmenin yapması gerekenin etkinlikleri ve problemleri etkin stratejilerin ortaya konmasını sağlayacak şekilde tasarlaması, bu stratejilerin sınıfta açık bir şekilde paylaşılmasından emin olmasıdır (Akt: Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2014). Öğretmenin bilmesi gereken diğer bir konu da matematik dersinde çocuk için sayı algısının hayati önem taşıdığıdır. Matematiksel işlemler yapmak için iyi bir sayı hissine sahip olan çocuklar kendi yöntemlerini bulabilir, duruma uygun şekilde bir sayı ifade edebilir ve gerçek dünyadaki nicelikler ile matematiğin dünyasındaki sayılar arasında geçiş yapabilir. Kısacası, iyi bir sayı hissine sahip bir öğrenci günlük hayatı ve okul matematiğini esnek bir şekilde ve hayatını kolaylaştıracak şekilde kullanabilir (Er ve Artut, 2016).

Sonuç olarak; problem kurma becerisi diğer becerilerde olduğu gibi eğitim yoluyla geliştirilebilir. Okul yıllarının başında öğrenciler istendiği zaman kendi çözebilecekleri problemleri kurarlar. Okul yıllarının sonraki yıllarında öğrenciler, kurdukları problemlerin kalitesi ve zorluğunda dikkate değer bir artış olmasını sağlayan birçok problem kurma alıştırılmasına maruz kalırlar. Okul yıllarının başında öğrenciler, istendiği zaman kendi çözebilecekleri (Stoyanova, 2005) düşüncesinden hareketle bu çalışmada, aynı işlemlerin kullanıldığı problemlerin yalnızca sayı bilgilerini öğrenciye verilen sayı gruplarından seçerek yeni problemler kurmaları sağlanmıştır. Bu yönüyle ele alınan problem kurma ürünleri bilgileri içeren problemlerdir. Problem kurma ürününde esneklik sağlanmasıyla öğrencilerin kendilerini daha özgür hissetmelerini sağlamaktadır.

Araştırma sonuçlarına göre şu öneriler getirilebilir:

- İlkokul 2. sınıf öğrencilerinin esnek problem kurmada tercih ettikleri sayı ikililerinin daha çok zihinden işlem yapmaya yönelik olduğu belirlenmiştir. Bu durumun nedenleri araştırılabilir.
- Öğrencilerin problem kurma ve çözme sürecine yönelik farklı deneyimler yaşamaları ve farklı durumlarda farklı stratejiler kullanmalarına yönelik uygulamalar gerçekleştirilebilir.
- Derslerde problemler farklı ve yeni yaklaşımlarla ele alınabilir.
- Farklı sınıf düzeylerinde ve farklı okul çevrelerinde öğrenim gören öğrencilere aynı çalışma uygulanarak öğrencilerinin problem kurma becerileri daha geniş bir örneklem grubunda incelenebilir.
- Araştırmada sadece toplama ve çıkarma işlemlerine yönelik esnek problem kurma yapıları incelenmiştir. Bunun yanında farklı sınıf düzeylerinde çarpma ve bölme işlemlerine dayalı esnek problem kurma becerileri de incelenebilir.
- Son olarak, öğretmenlerin problem çözme ve kurma çalışmalarını nasıl ele aldıkları, bireysel farklılıklara göre dersi nasıl çeşitlendirdikleri ortaya konabilir.

KAYNAKÇA

Akay, H. (2006). *Problem kurma yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi.* Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Aldan Karademir, Ç. (2013). *Öğretmen adaylarının sorgulama ve eleştirel düşünme becerilerinin öğretmen öz yeterlik düzeyine etkisi.* Yayımlanmamış Doktora Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

Aydın, H., & Monaghan, J. (2018). Encouraging students' problem posing through importing visual images into mathematical software. *Teaching Mathematics and its Applications, 37*, 141-154.

Beishuizen, M. (1993). Mental strategies and materials or models for addition and subtraction up to 100 in Dutch second grades. *Journal for Research in Mathematics Education, 24*(4), 294-323.

Bonotto, C. (2013). Artifacts as sources for problem-posing activities. *Educational Studies in Mathematics, 83*(1), 37-55.

Buchholz, L. (2004). Learning Strategies for addition and subtraction facts: the road to fluency and the license to think. *Teaching Children Mathematics*, Mart, 362-367

Cañadas, M. C., Molina, M., & del Río, A. (2018). Meanings given to algebraic symbolism in problem-posing. *Educational Studies in Mathematics, 98*(1), 19-37.

Cankoy, O., & Darbaz, S. (2010). Problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *38*, 11-24.

Constantinos, C., Nicholas, M., Pittalis, M., Pitta-Pantazi D., & Sriraman, B. (2005). An empirical taxonomy of problem posing processes. *ZDM, 37*(3), 149-159.

Creswell, J. W. (2015). *Nitel araştırma yöntemleri: Beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni.* (M. Bütün ve S. B. Demir, Çev.). Ankara: Siyasal Kitabevi.

Çarkcı, İ. (2016). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin farklı problem kurma durumlarına yönelik ortaya koydukları problemlerin incelenmesi.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çelik, A., & Yetkin-Özdemir, E. (2011). İlköğretim öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile oran-orantı problemi kurma becerileri arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30*(1), 1-11.

Çıldır, S., & Sezen, N. (2011). A study on the evaluation of problem posing skills in terms of academic success. *Procedia Social and Behavioral Sciences, 15*, 2494-2499.

Dede, H. G., & Şengül, S. (2016). İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sayı hissinin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, *7*(2), 285-303.

Dede, Y., & Yaman, S. (2005). Matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem kurma ve problem çözme becerilerin belirlenmesi. *Eurasian Journal of Educational Research, 18,* 236-252.

Driscoll, M. J. (1997*). Research within reach elementary school mathematics diagnosis: Taking the mathematics pulse. Children Education Mathematics: Games Activities and Laboratory Materials*. R&D Interpretation Service.

Ellerton, N. F. (1986). Children's made- up mathematics problems- a new perspective on talented mathematicians. *Educational Studies in Mathematics, 17*(3), 261– 271.

English, L. D. (1997). The development of fifth-gradechildren's problem posing abilities. *Educational Studies in Mathematics, 34*, 183–217.

Er, Z., & Dinç Artut, P. (2016). An investigation of elementary school teachers' sense of number. *US-China Education Review, 6*(4), 205-217.

Ersoy, Y. (2004). *Problem kurma ve çözme yaklaşımlı matematik öğretimi yönünde yenilik hareketleri.* Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi. Erişim Tarihi: 04.11.2018 http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&id=70:problem-kurma-ve-cozme-yaklasimli-matematik-ogretimi-yonunde-yenilik-hareketleri-&Itemid=38

Gökkurt, B., Örnek, T., Hayat, F., & Soylu, Y. (2015). Öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *4*(2), 751-774,

Grundmeier, T. A. (2003). *The effects of providing mathematical problem - posing experiences for K-8 pre-service teachers: Investigating teachers' beliefs and characteristics of posed problems.* Unpublished Doctoral Dissertations. University of New Hampshire, Durham.

Holden, B. (2008). Preparing for problem solving. *Teaching Children Mathematics*, *14*(5), 290-295.

Keşan, C., Kaya, D., & Güvercin, S. (2010). The effect of problem posing approach to the gifted student's mathematical abilities. *International Online Journal of Educational Science, 2*(3), 677-687.

Kılıç, Ç. (2013). İlköğretim öğrencilerinin doğal sayılarla dört işlem gerektiren problem kurma etkinliklerindeki performanslarının belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, *20*, 256-274.

MEB. (2017). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1-8. Sınıflar)*. Ankara.

Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber* (S. Turan, Çev.). Ankara: Nobel Yayınları.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: A sourcebook of new methods.* Beverly Hills, CA: Sage.

Nardone, C. F., & Lee, R. G. (2011) Critical inquiry across the disciplines: Stategies for student-generated problem posing. *College Teaching, 99*, 13-22.

NCTM, (2000). *Principals and standarts for school mathematics.* Reston, Va: National Counsil of Teachers of Mathematics Pub.

Nesher, P., & Kilpatrick, J. (Eds.) (1990). *Mathematics and cognition*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Olkun, S. (2013). *Sınıf öğretmenlerine yönelik olarak sayı hissi.* Erişim Tarihi: 21.05.2018 - www.vitaminogretmen.com/canli-egitimler/53

Olkun, S. (2015). *Çocukta sayı hissi ve geliştirilmesi.* Erişim Tarihi: 21.05.2018 - https://www.researchgate.net/.../Sinan_Olkun/...Sayi_hissi.../Sayi-hissi-Nedir-Neden-o

Olkun, S., & Sarı, M. H. (2018). Matematik eğitimi. (S. Yılmaz, Ed.), İçinde *Ağaç Yaşken Eğilir: Örneklerle Başarılı Çocuk Eğitimi* (108-134). Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık.

Olkun, S., Mutlu, Y., & Sarı, M. H. (2017). *The relationships between number sense and mathematics achievement.* International Conference on Education and New Developments 2017, June 24-26, Lisbon, Portugal.

Olkun, S., Sarı, M. H., & Smith G. G. (2019). Geometric aspects of number line estimations. *Journal of Education and Future, 15,* 37-46. Retrieved from http://dergipark.gov.tr/jef/issue/44124/460279

Reid, R., & Lienemann, T. O. (2006). *Strategy instruction for students with learning disabilities.* New York London: The Guilford Press.

Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics, 14*(1), 19-28.

Silver, E. A., & Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education*, *27*(5), 521-539.

Singer, N., Elerton, E., & Cai, J. (2013). Problem-posing research in mathematics education: New questions and directions. *Educational Studies in Mathematics*, *83*(1),1-7.

Sitrava, T., & Işık, A. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının serbest problem kurma becerilerinin incelenmesi. *GEFAD / GUJGEF*, *38*(3), 919-947

Stoyanova, E. (2005). Problem solving strategies used by years 8 and 9 students. *Australian Mathematics Teacher, 61*(3), 6-11.

Stoyanova, E., & Ellerton, N. F. (1996). A framework for research into students' problem posing in school mathematics. In P. C. Clarkson (Ed.), Technology in mathematics education (pp. 518-525). Melbourne, Victoria: Mathematics Education Research Group of Australasia.

Şengül, S., & Dede, H. G. (2014). The strategies of mathematics teachers when solving number sense problems. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 5*(1), 73-88.

Şengül, S., & Katrancı, Y. (2015). Free problem posing cases of prospective mathematics teachers: Difficulties and solutions. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 174*, 1983 – 1990.

Stickles, P. R. (2006). *An analysis of secondary and middle school teachers' mathematical problem posing*. Unpublished Doctoral Dissertation. Graduate Faculty, Indiana University.

Tertemiz, N. (2017). *Matematikte öğretimsel stratejiler – 4.* (Editör: E. Rüya Özmen) Ankara: Eğiten Kitap.

Tertemiz, N., & Sulak, S. E. (2013). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, *12*(3), 713-729.

Tichá, M., & Hošpesová, A. (2009). Problem posing and development of pedagogical content knowledge in pre-service teacher training. *CERME 6*, Lyon, France,1941-1950.

Van de Walle, J., Karp K. S., & Bay-Williams, J. M. (2014). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim*. (Çev. Ed. Soner Durmuş). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri.* Ankara: Seçkin Yayınevi.

Yıldırım, K. (2010). Raising the quality in qualitative research. *Elementary Education Online, 9*(1), 79-92.

Yuan, X., & Sriraman, B. (2011). An exploratory study of relationships between students' creativity and mathematical problem-posing abilities. *In The elements of creativity and giftedness in mathematics* (pp. 5-28). Sense Publishers.