



Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Veri İşleme Öğrenme Alanına Yönelik Serbest Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi

Sündüse Kübra ÇOMARLI* Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR**

Öz: Bu çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanına ilişkin serbest problem kurma becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya Doğu Anadolu Bölgesi'nde bir il merkezinde devlet ortaokulunda görev yapan 7 öğretmen katılmıştır. Araştırmada durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen Problem Kurma Testi kullanılmıştır. Bu testte veri işleme öğrenme alanına ilişkin 4 farklı problem durumu yer almaktadır. Öğretmenlerden bu problem durumlarına uygun problem kurmaları beklenmiştir. Araştırmanın derinlemesine incelenmesi için öğretmenlerin her biri ile kurdukları probleme yönelik yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bunlarla birlikte öğretmenlerin sınıf ortamlarında kurdukları problemler gözlemlenmiştir ve doküman analizi yapılmıştır. Araştırmanın veri analizinde nitel veri analizi tekniklerinden betimsel analiz ve içerik analizi kullanılmıştır. Betimsel analizde, Stoyanova ve Ellerton'un (1996) kuramsal çerçevesi, Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS], 2011 yılındaki raporunda yer alan kategoriler ve Silver ve Cai'nin (2005) şeması yeniden düzenlenerek kullanılmıştır. İçerik analizinde ise araştırmacı tarafından oluşturulan kategoriler ve kodlar kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin çoğunun çözülebilir matematik problemleri kurdukları görülmüştür. Bu problemler içerik açısından incelendiğinde kavramsal olarak doğru yapılandırıldığı ancak dil ve anlatım hatalarını barındırdığı görülmüştür. Problemler bağlamsal açıdan değerlendirildiğinde yeterli düzeyde hikâyeleştirilmediği ve günlük hayatla ilişkilendirilmediği dikkat çekmiştir. Araştırmaya ilişkin önemli sonuçlardan biri de problemlerin birçoğunun uygulama gerektiren problemler olduğudur. Bilgi ve muhakeme gerektiren problemler ise öğretmenlerin en az tercih ettiği problemler olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Problem kurma, serbest problem kurma, ortaokul matematik öğretmenleri, veri işleme öğrenme alanı.

* Yüksek Lisans Öğrencisi, Bartın Üniversitesi, Orcid No: 0000-0002-6933-8929

**Doç. Dr. Bartın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, email: gokkurtburcin@gmail.com, Orcid No: 0000-0002-1551-0113

Gönderim: 16.03.2019

Kabul: 10.06.2019

Yayın: 20.10.2019



Examining the Free Problem Posing Skills of Secondary School Mathematics Teachers Regarding Data Processing Learning Field

Abstract: The aim of this study is to examine the free problem posing skills of secondary school mathematics teachers concerning data processing learning field. 7 teachers from a provincial public secondary school participated in the study. Case study is used as a research method. The Problem Posing Test developed by the researcher is used as a data collection tool. In this test, there are 4 different problem situations related to data processing learning field. Teachers are expected to pose problems according to these problem situations. In order to examine entirely, semi-structured interviews are conducted with each of the teachers about the problems. In addition, the problems that teachers pose in the classroom are also observed and document analysis is made. Descriptive analysis and content analysis related to qualitative data analysis techniques are used in data analysis of the research. In descriptive analysis; the theoretical framework of Stoyanova and Ellerton (1996), the categories that take part in the Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS], 2011 year and the scheme of Silver and Cai (2005) are reorganized and used. In the content analysis, the categories and codes created by the researcher are used. At the end of the research, it is seen that most of the teachers have resolvable posed mathematics problems. When these problems are analyzed in terms of content, it is seen that they are structured correctly in a conceptual way but they contain language and expression errors. When the problems are evaluated from a contextual point of view, it is pointed out that they are not narrated enough and associated with daily life. One of the important results of the research is that some of the problems require implementation. Problems requiring knowledge and reasoning become the least preferred ones by the teachers.

Keywords: Problem posing, free problem posing, mathematics teacher, data processing learning field

Giriş

Günümüzde eğitim ve öğretimin hedefleri bilgiyi üreten, günlük yaşamla ilişkilendiren, problem çözebilen ve eleştirel düşünebilen bireyler yetiştirmektir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bu doğrultuda öğretim programları da bilgi ve becerilerini kullanabilen, yorumlayabilen, karşılaştırabilen, eleştirel düşünüp sorgulayabilen, yaratıcı fikirler sunabilen ve problemler çözebilen bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir (Ersoy, 2000). Öğretim programımızda yer alan temel hedeflerden birisi de problem çözme becerisinin

kazandırılmasıdır. Son yıllarda problem çözme ile birlikte problem kurma becerilerinin geliştirilmesine de odaklanılmıştır (Zehir, 2013). Bazı araştırmacılar problem kurma ile problem çözme arasında pozitif yönde güçlü bir bağ olduğunu savunmaktadır (Crespo, 2003; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000; Silver ve Cai, 1996). Problem çözme, verilen bilgilerden yola çıkılarak matematiksel bir yapının oluşturulduğu ve doğru sonuca ulaşabilmeyi hedefleyen bilişsel bir faaliyet iken problem kurma, birden fazla doğrusu olabilen var olan bilgileri kullanarak daha karmaşık bir yapının oluşturulduğu bilişsel bir faaliyettir (Kojima, Miwa ve Matsui, 2013).

Literatür incelendiğinde problem kurma ile ilgili birçok tanımla karşılaşmaktadır. Örneğin Silver (1997) tarafından bir durumun keşfedilmesi için problemler ortaya atma veya çözümlerden yola çıkarak problemler oluşturma olarak tanımlanmıştır. Akay (2006), bir durumla ilişkili yeni problemler ortaya koymak; Tichá ve Hošpesová (2009) da yeni problemler oluşturma ya da verilmiş bir problemi yeniden düzenleme olarak tanımlamışlardır. Bu tanımlarla birlikte English (1997a, 1997b, 1998) problem kurmanın, düşünme, dikkat ve problem çözme becerilerini geliştirerek matematiksel kavramların öğrenilmesinde önemli rol oynadığını, Abu-Elwan (2002) ise problem kurmanın matematiksel düşünmenin gelişimine katkı sağlayan bir süreç olduğunu savunmuştur. Çünkü problem kurma, ilişkisel durumları görmeye katkı sağlamakta (Abu-Elwan, 2002; Dickerson, 1999; Işık, Işık ve Kar, 2011; Rizvi, 2004); günlük yaşamla matematiksel durumlar arasında ilişki kurmaya yardımcı olmakta (Abu-Elwan, 2002; English, 1998); yaratıcılığı geliştirerek farklı öğrenme ortamları sunmaktadır (Crespo ve Sinclair, 2008; Jensen, 1973; Mamona- Downs, 1993). Bu tanım ve açıklamalar NCTM'nin (1989) "problem kurma matematik yapmanın kalbidir" ifadesini destekler niteliktedir.

Problem kurmaya yönelik yapılan tanımlardan biri de Stoyanova'ya aittir. Stoyanova (2003), bir durum ya da deneyimden yola çıkarak problem oluşturulmasını veya var olan bir probleme ait bilgilerden yola çıkarak yeni bir problemin oluşturulmasını problem kurma olarak tanımlamıştır. Ayrıca problem kurma durumlarını üç başlık altında sınıflandırmıştır; serbest, yarı yapılandırılmış, yapılandırılmış problem kurma (Stoyanova ve Ellerton, 1996). Stoyanova ve Ellerton'a göre, serbest problem kurma, bir durum ya da deneyime yönelik sınırlama olmadan problemler kurma; yarı yapılandırılmış problem kurma bir resim, şekil, tablo, grafik, hikâyeden yola çıkarak problem kurma; yapılandırılmış problem kurma bir probleme ait verileri kullanarak yeni bir problem kurma olarak tanımlanmıştır. Serbest problem kurma durumları



herhangi bir kısıtlama ya da sınırlama içermediğinden öğretmenlere ve öğrencilere yaratıcılıklarını ortaya koyabilecekleri özgün birer problem kurma fırsatı vermektedir.

Günümüzde bir durumdan yola çıkarak yeni problemler oluşturma veya var olan problemlerde bazı değişiklikler yaparak yeni problemler oluşturmayı ifade eden problem kurma becerilerinin geliştirilmesine verilen önem her geçen gün artmaktadır (Bayazit ve Kırnap-Dönmez, 2017; Chen, Van Dooren, Chen ve Verschaffel, 2011; Kopparla ve diğ., 2018; Osana ve Pelczer, 2015; Rosli, Capraro ve Capraro, 2014; Silber ve Cail, 2017; Tertemiz, 2017; Zehir, 2013). Eğitim sistemleri yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde gelişmekte ve (Rosli, Mary, Goldsby, Gonzales, Onwuegbuzie ve Capraro, 2015) problem kurma faaliyetleri de bu yaklaşıma uygun bilişsel bir faaliyet olduğundan ülkelerin öğretim programlarında yer almaktadır (Chen, Dooren ve Verschaffel, 2015; Lee, Capraro ve Capraro, 2018). Türkiye’de de problem kurmaya verilen önem her geçen gün artmaktadır. Örneğin Korkmaz ve Gür (2006), yaptıkları araştırmalarında sınıf öğretmeni ve matematik öğretmeni adaylarından oluşan deney ve kontrol grupları oluşturarak, adayların problem kurma sürecinde neler yaşadığını ortaya koymayı, yaşadıkları güçlükleri belirlemeyi ve süreçteki başarı durumlarını ortaya koymayı amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda deney gruplarının lehine anlamlı farklılıklar olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak öğretmen adayları tarafından kurulan problemlerin genellikle rutin dört işlem problemleri olduğu, kavramsal eksikliklerin yer aldığı ve benzer yanılgıların olduğu gözlenmiştir. Yine Şengül ve Katrancı’nın (2015) matematik öğretmeni adaylarının oran-orantı konusuna yönelik problem kurma becerilerini incelediği araştırmasında, adayların kurdukları problemleri matematiksel dile uygunluk, sorunun türü-yapısı, problem metni, çözülebilirlik gibi kriterler çerçevesinde analiz etmişlerdir. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının kriterlere uygun açık ve anlaşılır problemler kurabildiklerini ancak müfredat bilgisindeki eksiklikler ve deneyimsizlikten ötürü zorluklar yaşadıklarını ortaya koymuştur. Benzer şekilde Bayazit ve Kırnap- Dönmez (2017) tarafından yapılan, matematik öğretmeni adaylarının problem kurma yeterliklerinin incelendiği araştırmada öğretmen adaylarının kısmen başarılı oldukları ancak kurdukları problemlerin mantıksal, kavramsal hatalar içerdiği ve kolaylıkla karşılaşılabilecek rutin problemler olduğu görülmüştür. Bu bağlamda problem kurma becerisinin eğitim sistemi içerisindeki öneminin daha çok vurgulanması ve öğretim programları ile desteklenmesinin önemli olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Matematik Dersi Öğretim Programı’nda ilk olarak 2005 yılında yer alan problem kurmada öğrencilerden matematikle ilgili günlük yaşam durumlarına yönelik problem kurmaları beklenmektedir (MEB, 2005). Öğrencilerle yapılan problem kurma çalışmaları okul



ortamında öğretmenlerin rehberliğinde gerçekleştirildiğinde amacına yeterli düzeyde ulaşabilir. Bu nedenle problem kurma çalışmalarında öğretmenlerin rehberliğinin oldukça önemli olduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca MEB, son dönemde öğretmenlerin problem kurma becerilerini geliştirmeye oldukça önem vermektedir. Milli Eğitim Müdürlüklerine bağlı Ölçme ve Değerlendirme Merkezleri'nde öğretmenlerin problem kurma becerilerinin geliştirilmesine yönelik eğitimler verilmektedir. Bu eğitimlerle öğretmenlerin, öğretim programında yer alan kazanımlara yönelik günümüz ihtiyaçlarını karşılayabilen iyi yapılandırılmış problemler kurabilmelerine katkı sağlanmasının amaçlandığını söyleyebiliriz. Araştırmalar, iyi yapılandırılmış ve özenle kurulmuş problemlerin öğrencilerin matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağladığını savunmaktadır (Barlow ve Cates, 2006; Crespo ve Sinclair, 2008; Silver ve Cai, 1996). Öğretmenlerin öğretimin gerektirdiği ihtiyaçlar doğrultusunda kendi kurdukları problemlerle öğretimi zenginleştirmelerinin, öğrencilerini özgün problemlerle karşılaştırmalarının, öğrencilerini sürece dâhil etmelerinin önemi ve öğrencilerin problem kurma becerilerinin gelişmesinde rolü dikkate alınır, öğretmenlerin problem kurma becerilerinin araştırılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Problem kurma çalışmaları öğretim sürecinin kavramsal çerçevesinde incelendiğinde iki bakış açısı ortaya çıkmıştır. Bu bakış açılarından biri öğrenme, diğeri ise öğretmedir (Kar, 2014). Öğrenmenin hedefinde öğrenciler yer alırken öğretmede hedef öğretmenlerdir. Öğrenme açısından bakıldığında öğrencilerin etkili öğrenmeler gerçekleştirmeleri ancak öğretim çerçevesinin doğru yapılandırılmasıyla gerçekleşebilir. Bu nedenle her iki açıdan bakıldığında öğretmenlere büyük rol düştüğünü söyleyebiliriz. Kavramsal olarak doğru öğrenmeler gerçekleştirebilmek, günlük yaşamla matematik arasındaki bağı kurabilmek, öğrenme durumlarını yeterli düzeyde değerlendirebilmek, öğrencilerin problem kurma becerilerini geliştirmek öğretmenlerle gerçekleşebilir. Bu nedenlerden ötürü öğretmenlerin problem kurma becerilerinin incelenmesi önem arz etmektedir.

Problem kurmaya yönelik yapılan araştırmalar incelendiğinde öğrencilerin problem kurma becerilerine yönelik araştırmalarda kesirler, kesirlerde işlemler, dört işlem becerisi, açılar, üçgenler gibi konulara yönelik problem kurma becerilerinin incelendiği görülmüştür (Akdemir ve Türnüklü, 2017; Arıkan ve Ünal, 2013; Işık, 2011; Tertemiz, 2017; Türnüklü, Ergin ve Aydoğdu, 2017). Bu çalışmalar sonucunda öğrencilerin problem kurmada genel çerçevede başarılı olduğu ancak dil-anlatım açısından eksikliklerinin olduğu ve bazı kavramlarla ilgili hata ve yanlışlarının var olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarına yönelik



yapılan araştırmalar incelendiğinde ise adayların problem kurma becerileri ile birlikte karşılaştıkları zorlukları belirlemeye yönelik çalışmalara yer verildiği görülmüştür. (Kılıç, 2013; Kırnep Dönmez, 2014; Korkmaz ve Gür, 2006; Şengül ve Katrancı, 2014; Zehir, 2013). Benzer şekilde öğretmenlerle yapılan araştırmalarda da problem kurma becerileri ile birlikte problem kurma süresinde karşılaşılan zorluklar üzerinde durulmuştur (Akay, Soybaş ve Argün, 2006; Kar, 2014). Bu araştırmada da ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanıyla ilgili serbest problem kurma becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Öğretmenlerin ders ortamında en sık kullandığı problem kurma durumu olduğu düşüncesiyle serbest problem kurma durumlarına odaklanılmıştır. Bu araştırmada problem kurma araştırmalarında ihmal edilmiş bir alan olan, öğretim programının her kademesinde yer alan ve farklı disiplinlerle iç içe olan veri işleme öğrenme alanına yönelik çalışılmıştır.

Yöntem

Araştırma Deseni

Bu araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanına ilişkin serbest problem kurma becerileri derinlemesine incelendiğinden nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması, bir durumu, olayı, ilişkiyi ya da süreci, belirlenen örneklem ile her açıdan inceleyen (Çepni, 2012) ve farklı veri toplama araçları yardımıyla sürecin derinlemesine keşfedilmesini sağlayan bir yöntemdir (McMillian ve Schumacher, 2010). Bu araştırmada öğretmenlerin veri işleme öğrenme alanına ilişkin problem kurma becerileri farklı veri toplama araçları (doküman analizi, görüşme, gözlem) aracılığıyla derinlemesine incelendiğinden durum çalışması yöntemi tercih edilmiştir.

Katılımcılar

Bu araştırmanın katılımcılarını Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki bir il merkezinde yer alan devlet ortaokulunda görev yapan yedi ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Katılımcıların belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme kullanılmıştır. Kolay ulaşılabilir örneklem, yakın ve erişilmesi kolay olan durumun seçilmesidir. Kolay ulaşılabilir örneklemeler görece olarak daha az maliyetlidir ve bazı araştırmacılar için pratik ve kolay olarak algılanabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu doğrultuda katılımcılar aynı okulda farklı hizmet sürelerinde görev yapan 7 gönüllü matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Araştırmaya yönelik farklı bakış açılarını ortaya koyabilmek açısından öğretmenlerin farklı hizmet sürelerinde olmalarına dikkat edilmiştir. Araştırma etiği gereği öğretmenlere gerçek isimleri yerine Katılımcı1 (K1), Katılımcı2 (K2), Katılımcı3 (K3)

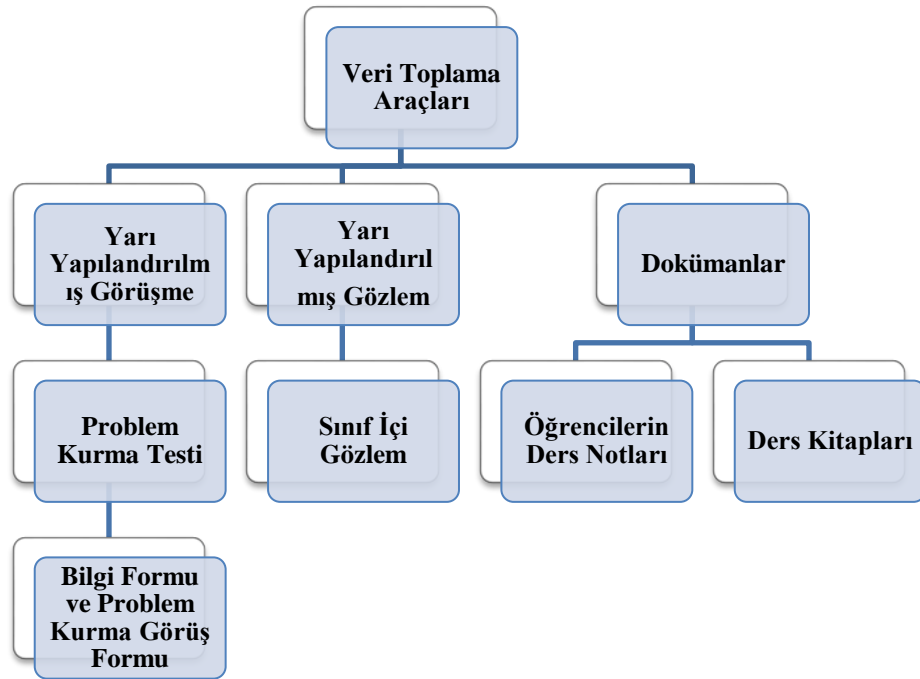
vd. şeklinde kodlar verilmiştir. Katılımcılara ilişkin demografik bilgiler Demografik Bilgi Formu doğrultusunda oluşturulmuştur ve Tablo 1.'de verilmiştir.

Tablo 1.Katılımcıların Demografik Özellikleri

Katılımcılar		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
Cinsiyet	Kadın	X	X	X	X	X	X	X
	Erkek							
Yaş	20-30	X	X				X	X
	30-40			X	X	X		
Hizmet Süresi (yıl)	0-5	X	X				X	
Öğretimi Yürüttüğü Sınıf Düzeyleri	6-10					X		X
	10 üzeri			X	X			
Öğretimi Yürüttüğü Sınıf Düzeyleri		7. sınıf	5 ve 6. Sınıf	5, 7 ve 8. sınıf	7 ve 8. Sınıf	5 ve 8. sınıf	5 ve 8. sınıf	6 ve 7. sınıf

Veri Toplama Araçları

Katılımcılarla yapılan görüşmelerden elde edilen veriler araştırma sürecinin odak noktasını oluşturmaktadır. Araştırma sürecinde kullanılan veri toplama araçlarına Şekil 1.'de yer verilmiştir.



Şekil 1. Araştırma Sürecinde Kullanılan Veri Toplama Araçları

Araştırma sürecinde kullanılan veri toplama araçları ile ilgili detaylı bilgilere aşağıda yer verilmiştir.

Görüşme

Görüşme kişilerin deneyimlerinin, tutumlarının ve görüşlerinin ortaya çıkarılmasına yönelik derinlemesine bilgilerin toplandığı etkili bir veri toplama aracıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırmacı da öğretmenlerin problem kurma süreçlerine yönelik derinlemesine bilgi elde etmek, bu süreçte ortaya çıkabilecek yeni durumlara göre görüşme sürecine yön vermek ve yeni sorular ekleyebilmek için yarı yapılandırılmış görüşme yapmayı tercih etmiştir. Görüşmeler kapsamında Problem Kurma Testi (PKT), Bilgi Formu ve Problem Kurma Görüş Formu kullanmıştır.

Bilgi Formu, katılımcılara ilişkin demografik bilgileri (cinsiyet, yaş, hizmet yılı gibi) toplamaya yönelik hazırlanmıştır. Problem Kurma Görüş Formu (Ek 1) ise katılımcıların problem kurmaya ilişkin bakış açılarını ve süreçte yaşadıkları olumlu olumsuz durumları belirleyebilmek için hazırlanmıştır. Formda; problem kurma sürecinde bir zorlukla karşılaşp karşılaşmadıkları, problemlerini hangi kriterlere göre kurdukları, derslerde problem kurma etkinliklerine yer verip vermedikleri gibi sorular yöneltilmiştir. Görüşme süreci ses kayıt cihazı yardımıyla kayıt altına alınmıştır. Görüşme sürecinde kullanılan Problem Kurma Testi aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

Problem Kurma Testi

Araştırmacı tarafından geliştirilen Problem Kurma Testi (PKT), dört farklı serbest problem kurma durumundan oluşmaktadır. PKT’ de yer alan serbest problem kurma durumları Stoyanova ve Ellerton’un (1996) sınıflaması göz önüne alınarak hazırlanmıştır.

PKT’de yer alacak problem durumları hazırlanmadan önce Stoyanova ve Ellerton’un (1996) tanımı ile Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı (2013, 2018) ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bunlara ek olarak, literatür, öğrenmen kılavuz kitapları, çeşitli matematik öğretimi ve etkinlik kitapları incelenmiştir. Problem kurma durumları tanımda yer alan anlamları karşılayabilecek şekilde veri işleme öğrenme alanı kazanımları ile ilişkilendirilmiştir. Öğretim programının veri işleme öğrenme alanı ile ilgili bölümü incelendiğinde birden fazla sınıf kademesinde aritmetik ortalama ve grafik bilgisi ile ilgili kazanımların yer aldığı görülmüştür. Ayrıca bu alanda yer alan kazanımların çoğunlukla günlük yaşam ile ilişkilendirildiği görülmüştür. Bu doğrultuda hazırlanan problem durumlarından birincisi aritmetik ortalamayla, ikincisi daire grafiğiyle ilgilidir. Üçüncü ve dördüncü problem durumu ise öğretmenlerin belirleyeceği bir kavram ya da kazanımın günlük yaşamla ilişkilendirilmesine yöneliktir.

PKT hazırlanırken alanında uzman kişilerin bilgilerine başvurulmuş bu doğrultuda testte bazı değişiklikler yapılmıştır. Bu değişikliklere ilişkin bilgiler aşağıda yer almaktadır.

- PKT ilk hazırlandığında yedi farklı serbest problem kurma durumunu içermektedir. Ancak görüşme sürecinde ilerleyen zamanla birlikte öğretmenlerin ilgi ve dikkatlerinin yedinci probleme kadar toplu kalmasının zor olacağı görüşüyle amaca en az hizmet edeceği düşünülen üç problem durumu testten çıkarılmıştır.
- Testte yapılan değişikliklerden bir diğeri ise üçüncü problem durumunda yer alan ifadede yapılan değişikliktir. “*Gerçek hayatın uygulamasını gerektiren bir problem yazınız.*” ifadesi ulaşılmak istenen amacı yeterli olarak karşılamadığı gerekçesiyle “*Veri işleme öğrenme alanına ilişkin kazanımları veya kavramları günlük hayatla ilişkilendirebileceğiniz bir problem kurunuz.*” şeklinde değiştirilmiştir. Çünkü bu problem durumunda öğretmenlerin en çok hangi kavramı günlük yaşamla ilişkilendirdiği de araştırılmıştır.

Uzman görüşleri sonrası son halini alan testte dört farklı serbest problem kurma durumu yer almaktadır (Ek 2). Problem durumlarının birincisinde *öğretmenlerden öğrencilerin aritmetik ortalama ile ilgili çözmekte zorlanabileceğini düşündükleri bir problem kurmaları* istenmiştir. İkincisinde ise *öğrencilerin daire grafiğiyle ilgili kolaylıkla çözebileceğini düşündükleri bir problem kurmaları* istenmiştir. Üçüncü ve dördüncü problem kurma durumunda *veri işleme öğrenme alanının günlük hayatla ilişkilendirildiği bir problem kurmaları* istenmiştir. Dördüncü problem durumunda *bir manav görseli verilmiş ve problemin bu görselle ilgili olması* istenmiştir.

PKT, yarı yapılandırılmış görüşmeler sürecinde kullanılmış ve araştırmanın temel veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Gözlem

Bu araştırmanın bir kısmında gözlem, görüşme tekniğiyle iç içe gerçekleşmiştir. Araştırmacı görüşme sürecinin bütünlük ve derinlik kazanabilmesi için öğretmenlerle yaptığı birebir görüşmelerde çeşitli gözlem notları almıştır. Ayrıca öğretmenlerin sınıf içi ortamlarda problem kurup kurmadıklarını tespit edebilmek, sınıf ortamında ve uygulama sürecinde kurulan problemler arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek için sınıf içinde yarı yapılandırılmış gözlemler yapmıştır. Bu gözlem türünde araştırmacı, genellikle yapılandırılmış bir gözlem aracı kullanmaktadır. Çünkü sınıf içinde öğretmenlerin tüm davranışlarını ya da sınıf ortamının tüm özelliklerini gözlemlemek olanaksızdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu nedenle, gözleme başlamadan önce araştırmacı tarafından alanında uzman öğretim üyesi ile birlikte öğretmenlerin

problem kurma davranışlarını gözlemek için gözlem formu geliştirilmiştir. Bu formda öğretmenlerin problem kurup kurmama, kurulan problemlerde dikkat edilen noktalar (günlük yaşamla ilişkilendirme, dil ve anlatıma dikkat etme vb.) esas alınarak bir form hazırlanmıştır. Ayrıca araştırmacı, öğretmenlerin gözlem formunda yer almayan problem kurma sürecinde dikkat ettikleri diğer hususları da not tutmuştur. Araştırmacı sınıf içi gözlem sürecinde katılımcı olmayan rol üstlenerek derse ya da problemlere herhangi bir müdahalesi bulunmamıştır. Araştırmacı bu süreçte formunu doldurmuş, çeşitli notlar almış ve öğretmenin de izni ile sınıf içinden görüntüler almıştır.

Dokümanlar

Araştırmanın dokümanları kapsamında öğrencilerin ders defterlerinden, ortaokul matematik ders kitaplarından ve çeşitli kaynaklardan yararlanılmıştır. Öğretmenlerin kurduğu problemlerin ders kitaplarındaki ve çeşitli kaynaklardaki problemlerle benzerlikleri ya da farklılıkları incelenmiştir. Benzer şekilde öğretmenlerin problem kurma sürecinde ve ders ortamında kurdukları problemlerin benzerliklerinin ve farklılıklarının incelenmesi için öğrencilerin ders defterleri kullanılmıştır.

Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Bu çalışmada geçerliğin ve güvenirliliğin sağlanabilmesi için öncelikle gerekli literatür taraması ayrıntılı bir şekilde yapılmıştır. Bu aşamada konular ile ilgili tezler, makaleler, bildiriler, matematik öğretim programı, ders kitapları ve öğretim kitapları incelenmiştir. PKT ile ilgili öncelikle uzman görüşü alınmış ardından test pilot bir uygulama ile tekrar değerlendirilmiş ve teste son hali verilmiştir.

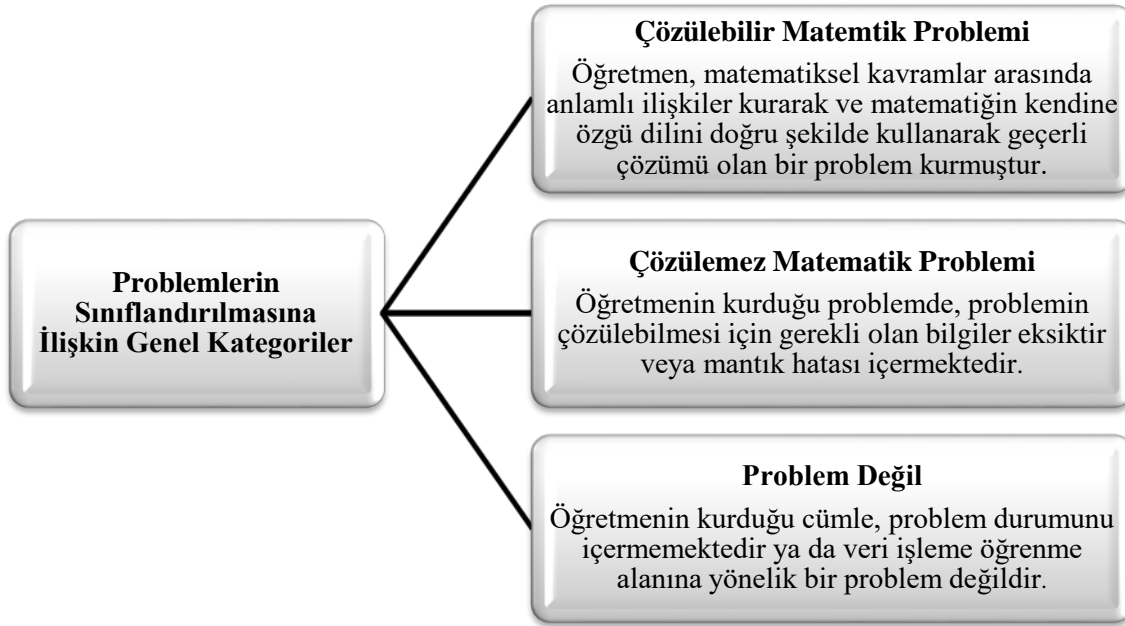
Araştırma sürecinde toplanan verilerin her biri, analiz sürecinde geliştirilen kodlar ve dokümanlar gerek duyulduğunda kullanılabilmesi için araştırmacı tarafından saklanmaktadır. Uygulama sürecinde araştırmacı, katılımcıları yönlendirmemiş, kendi fikirlerini süreçte elde edilen bilgilerden ayrı tutarak tarafsız bir değerlendirme gerçekleştirmiştir. Ayrıca veri analizindeki güvenirlilik için kodlama güvenirlilik yüzdesi hesaplanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmanın veri analizinde nitel veri analizi tekniklerinden betimsel analiz, içerik analizi ve doküman analizi kullanılmıştır. Nitel araştırmalarda verilerin analiz süreci, araştırma sürecinde yer alan veri toplama, bulguları ortaya koyma gibi aşamalarla işbirliği içinde ilerler (Creswell, 2014). Betimsel analizde toplanan veriler daha önceden belirlenmiş temalar göz önüne alınarak özetlenir ve yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Aynı zamanda betimsel analiz tekniğinde sıklıkla doğrudan alıntılara yer verilir. Ancak veriler oldukça zengin

olduğundan tamamından ziyade araştırma için gerekli olan kısımlarına odaklanılır (Creswell, 2014). Burada amaç, verileri açık bir şekilde sunmak ve araştırma bulgularına destek oluşturmaktır. Bu doğrultuda bu çalışmada Silver ve Cai (2005) tarafından oluşturulan şema (Şekil 2.) ile TIMSS'nin (2011) raporunda yer alan kategoriler düzenlenerek (Tablo 2.) araştırmanın betimsel analiz sürecinde kullanılmıştır.

Öğretmenlerin kurdukları problemlerin genel kategorilerine ilişkin analizde Silver ve Cai'nin (2005) şeması yeniden düzenlenerek kullanılmıştır. Şemada yer alan *problem olmayan ifade* kategorisi *matematiksel olmayan ifade* kategorisiyle birleştirilerek *problem değil* kategorisi oluşturulmuştur. Matematiksel problemlerin bir alt kategorisinde yer alan *çözülebilir ve çözilemeyen problemler* ise *çözülebilir matematik problemi* ve *çözülemez matematik problemi* şeklinde düzenlenmiştir. Araştırmacı tarafından düzenlenip son halini alan ve problemlerin sınıflandırılmasına ilişkin genel kategorileri belirlemede kullanılan şema ve yer alan kategorilere ilişkin açıklamalar Şekil 2.'de verilmiştir.



Şekil 2. Problemlerin Sınıflandırılmasına İlişkin Genel Kategoriler ve Açıklamaları

Katılımcılar tarafından kurulan problemler Şekil 2'de yer alan açıklamalar göz önünde bulundurularak sınıflandırılmıştır. Ardından kategoriler, alt kategoriler ve kodlara ayrılmak üzere tekrardan betimsel ve içerik analizine göre incelenmiştir.

Betimsel analizde kullanılan diğer kategoriler ise TIMSS'nin (2011) raporunda yer alan problemleri gerektirdikleri beceri açısından inceleyen *bilgi*, *uygulama* ve *muhakeme* kategorileridir. Katılımcılar tarafından kurulan problemler bu kategorilere uygunluklarına göre

incelenmiştir. Kategorilerin içeriklerine ilişkin açıklamalar içerik analizi sonucu oluşturulan kategorilerle birlikte Tablo 2.'de verilmiştir.

İçerik analizi, verileri açıklayabilecek ve yorumlayabilecek kavramlarla ilişkilere ulaşmadır. Betimsel analiz sürecinde düzenlenen veriler içerik analiziyle derinlemesine anlamlandırılır. İçerik analizinde birbirine benzeyen verilerin belirlenen temalar çerçevesinde bir araya getirilerek sunulması ve yorumlanması söz konusudur (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırmanın bu sürecinde öncelikle veriler incelenmiş, araştırmacı tarafından yeni kategoriler çıkarılmıştır. Kodlar arasında benzer anlamı içerenler birleştirilmiş ve düzenlenmiştir, son aşamada düzenlenen kategoriler çerçevesinde bulgular yorumlanmıştır. Alt kategoriler dışında içerik analizi ile oluşturulan kategoriler, kodlar ve açıklamalarına ilişkin bilgiler Tablo 2.'de verilmiştir.

Tablo 2. Problem Kurma Durumlarına Verilen Cevaplara Ait Kategoriler, Alt Kategoriler, Kodlar ve Açıklamaları

Kategoriler	Alt Kategoriler	Kodlar	Açıklamaları
Kavramsal		Uygun	Kurulan problemler matematiksel kavram, kural ve işlemlerin doğru olarak kullanıldığı mantığa uygun problemlerdir.
		Uygun Değil	Kurulan problemler matematiksel kavram, kural ve işlemlerin hatalı veya eksik olarak kullanıldığı ya da mantığa uygun olmayan problemlerdir.
Bağlamsal		Uygun	Kurulan problemler matematiksel kavramların ya da durumların günlük hayatla ilişkilendirilerek hikâyeleştirildiği problemlerdir.
		Uygun Değil	Kurulan problemler matematiksel kavramların ya da durumların günlük hayatla ilişkilendirilmediği ya da hikâyeleştirilmediği problemlerdir.
Dil ve Anlatım		Uygun	Kurulan problemler yazım yanlışlarının noktalama işareti hatalarının ve anlatım bozukluklarının yer almadığı ve problem cümlelerinin öğrencilerin gelişimsel düzeylerine uygun olduğu problemlerdir.
		Uygun Değil	Kurulan problemler yazım yanlışlarının, noktalama işareti hatalarının veya anlatım bozukluklarının olduğu, anlatılmak istenen durumların eksik ya da hatalı olarak ifade edildiği veya problem cümlelerinin öğrencilerin gelişimsel düzeylerine uygun olmadığı

			problemlerdir.
Bilişsel Beceri	Bilgi*	Uygun	Kavramların tanımlarına odaklanarak kurulan problemleri içerir.
	Gerektiren		
	Uygulama *	Uygun	Kavramların ve bilgilerin uygulamasına yönelik kurulan problemlerdir.
	Gerektiren		
	Muhakeme *	Uygun	Matematiksel durumlar arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmaya ve sonuçları yorumlamaya yönelik kurulan problemlerdir.
	Gerektiren		

*: TIMSS'ten alınan kodlardır.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin kurduğu ve çözülebilir kategorisinde yer alan problemler Tablo 2.'de verilen kategorilere uygunluğu açısından incelenmiştir. Kavramsal kategorisinde matematiksel kavram, kural veya işlemlerin doğru kullanılıp kullanılmadığı ya da mantığa uygun olup olmadığı, bağlamsal kategorisinde problemlerin hikâyeleştirilip hikâyeleştirilmediğiyle birlikte günlük hayatla ilişkilendirilip ilişkilendirilmediği, dil ve anlatım kategorisinde problem cümlelerinde herhangi bir dil veya anlatım hatası olup olmadığı incelenmiştir. Bilişsel beceri kategorisinde ise problemlerin bilgi, uygulama ya da muhakeme becerilerinden hangilerine uygun olduğuna bakılmıştır. Ayrıca kodlama güvenilirliği için araştırmacı tarafından oluşturulan kategoriler ve kodlar, problem kurma alanında uzman bir öğretim üyesi tarafından yeniden incelenmiş ve Miles ve Huberman'ın (1994) uyum yüzdesi dikkate alınarak hesaplanmıştır. Kodlama güvenilirlik yüzdesi %95 olarak bulunmuştur. Geriye kalan %5 farklılık için araştırmacılar bir araya gelerek uzlaşmaya varmışlardır ve tam bir uyum (%100) sağlamışlardır. Öğretmenlerin görüşme sürecinde problem kurma davranışları ile gözlem sürecindeki problem kurma davranışları arasında tutarlılık olup olmadığını incelemek için analiz sürecinde görüşme bulgularına paralel olarak gözlem formundan, gözlem sürecinden ve dokümanlardan alıntılara yer verilmiştir.

Bulgular ve Yorum

Araştırmanın veri toplama sürecinde yer alan problem kurma durumlarına ilişkin görüşmelerde problemleri hangi kriterlere göre kurdukları, bu süreçte yaşadıkları zorlukların neler olduğu sorulmuştur. Son aşamada ise öğretmenlerin sınıf ortamında problem kurup kurmadığı gözlenmiştir. Veri toplama sürecinde elde edilen veriler anlamlı bir bütün halinde bu bölümde sunulmuştur.

Araştırmanın genel sınıflandırmasına ilişkin bulgulara Tablo 3.'te yer verilmiştir.

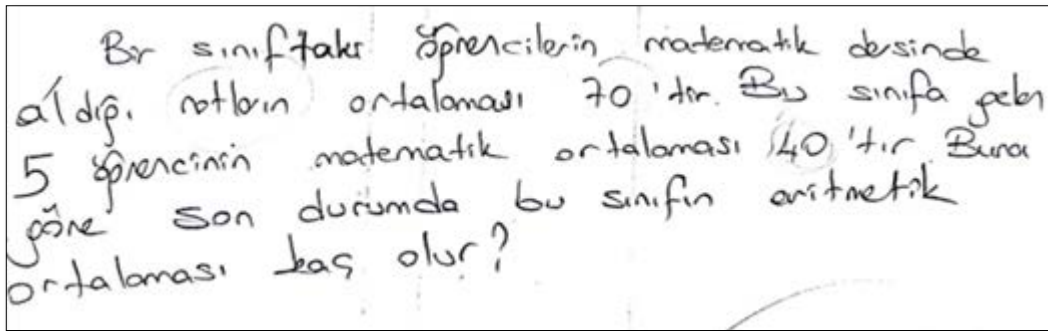
Tablo 3. Öğretmenlerin Serbest Problem Kurma Durumlarına Verdiği Cevapların Genel Sınıflandırmasına İlişkin Kategoriler

Katılımcılar	SPKD 1			SPKD 2			SPKD 3			SPKD 4		
	Çözülebilir MP	Çözülemez MP	Problem değil	Çözülebilir MP	Çözülemez MP	Problem değil	Çözülebilir MP	Çözülemez MP	Problem değil	Çözülebilir MP	Çözülemez MP	Problem değil
K1		X		X			X					X
K2	X			X			X			X		
K3	X			X			X			X		
K4	X			X			X			X		
K5	X					X			X	X		
K6	X			X			X			X		
K7	X			X			X			X		
Frekans	6	1		6	-	1	6	-	1	6	-	1

SPKD: Serbest Problem Kurma Durumu
MP: Matematiksel Problem

Tablo 3. incelendiğinde öğretmenler tarafından kurulan 28 problemden 24'ünün çözülebilir matematik problemi, birinin çözülemez matematik problemi, üçünün ise problem değil kategorisinde yer aldığı görülmektedir. Tablo 3'ten elde edilen verilerden öğretmenlerin büyük çoğunluğunun veri işleme öğrenme alanı ile ilgili matematiğin kendine özgü dilinin doğru kullanıldığı, konu ve kavramlar arasında anlamlı ilişkilerin kurulduğu çözülebilir matematik problemleri kurdukları görülmektedir.

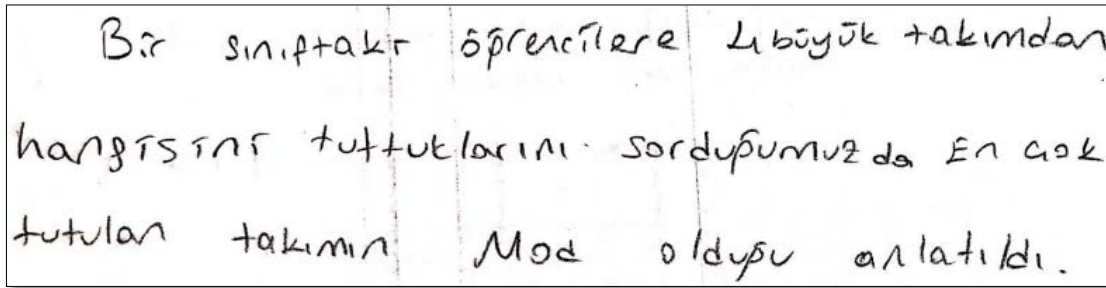
K1'in serbest problem kurma durumlarından birincisi ile ilgili kurduğu problem, eksik bilgiler içerdiğinden çözülemez matematik problemi kategorisinde değerlendirilmiştir. K1'in kurduğu probleme ilişkin alıntıya Şekil 3.'te yer verilmiştir.



Şekil 3. K1'in Problem Kurma Durumlarından Birincisine Yönelik Kurduğu Çözülemez Matematik Problemi

Şekil 3. incelendiğinde K1'in probleminde eksik bilgi olduğu görülmektedir. Öğretmen değişen durum sonrası ortalamasını sorduğu sınıfın başlangıçtaki mevcudunu ya da toplam puanın kaç olduğunu vermemiştir. Bu eksik bilgi problemin çözülemez olmasına sebep olmuştur. Eğer problemde başlangıçta sınıfta bulunan öğrencilerin sayısı ya da sınıfın sınavdan aldığı toplam puan verilmiş olsaydı çözülebilir bir matematik problemi olabilirdi.

Öğretmenlerin verdiği cevaplardan üçünün problem değil kategorisinde değerlendirildiği görülmüştür. Bu cevaplardan biri K1'e diğer ikisi ise K5'e aittir. K5'in problem kurma durumlarından üçüncüsüne yönelik kurduğu ve problem ifadesi içermeyen cümle Şekil 4.'te verilmiştir.



Şekil 4.K5'in Problem Kurma Durumlarından Üçüncüsüne Yönelik Verdiği Problem Değil Kategorisinde Değerlendirilen Cevap

Şekil 4. incelendiğinde K5'in bir problem kurmaktan ziyade veri işleme ile ilgili belirlediği bir kavramı sadece günlük hayatla ilişkilendirmeye yönelik bir örnek vermiştir. Kurulan cümle herhangi bir problem ifadesi içermemektedir. Bu iki kategori dışında çözülebilir matematik problemi kategorisinde yer alan problemlerden her biri içerik analizine tabi tutulmuş ve problemlerle ilgili Tablo 4.'te yer alan veriler elde edilmiştir.

Tablo 4. Öğretmenlerin PKT'de Yer Alan Serbest Problem Kurma Durumlarına Yönelik Kurdukları Problemlere Ait Kategoriler ve Alt Kategoriler

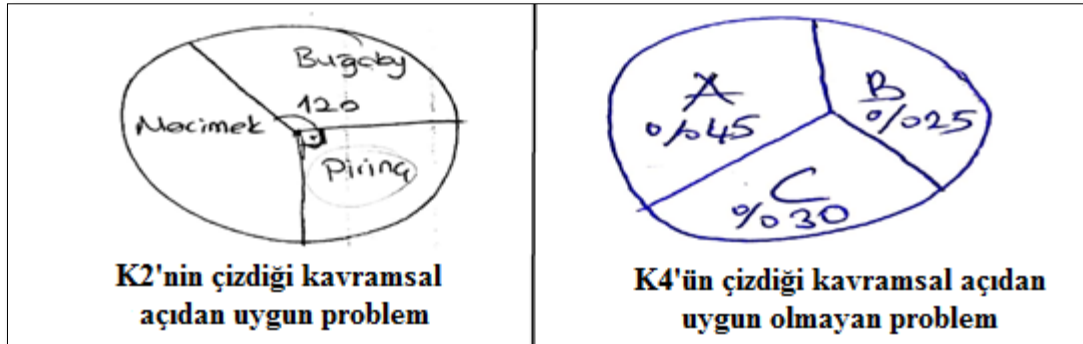
Kategoriler	Alt Kategoriler	Kodlar	SPKD 1	SPKD 2	SPKD 3	SPKD 4
Kavramsal	Uygun		K2, K3, K4, K5, K6, K7	K1, K2, K3, K6, K7	K1, K2, K3, K4, K6, K7	K2, K3, K4, K5, K6, K7
	Uygun	CY		K4	CY	CY
	Değil					
Bağlamsal	Uygun		K3	K2, K3	K3	K2, K3, K7
	Uygun		K2, K4, K5,	K1, K4, K6,	K1, K2, K4,	K4, K5, K6
	Değil		K6, K7	K7	K6, K7	
Dil ve	Uygun		K2, K4, K5,	K7	K1, K2, K3,	K3, K4, K5,

Anlatım		K6, K7		K6		K6, K7
	Uygun	K3		K1, K2, K3,		K4, K7
	Değil			K4, K6,		K2
Bilişsel	Bilgi	Uygun	CY	K4		K1, K2, K6
	Gerektiren					K4
Beceri	Uygulama	Uygun	K2, K4, K5,	K1, K2, K6,		K1, K2, K3,
	Gerektiren		K6, K7	K7		K2, K4, K5
	Muhakeme	Uygun	K3	K3		K6, K7
	Gerektiren					K4
						K3, K5, K6,
						K7

CY: İlgili kod ya da kategoriye yönelik bir problem yoktur.

SPKD: Serbest Problem Kurma Durumu

Tablo 4. incelendiğinde öğretmenlerden sadece birinin SPKD 2 ile ilgili kavramsal kategorisine uymayan problem kurduğu görülmektedir. K4'e ait olan bu problemde yer alan daire grafiği doğru yapılandırılmadığı için kavramsal olarak uygun değil kategorisinde değerlendirilmiştir. K4'e ait olan kavramsal açıdan uygun olmayan ve K2'ye ait olan kavramsal açıdan uygun olan, ikinci serbest problem kurma durumunda yer alan dairelere Şekil 5.'te yer verilmiştir.



Şekil 5. K2'nin Kavramsal Açıdan Uygun Daire Grafiği ve K4'ün Kavramsal Açıdan Uygun Olmayan Daire Grafiği

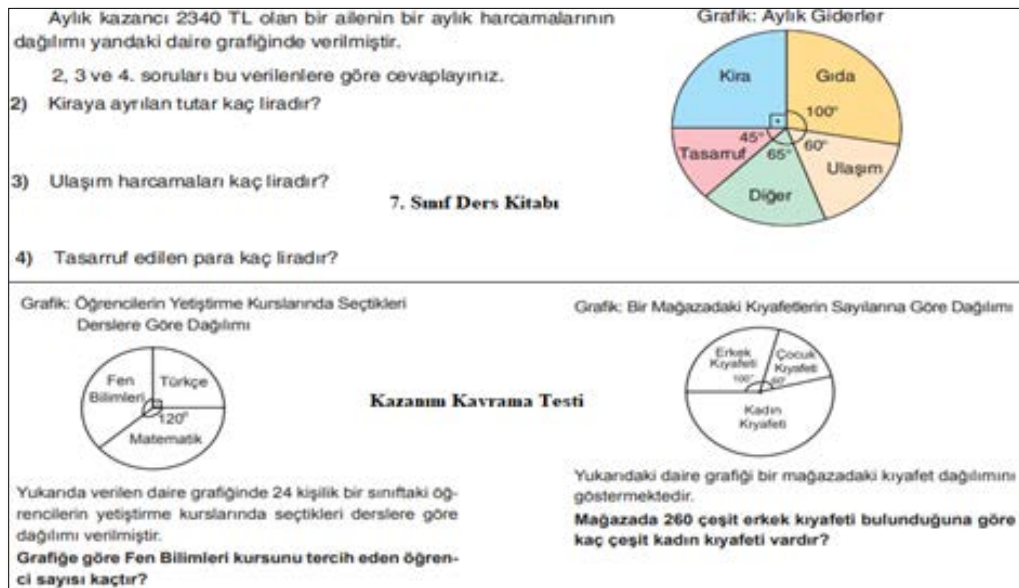
Serbest problem kurma durumlarından ikincisinde öğretmenlerden, öğrencilerinin daire grafiği ile ilgili kolaylıkla çözebileceği bir problem kurmaları istenmiştir. Şekil 5.'te bu problem durumu ile ilgili K2'nin kavramsal açıdan uygun çizdiği daire grafiği ile K4'ün kavramsal açıdan uygun olmayan şekilde çizdiği daire grafiği görülmektedir. K2'nin, dairenin merkezini tayin ettikten sonra daireyi dilimlere ayırdığı görülmektedir. Ayrıca yapılan görüşmelerde K2 problemi kurarken dikkat ettiği noktaları aşağıdaki gibi ifade etmiştir.

K2: Süreçte ilk olarak düzgün bir daire çizmeye çalıştım, görselliği sağlamak ve yanlışlığı önlemek adına düzgün çizmeye çalıştım. Daha sonra dairenin merkezini belirledim. Dairenin merkezini doğru tayin etmediğimizde dilimleri de doğru değerlerle ifade edemeyiz.

Pirinci 90 derece ile gösterdiğim için çeyreğe denk gelecek şekilde belirlemeye çalıştım, buğday 120 derece olduğundan 90 derecelik dilimden fazla 150 derecelik dilimden az bir dilimi temsil etsin diye dikkat ettim.

K2'nin dikkat ettiği noktaların aksine K4'ün daire grafiği oluştururken daire dilimlerine karşılık gelecek değerleri göz ardı etmiştir ayrıca çizdiği daireyi dilimlere ayırırken dairenin merkezini oluşturabilecek bir nokta seçmemiştir. Öğretmen oluşturduğu daire grafiğinde A kentini %45 ile temsil etmiştir. Gerekli oran gerçekleştirildiğinde A kentinin daire diliminde 165 derecelik açıya denk gelmesi gerekmektedir. Bu da belirtilen dilimin tam açıdan biraz daha dar olmasını gerektirmektedir. Grafikte B ve C kentlerinin temsil ettiği yüzdeler incelendiğinde %30 ile C kentinin daha geniş bir dilime sahip olması gerekirken %25 ile B kentinin daha dar bir dilime sahip olması gerekmektedir. Ancak bunun tam tersi bir durum söz konusudur. Ayrıca %25 ile temsil edilen B kenti 90 derecelik dik açıya sahip olması gerekirken grafikte geniş açıyla temsil edildiği görülmektedir. Bu gibi sebeplerle daire grafiği öğrencilerde kavram yanlışlarının ortaya çıkmasına sebep olabileceğinden belirtilen noktalara dikkat edilmesi önem arz etmektedir.

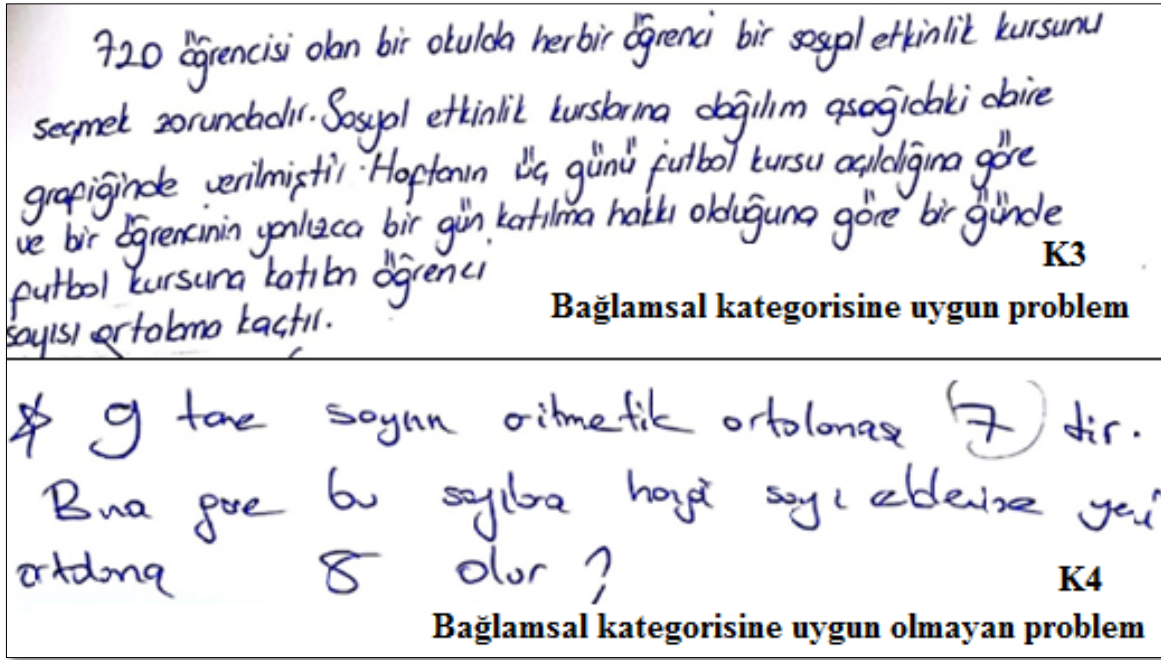
Serbest problem kurma durumlarından ikincisine yönelik kurulan diğer problemler incelendiğinde her birinin birbiri ile aynı zamanda yapılan doküman analiziyle de ders kitabı ve kazanım kavrama testleri ile benzerlik gösterdiği dikkat çekmiştir. Şekil 6.'da ders kitabında ve kazanım kavrama testinde yer alan öğretmenlerin kurduğu problemlere benzer iki örneğe yer verilmiştir.



Şekil 6. 7. Sınıf Ders Kitabı ile Kazanım Kavrama Testlerinde Yer Alan ve Öğretmenlerin Kurduğu Problemlerle Benzer İçerikte Olan Problemler

Daire grafiği ile ilgili öğrencilerin kolaylıkla çözebileceği bir problem kurmayı gerektiren problem durumunda öğretmenler kazanımları kavrama düzeyinde olan benzer içerikte problemler kurmuştur, bu problemler aynı zamanda ders kitabı ve kavrama testleri ile de benzerlik göstermektedir. Belli derecelerde dilimlere ayrılan dairelerin temsil ettiği değerlerin sorulduğu problemler birbiri ile benzerlik göstermektedir.

Problemler bağlamsal kategorisinde incelendiğinde, öğretmenlerin yeterli düzeyde uygun problemler kurmadıkları dikkat çekmektedir. Bu durumun oluşmasındaki temel sebebin problemlerin günlük yaşam durumlarıyla ilişkilendirilip hikâyeleştirilmemesinden kaynaklandığı görülmüştür. Ancak bu durum dışında günlük hayatla da ilişkilendirilmeyerek verilen ve istenene odaklanan alıştırma sorusu tarzında problemlerin olduğu da dikkat çekmektedir. Bağlamsal kategorisi, günlük yaşam ve hikâye kriterlerinin ikisini de sağlayan problemler için uygun olarak alınmıştır. Bağlamsal kategorisine uygun olarak ve uygun olmayarak değerlendirilen iki probleme Şekil 7.'de yer verilmiştir.



Şekil 7. K3 Tarafından Kurulan Bağlamsal Kategorisine Uygun Olan Problem ve K4 Tarafından Kurulan Bağlamsal Kategorisine Uygun Olmayan Problem

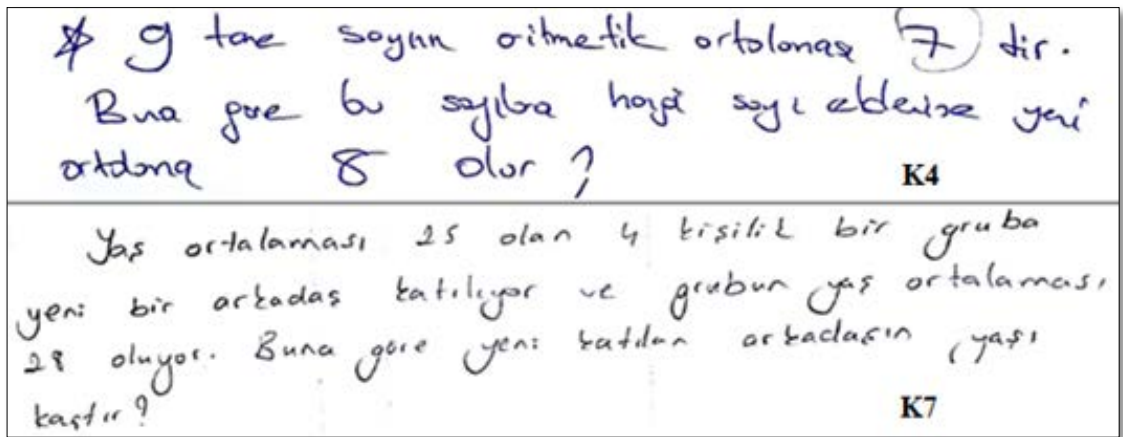
Öğrencilerin aritmetik ortalama ile ilgili çözmekte zorlanacakları bir problem kurulmasının istendiği problem durumlarının birincisi ile ilgili K3'ün kurduğu bağlamsal kategorisine uygun problem ile K4'ün kurduğu bağlamsal kategorisine uygun olmayan problem Şekil 7.'de görülmektedir. Bağlamsal kategorisine uygun problem incelendiğinde bir okuldaki etkinlik kursuyla ilişkilendirilmesinin günlük hayat kriterini sağladığını, bir durum örgüsü

dâhilinde senaryolaştırılmasının ise hikâyeleştirme kriterini sağladığı görülmüştür. K3 problem durumunda da istendiği gibi zor kategorisinde değerlendirilebilecek bir problem kurmuştur. Çünkü bu problem birden fazla öğrenme alanının birbiri ile ilişkilendirilmesi sonucu çözüme ulaşabilecek bir problemdir. Öğretmen de böyle bir problem kurma sebebini aşağıdaki gibi açıklamıştır.

K3:Öğrencilerin bir konuyu öğrendikleri gün o konuyla ilgili uygulama yapmakta sıkıntı yaşamadıklarını ama bu konuyu bir başka konu ile ilişkilendirmek gerektiğinde neyi, nerede, nasıl bir şekilde kullanmalarını belirlemede zorlandıklarını gördüm. Yani öğrenciler birden fazla öğrenme alanı ya da konuyu birbiri ile ilişkilendirme sürecinde zorluk yaşıyorlar. Bunları düşünerek bende farklı konuların bir arada olacağı bir problem kurmayı uygun gördüm.

K3'ün açıklamasından öğretmenin öğrencilerin zorlanacağını düşündüğü noktaya odaklandığı görülmektedir. K3 ile birlikte diğer öğretmenler de zor bir problem kurmayı gerektiren bu problem durumunda bu noktadan yola çıktıklarını dile getirmişlerdir. Bu durum öğretmenlerin geçmiş yaşantılarından ve tecrübelerinden yola çıkarak problem kurduğunu göstermektedir.

K4'ün kurduğu ve bağlamsal kategorisine uygun olmayan problem sayısal verilerin sırayla sunulduğu ve istenenin sorulduğu bir problemdir. Bu problem ne günlük yaşamla ilişkilendirilmiştir ne de hikâyeleştirilmiştir. Bağlamsal kategorisine uygun olmayarak değerlendirilen ve K4'ün kurduğu problemin içeriğine benzer içerikte bir diğer problem Şekil 8.'de verilmiştir.



Şekil 8. K4 ve K7 Tarafından Kurulan Bağlamsal Kategorisine Uygun Olmayan Benzer İçerikteki Problemler

Şekil 8.'de verilen problemler incelendiğinde sıklıkla karşılaşılabileceğimiz tarzda birer yaş problemi oldukları görülmektedir. Öğretmenlerin kurduğu problemler birbiriyle gösterdiği benzerliğin dışında çeşitli kitaplarda yer alan problemlerle de benzerlikler taşımaktadır. MEB'in Ortaokul Matematik 6. Sınıf Ders Kitabı (MEB, 2014) ve Kazanım Kavrama Testi'nde (MEB, 2017) öğretmenlerin kurdukları problemlere benzer problemlerle karşılaşılmıştır. Bu problemlere ilişkin alıntılara Şekil 9.'da yer verilmiştir.

2. Örnek

Zeynep'in Türkçe dersinden aldığı ilk iki sınav puanı 75 ve 82'dir. Zeynep üçüncü sınavdan kaç puan alırsa puanlarının ortalaması 80 olur?

5. Örnek

Aritmetik ortalaması 30 olan 10 sayıya, 40 ve 44 sayıları eklendiğinde yeni ortalamanın kaç olacağını bulalım.

6. Sınıf Ders Kitabı

5. Yaş ortalaması 23 olan 11 kişilik bir gruba 35 yaşında bir kişi daha eklenirse grubun yeni yaş ortalaması kaç olur?

A) 24 B) 25 C) 27 D) 29

6. Sınıf Kazanım Kavrama Testi

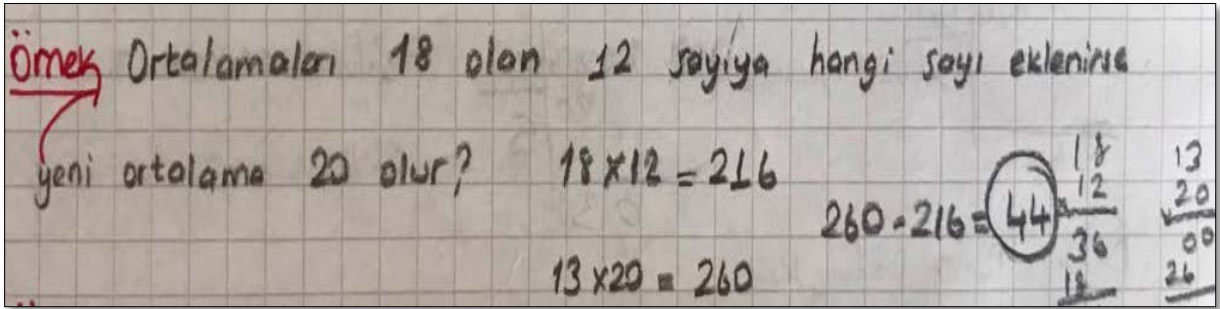
Şekil 9. Ortaokul Matematik 6. Sınıf Ders Kitabında ve Kazanım Kavrama Testinde Yer Alan Öğretmenlerin Problemlerine Benzer İçerikteki Problemler

Şekil 9.'da yer alan problemlerin öğretmenlerin kurduğu problemlerle benzerlikler taşıdığı görülmektedir. Problemler bir veri grubuna veri eklenmesi ya da gruptan bir verinin çıkarılması sonrası değişen aritmetik ortalamayı bulmak ya da bu değişimden faydalanarak eklenen ya da çıkarılan veriyi bulmaya yöneliktir. Sınıf içi gözlem sürecinde öğretmenlerin uygulama sürecindeki kurdukları problemlere benzer problemler kurdukları görülmüştür. K7'nin sınıf içi gözlem sürecinden bir kesite Şekil 10'da yer verilmiştir.



Şekil 10. K7'nin sınıf içi gözlem sürecinden bir kesit.

K7'nin 6. sınıf öğrencileriyle işlediği dersi gözlemleyen araştırmacı, öğretmenin derste herhangi bir kaynaktan yararlanmadan kendisinin problem kurduğunu gözlemleyince kurduğu problemin öğrenci defterinden bir fotoğrafını almıştır. K7'nin derste kurduğu problemlerden birine ilişkin alıntıya Şekil 11.'de yer verilmiştir.



Şekil 11. K7'nin Derste Kurduğu Serbest Problem Örneği

Şekil 11. incelendiğinde öğretmenin sınıfta ve uygulama sürecinde kurduğu problemlerin benzerlik gösterdiği görülmektedir. K7, her iki problem durumunda gruba yeni eklenen veri ile aritmetik ortalama oluşacak değişimi gözlemlemeyi ve eklenen veriyi bulmayı hedeflemiştir. Ders içi gözlem sürecinde sayı problemi olarak kurduğu problemi uygulama sürecinde yaş problemi olarak kurmuştur. Araştırmacının K7'nin dersini gözlemlediği süreçte doldurduğu gözlem formuna Şekil 12.'de yer verilmiştir.

Ek 5. Sınıf İçi Gözlem Formu

Problem Aritmetik ort. 23 dan 7 sayıyı hangi sayı eklenirse yeni ortalama 27 olur?

Problem No: 1
Gözetimci: Araştırmacı
Gözlenen Öğretmen: K7
Gözlenen Sınıf / Öğrenci Sayısı: 6. sınıf 38 kişi

Problem Durumu: Serbest
Gözlenen Konu: Açıklık ve Aritmetik Ortalama
Gözlem Tarihi: 09.04.2018
Gözlem Süresi: 40 dk

DERS SÜRECİNDE PROBLEM KURDU			Açıklamalar
Gözlem Kriterleri	Gözlendi	Gözlenmedi	
Anlatım bozukluğu	X	X	→ Problem cümlesinde anlam düşüklüğü olduğu için hemen düzeltti.
Yazım yanlış		X	
Eksik bilgi içeren problem		X	
Fazla bilgi içeren problem		X	
Doğru grafik/tablo	-	-	Tablo ya da grafik kullanılmadı.
Hatalı grafik/tablo	-	-	
Hikâyeleştirme		X	
Günlük yaşamla ilişkilendirme		X	
Bilgi gerektiren problem	X		→ Kavram bilgisi gerektiren bir problem
Uygulama gerektiren problem	X		→ Kavrama ilişkin bilginin uygulamasını gerektiren
Muhakeme gerektiren problem		X	→ Muhakemeye yönelik problem kurulmadı ders sürecinde.
DERS SÜRECİNDE PROBLEM KURMADI			

Gözleme ilişkin "28" cevabını bulan öğrenci sayısı oldukça fazladır. { Gruptaki değişimi göremediler ve zorlandılar }
Benzer içerikte 3 farklı problem kurdu ve gözdü.

hatalı cevap.
 $23 \times 7 = 161$
 $27 \times 7 = 189$
 $189 - 161 = 28$

Şekil 12. K7'nin sınıf içi gözlem sürecinde araştırmacının doldurduğu gözlem formu

Şekil 12.'de yer alan gözlem formu incelendiğinde öğrencilerin bir kısmının hatalı sonuçlar bulduğu, bulunan hatalı sonuçların da benzerlik gösterdiğine ilişkin gözlem notu yer almaktadır. Öğrencilerin benzerlik gösteren hatalı cevabı " $23 \times 7 = 161$, $27 \times 7 = 189$, $189 - 161 = 28$ " şeklindedir. Bu hatalı cevapta öğrenciler gruba yeni eklenen sayıyı unutmuş ve gruptaki veri sayısını 7 almıştır ama gruba eklenen sayı ile gruptaki veri sayısı 8'e çıkmıştır. Sınıf içinde yapılan gözlem sonuçları öğretmenlerin görüşmelerde bu problem durumunu zor olarak nitelendirmelerine yönelik yaptığı açıklamaları desteklemektedir.

Yaş problemleri günlük yaşamla kolaylıkla ilişkilendirilebilecek aynı zamanda bir senaryo ile hikâyeleştirilebilecek problemlerdir. Ancak öğretmenler özgün birer problem kurmak yerine kolaylıkla karşılaşılabileceğimiz şekilde problemler kurmuşlardır. K4, yapılan görüşmede bu tarz bir problem kurmasını aşağıdaki gibi açıklamıştır.

K4: Öğrenciler aritmetik ortalama konusu işlendiğinde belli sayıdaki veri grubunun aritmetik ortalamasını kolaylıkla bulabiliyor. Ama işin içine yeni bir veri eklenmesi girdiğinde



ya da bir verinin çıkarılması söz konusu olduğunda karıştırıyor. Mesela eklenen sayının grubun kişi sayısını değiştireceğini bir kişiye eklenen bir kişi artırmayı, iki kişiye çıkarılan o iki kişiyi çıkarmayı unutuyor ve doğru cevabı bulurken zorluk yaşıyorlar. Bu sebeplerden ötürü böyle bir problem kurdum.

...

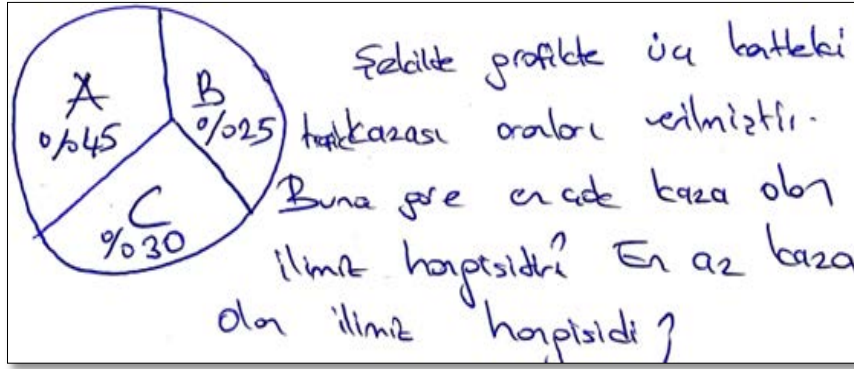
A: Serbest problem kurma durumlarından birincisine yönelik kurduğunuz problemi günlük hayatla ilişkilendirmediğinizi ve hikâyeleştirmedeğinizi görüyoruz. Bu şekilde bir problem kurmakta belirlediğiniz bir amaç var mıydı? Hangi sebeplerden ötürü bu tarz bir problem kurdunuz?

K4: Açıkçası şu amaç için bu tarz bir problem kurdum diyemem. Öğrenciler nerede zorlanır diye düşündüm ardından bu soru tarzı geldi aklıma. Günlük yaşam ve hikâyeleştirmeye gelirsek sınıfta kaynak kitaplardan yararlanmadan problem yazmam gerektiğinde ifadeleri çok uzatmamaya özen gösteriyorum. Çünkü bu süreçte anlatım açısından hatalı cümleler kurabiliyorum. Problemdeki sayı değerleri yerine ifadeye odaklandığımdan kullandığım sayılar işlem yaparken öğrencileri zorlayabiliyor, ne kadar dikkat etmeye çalışsam da hatalı olan yerler olabiliyor. Bu yüzden ifadeden ziyade sayılara odaklanıyorum. Nedenler bunlar olabilir. Az önce teste yönelik problem yazarken de sınıf ortamı gibi düşünüp ifade açısından kolay olabilecek bir problem kurmak istedim.

K4 yapılan görüşmede problemini hikâyeleştirme ya da günlük yaşamla ilişkilendirmeme sebebinin dil ve anlatım açısından yaşadığı zorlukla açıklamıştır. Problem kurma süreci sonrası yapılan görüşmelerde de öğretmenler dil ve anlatım açısından uygun problemler yazmakta zorlandıklarını dile getirmişlerdir. K4 gibi kısa ifadelerle problemler kurmayı uygun görmüşlerdir.

Öğretmenlerin kurduğu problemler dil ve anlatım kategorisi çerçevesinde incelendiğinde, uygun problemler olduğu kadar uygun olmayan problemlerin de olduğu dikkat çekmektedir. Öğretmenler tarafından kurulan ve çözülebilir kategorisinde değerlendirilen 24 problemde 15'inin dil ve anlatım açısından uygun, 9'unun ise dil ve anlatım açısından uygun olmayan cümlelerden oluştuğu gözlemlenmiştir. Problem cümlelerinin bazıları anlatım bozukluğu, bazıları ise yazım ve noktalama hataları içermektedir. Anlatım bozuklukları; gereksiz sözcük kullanımı, tamlama yanlışlığı, bağlaç eksikliği, öge eksikliği gibi nedenlerden oluşmuştur. Dil ve anlatım kategorisine uygun olmayarak değerlendirilse de problemler mantıksal hata içermemektedir ve ifade edilmek istenenler anlaşılacaktır.

Bilişsel beceri kategorisi üç farklı alt kategoriye uygunluk göz önüne alınarak değerlendirilmiştir. Bu alt kategoriler; bilgi gerektiren problem, uygulama gerektiren problem ve muhakeme gerektiren problemdir. Bilgi düzeyindeki ölçmeleri değerlendirmede kullanılan kavram ya da kazanımı biliyor olmanın çözüm için yeterli olduğu problemler bilgi gerektiren problemlerdir. Uygulama gerektiren problemler, çeşitli işlemler yapmayı kısacası bilgiyi uygulamayı gerektiren problemlerdir. Muhakeme gerektiren problemler ise bilgiyi uygulamanın yanı sıra, matematiksel durumlar arasındaki ilişkileri bulmaya, elde edilen sonuçları karşılaştırma ve yorumlamaya yönelik problemlerdir. Tablo 4. incelendiğinde bilgi gerektiren problemlerin sayısının oldukça az olduğu dikkat çekmektedir. Bu problemler tablo ya da grafik okuma bilgisi gerektiren temel bilgi düzeyindeki problemlerdir. K4'ün serbest problemlerden ikincisine yönelik kurduğu bilgi gerektiren probleme Şekil 13'te yer verilmiştir.



Şekil 13. K4'ün Problem Kurma Durumlarından İkincisine Yönelik Kurduğu Bilgi Gerektiren Problem

Şekil 13. incelendiğinde öğretmen, daire dilimlerinin temsil ettiği büyüklüklerin karşılaştırılmasına yönelik bir problem kurduğu bilinmektedir. Büyük yüzdeye sahip daire dilimindeki şehrin kaza oranının fazla olduğunu, küçük yüzdeye sahip daire dilimindeki şehrin kaza oranının küçük olacağını bilmesi bu problemi çözmek için yeterli olacaktır.

Öğretmenlerin kurduğu problemlerin değerlendirildiği bir diğer alt kategori ise uygulama gerektiren problemlerdir. Öğretmenler de en çok uygulama gerektiren problemler kurmuştur. Her problem durumu ile ilgili uygulama gerektiren bir problemle karşılaşmaktadır. Serbest problem kurma durumlarından üçüncüsüne yönelik K6'nın kurduğu uygulama gerektiren probleme Şekil 14.'te yer verilmiştir.

Aşağıdaki tabloda 81A sınıfındaki öğrencilerin Matematik ve Türkçe derslerinden aldıkları notlar verilmiştir.

Tablo: 81A sınıfının Matematik ve Türkçe notları

	Ali	Ece	Naz	Aray	Selim	Efe	Murat
Matematik	60	42	05	96	85	19	50
Türkçe	55	65	70	80	72	85	77

Tabloya bakarak aşağıdaki soruları çözünüz.

a) Matematik ve Türkçe ortalamalarını bulunuz.
b) Matematik ve Türkçe notlarının medyanlarını bulunuz.

Şekil 14. K6'nın Problem Kurma Durumlarından Üçüncüsüne Yönelik Kurduğu Uygulama Gerektiren Problem

Şekil 14. incelendiğinde K6'nın alt problemlerden oluşan bir problem kurduğu ve tüm alt problemlerin de uygulama gerektirdiği görülmektedir. Alt problemler sıklık tablosuna ait verilerle ilgili işlemsel uygulamalar yapılmasını gerektirmektedir. *a* maddesinde bu sınıfa ait Türkçe ve Matematik derslerinin sınav ortalamalarının bulunması, *b* maddesinde medyanlarının bulunması istenmektedir. Öğrencinin bu problemi çözebilmesi için öncelikle aritmetik ortalama ve medyan kavramlarının anlamını bilmelidir, daha sonra bu kavramlara ait hesaplama formüllerini sorudaki veriler için uygulamalıdır. Her iki problem için de bilginin uygulanmasını gerektiren işlemsel durumlar söz konusu olduğu için uygulama gerektiren problemlerdir.

Bilişsel beceri kategorisinde yer alan son alt kategoride muhakeme gerektiren problemler yer almaktadır. Tablo 4 incelendiğinde, muhakeme gerektiren problem sayısının çok az olduğu dikkat çekmektedir. Görüşmeler esnasında öğretmenler muhakeme gerektiren problemleri daha az tercih etme nedenlerini aşağıdaki gibi açıklamıştır.

K1: Muhakeme gerektiren problemler üst düzey beceri gerektirdiği ve her öğrenci profiline hitap etmediği için derslerimde çok sık kullanmıyorum o nedenle uygulama sürecinde de hiç bu tarz problemler yazmak aklıma gelmedi.

K3: Aslında benim en sevdiğim ve derslerimde de kullanmaya çalıştığım soru tiplerinden biridir. Çünkü bu tarz problemler bir hikâye çerçevesinde kuruluyor ve öğrencide bu durum ilgi uyandırabiliyor, kimi zaman ders ile ilgisi olmadığını düşündüğüm bir öğrencim bu problemlerin çözümü için öyle bir fikir sunuyor ki hepimiz şaşırıyoruz. Bu nedenle sınıf

ortamında kullanılması gerektiğini ve bizlerin de bu konuda eğitimler alması gerektiğini düşünüyorum.

K4: Üst düzeyde bilgi ve başarı gerektiren bu soruları yazmanın oldukça zor olduğunu düşünüyorum o nedenle hiç bu tarz sorular yazmadım. Ama derslerimde çeşitli kaynaklarda yer alan soruları öğrencilerimin karşılaşabilmeleri açısından kullanıyorum.

Öğretmenlerin açıklamaları incelendiğinde, muhakeme gerektiren problemleri kurmak zor olduğu için az tercih edildiği anlaşılmaktadır. K1, genele hitap eden sorular olmadığı için çok kullanmadığını, K3 ve K4 ise derslerde kullandıklarını aynı zamanda öğrenciler açısından hem farklı tarzda problemlerle karşılaşmalarını, hem de çözüm için fikir sunarken derse daha aktif katılmalarını sağladığını dile getirmiştir. Öğretmenler farklı görüşlere yönelik fikirler sunmuş olsalar da muhakeme gerektiren problemler günümüzde oldukça önem kazanmıştır.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Araştırmanın amacı doğrultusunda yapılan analizler ve yorumlar sonrasında öğretmenlerin çoğunluğunun çözülebilir matematik problemleri kurduğu görülmüştür. Öğretmenlerin kurduğu 28 problemde 24'ü çözülebilir matematik problemi, biri çözülemez matematik problemi ve üçü ise problem değil kategorisinde değerlendirilmiştir. Benzer sonuçlar, literatürdeki çalışmalarda da rastlanmıştır. Örneğin matematik öğretmeni adaylarının serbest problem kurma durumlarına ilişkin becerilerini inceleyen Şengül ve Katrancı (2014), araştırmasında yeterli düzeyde çözülebilir matematik problemleri kurulduğu sonucuna varmıştır. Benzer bir çalışma yürüten Akdemir ve Türnüklü (2017) de altıncı sınıf öğrencilerinin açılarla ilgili %77,5 oranında çözülebilir matematik problemi kurabildiklerini ifade etmiştir. Serbest problem kurma durumlarından elde edilen bu başarı, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının serbest problem kurma deneyimlerine sahip olmaları ile ilişkilendirilebilir. Araştırma sürecinde yapılan görüşmelerde öğretmenlerin ders sırasında serbest problem kurduklarını belirtmeleri bu açıklamayı desteklemektedir.

Öğretmenler yapılan görüşmelerde, problem kurma sürecinin bazı noktalarında zorlandıklarını dile getirmişlerdir. Bu araştırma sonuçlarına benzer sonuçlara Çetinkaya'nın (2017) öğrencilerle ve Kırnap-Dönmez'in (2014) öğretmen adaylarıyla yürüttüğü çalışmalarda da rastlanmıştır. Bu araştırma sürecinde öğretmenlerin dile getirdiği zorluklardan biri *Nasıl bir problem kurmalıyım?* olmuştur. Öğretmenler problem durumu ile karşılaştıklarında önce bir süre düşündüklerini zihinlerinde canlanan soru tarzlarından hangisinin daha uygun olacağını belirlemede sıkıntı yaşadıklarını dile getirmişlerdir. *Hangi öğrenci profiline göre bir problem kurmalıyım?* düşüncesinin de zorluk yaşanan noktalardan biri olduğu öğretmenler tarafından



dile getirilmiştir. Mallart, Font ve Diez'in (2017) öğretmen adayları ile yürüttüğü çalışma sonuçlarında da öğretmen adaylarının öğrenciler açısından zor diye nitelendirilebilecek problemler kurmakta zorlandıkları yer almaktadır.

Öğretmenlerin görüşme sürecinde dile getirdiği zorluk yaşadıkları hususlardan biri de dil ve anlatım açısından doğru yapılandırılan cümleler kurmaktır. Öğretmenler, düzgün ve anlamlı cümleler kurmakta zorlandıklarını dile getirmiştir. Hatta bazı öğretmenler uzun problem cümlelerinden ve hikâyeleştirilmeden bu nedenle kaçtıklarını da ifade etmişlerdir. Bu sonucun ortaya çıkmasının sebebi olarak, öğretmenlerin problem kurma sürecinde, problem cümlesini biçimsel olarak doğru kurmalarından ziyade problemlerin çözülebilir olmasına odaklanmaları, uzun cümleler kurunca hata yapacaklarını düşünmeleri gösterilebilir. Bu araştırmanın sonuçlarına benzer bir sonuca Erdoğan ve Gökkurt-Özdemir'in (2017) öğretmen adaylarıyla yürüttüğü araştırmasında da rastlanmıştır. Işık ve Kar'ın (2015) araştırmasının sonucu da öğrencilerin sözel problem kurma becerilerinin düşük olduğunu göstermektedir.

Araştırmadan elde edilen önemli sonuçlardan biri de öğretmenlerin yaratıcı ve özgün problemler kurmamaları ve kurmakta zorluk yaşamalarıdır. Öğretmenler birçok kitapta karşılaşılabileceğimiz tarzda rutin problemler kurmuştur. Korkmaz ve Gür (2006), Şengül ve Katrancı (2015) ile Mallart, Font ve Diez'in (2017) öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmalar sonucunda kurulan problemlerin ders kitaplarındaki problemlere çok benzediği yer almaktadır. Bu çalışmaların sonuçları Sriraman'ın (2005) öğretmenlerin yaratıcılığı teşvik edecek süreç ve öğretimler gerçekleştirmedikleri iddiasını destekler niteliktedir. Bu durumun ortaya çıkmasında temel sebep öğretmenlerin ders kitabı ve diğer yardımcı kaynaklara çok bağımlı kalmaları olarak gösterilebilir. Bu bağımlılık öğretmenlerin ders sürecinde duyulan ihtiyaçlar doğrultusunda problem kurmalarının önüne geçmektedir. Ancak MEB'in 2017-2018 ve 2018-2019 eğitim öğretim yıllarında liselere öğrenci seçmek için kullandığı Liselere Geçiş Sınav soruları incelendiğinde büyük bir kısmının muhakeme gerektiren tarzda problemlerden oluştuğu görülmüştür. Bu yeni tarzdaki problemlerle öğrenciler 8. sınıfa gelmeden tanışmalı ve aşına olmalıdır. Bu noktada ise öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Çeşitli kaynaklarda karşılaştıkları muhakeme gerektiren problemleri sınıf ortamında çözmekle kalmayıp öğrencilerin hazırbulunuşluğu ve öğretim ihtiyaçları doğrultusunda iyi birer problem kurucu olmalıdırlar. Çünkü problem kurma öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağlayan bir süreçtir (Abu-Elwan, 2002) ve aynı zamanda öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştiren bir faaliyettir (Kopparla ve diğ., 2018).

Araştırmada elde edilen sonuçlara dayalı olarak şu önerilere yer verilmiştir:

- Bu araştırma sonunda, öğretmenlerin birbirine benzer içerikte problemleri uygulama sürecinde ve sınıf içinde sıklıkla kurdukları görülmüştür. Bu kapsamda, öğretmenlerin öğrencinin ya da sınıfın ihtiyaçlarını karşılayabilecek düzeyde özgün ve yaratıcı problemler kurmaları önerilmektedir
- Öğretmenlerin problem kurarken, sadece kavramsal ve çözülebilir olmasına odaklanmamaları, dil ve anlatım yönünden doğru, öğrencilerin gelişim düzeylerine uygun onların anlayabileceği problem cümleleri kurmaya özen göstermeleri önerilmektedir.
- Öğretmenler problem kurma çalışmalarında öğrencileri için birer rol modeldir. Bu nedenle öğretmenler öğrencilerine iyi birer örnek olmalıdır. Kurdukları problem cümlelerinde hata yapmamaya özen göstermeleri, kavramsal olarak uygun problemler kurmaları, bu problemleri günlük yaşamla ilişkilendirmeleri ve farklı bilişsel becerilere yönelik problemler kurmaları önerilmektedir.
- Öğretmenlerin muhakeme gerektiren problemler kurabilme becerilerini geliştirebilecek tarzda seminer ve eğitimler almaları bu becerileri geliştireceğinden bu tarz etkinliklerin düzenlenmesi gerektiği önerilmektedir. Benzer şekilde üniversitelerde öğretmen adaylarının bu konuda donanımlı olmaları açısından problem kurmaya yönelik seçmeli derslerin açılması önerilmektedir. Çünkü yeni sınav sisteminde muhakeme becerisine yönelik sorular sorulmaktadır.
- Öğretmenlerin problem kurma açısından yeterli görüldüğü bu çalışmanın benzeri öğretmen adaylarına uygulanması ve araştırma sonuçlarıyla karşılaştırılması önerilmektedir.
- Veri işleme öğrenme alanı ile ilişkilendirilen bu çalışma farklı öğrenme alanlarıyla da yürütülmesi önerilmektedir.

Makalenin Bilimdeki Konumu (Yeri)

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi / Matematik Eğitimi ABD

Makalenin Bilimdeki Özgünlüğü

Türkiye’de Ortaokul 5-8. Sınıflar Matematik Dersi Öğretim Programı’nda (2013) öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmaların son basamağı olarak verilen problem kurma, “benzer/özgün problem kurma süreçleri gözetilmelidir” şeklindeki ifade ile vurgulanmıştır (MEB, 2013). Bu durum Türkiye’de problem kurmaya verilen önemi

göstermektedir. Problem kurma çalışmalarının uygulanabilirliği ancak okullarda sağlanabilir. Bu noktada öğretmenler problem kurma çalışmalarında önemli roller üstlenir.

Literatürde, sınıf içinde kurulan problem durumlarının öğrenciler için bir dizi öğrenme fırsatı sağladığı (Crespo ve Sinclair, 2008) ayrıca yaratıcılığı destekleyip geliştirdiği savunulmuştur (Mamona-Downs, 1993). Öğrencilerin matematiksel kavramlara ve fikirlere yönelik yaratıcı düşüncelerinin geliştirilebilmesine yönelik çalışmalara öğretim dokümanlarında da karşılaşılmaktadır (NCTM, 2000). Yaratıcılığın ortaya çıkarılmasında aktif olarak kullanılan yollardan biri de problem kurmadır (Silver, 1997). Bazen ders kitaplarındaki problemler, dili ve anlatım açısından öğrenciler için yetersiz kalabilmektedir. Böyle durumlarda, öğrencilerin ve öğretmenlerin; amaca yönelik, ilgi uyandıran, sade ve anlaşılır bir dile sahip, gerçekçi problemler kurması gerekmektedir. Bu bağlamda, problem kurma uygulamaları, öğretmenin ve öğrencilerin ders kitaplarına olan bağlılığını azaltmasına yardımcı olabilir. Literatür incelendiğinde, bu alanda yapılan çalışmaların genellikle öğretmen adayları (Işık, Işık ve Kar, 2011; Kırnay-Dönmez, 2014; Şengül ve Katrancı, 2014, 2015; Zehir, 2013) ile yürütüldüğü dikkat çekmektedir. Bu kapsamda, bu araştırmanın bizzat uygulamanın içerisinde yer alan öğretmenlerle yapılmış olmasının literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Son yıllarda Milli Eğitim Müdürlüklerine bağlı Ölçme ve Değerlendirme Merkezleri'nde öğretmenlere problem kurma becerilerinin geliştirilmesine yönelik eğitimler verilmesi de bu araştırmanın önemini açıkça ortaya koymaktadır. Ayrıca bu araştırmanın, problem kurmada ihmal edilmiş bir alan olan veri işleme öğrenme alanında yapılmasının, bu alandaki boşluğu bir ölçüde giderilmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

- Abu-Elwan, R. (2002). Effectiveness of problem posing strategies on prospective mathematics teachers' problem solving performance. *Journal of Science and Mathematics Education*, 25(1), 56-69.
- Akay, H. (2006). *Problem kurma yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akay, H., Soybaş D. ve Argün Z. (2006). Problem kurma deneyimleri ve matematik öğretiminde açık-uçlu soruların kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 129-146.



- Akdemir, Ş. T. ve Türnüklü, E. (2017). Ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin açılar ile ilgili problem kurma süreçlerinin incelenmesi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 6(2), 17-39.
- Barlow, A. T. ve Cates, J. M. (2006). The impact of problem posing on elementary teachers' beliefs about mathematics and mathematics teaching. *School Science and Mathematics*, 106(2), 64-73.
- Bayazit İ. ve Kırnıp-Dönmez S. M. (2017). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin orantısız akıl yürütme gerektiren durumlar bağlamında incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(1), 130-160.
- Chen, L., Dooren, W.V., Chen, Q. ve Verschaffel, L. (2011). An investigation on chinese teachers' realistic problem posing and problem solving ability and beliefs. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9, 919-948.
- Chen, L., Dooren, W.V. ve Verschaffel, L. (2015). Enhancing the development of Chinese fifth-graders' problem-posing and problem-solving abilities, beliefs, and attitudes: A Design Experiment. F. M. Singer, N. F. Ellerton ve J. Cai (Eds.), *Mathematical problem posing from research to effective practice* içinde (pp. 309-329).
- Crespo, S. (2003). Learning to pose mathematical problems: Exploring changes in preservice teachers' practices. *Educational Studies in Mathematics*, 52(3), 243-270.
- Crespo, S. ve Sinclair, N. (2008). What makes a problem mathematically interesting? inviting prospective teachers to pose better problems. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(5), 395-415.
- Creswell, J. W. (2014). *Araştırma deseni nicel nitel ve karma yöntem yaklaşımları* (Çev. Ed. Demir, S. D.). Ankara: Eğiten Kitap
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (6. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çetinkaya, A. (2017). *İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Dickerson, V. M. (1999). *The impact of problem-posing instruction on the mathematical problem-solving achievement of seventh graders*. (Unpublished doctoral dissertation). University of Emory, Atlanta.
- English, L. D. (1997a). The development of fifth-grade children's problem posing abilities. *Educational Studies in Mathematics*, 34(3), 183-217.



- English, L. D. (1997b). Development of seventh-grade students' problem-posing. *Proceedings of the Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, 249-256.
- English, L. D. (1998). Children's problem posing within formal and informal contexts. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(1), 83-106.
- Erdoğan, N. G. ve Gökkurt-Özdemir, B. (2017, Nisan). *Sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının problem kurabilme becerilerinin incelenmesi*. Uluslararası Sınırsız Eğitim ve Araştırma Sempozyumunda sunulan sözlü bildiri. Antalya: Alanya.
- Ersoy, Y. (2000). Son dönemde okullarda matematik/ fen eğitimde çağdaş gelişmeler ve genel eğilimler. *Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 235-246.
- Işık, C. (2011). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesirlerde çarpma ve bölmeye yönelik kurdukları problemlerin analizi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 231-243.
- Işık, C., Işık, A. ve Kar, T. (2011). Öğretmen adaylarının sözel ve görsel temsillere yönelik kurdukları problemlerin analizi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 39-49.
- Işık, C. ve Kar, T. (2015). Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili açık uçlu sözel hikâyeye yönelik kurdukları problemlerin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(2), 230-249.
- Jensen, L. R. (1973). *The relationships among mathematical creativity, numerical aptitude, and mathematical achievement*. Unpublished Dissertation. The University of Texas at Austin, Austin, TX.
- Kar, T. (2014). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretim için matematiksel bilgisinin problem kurma bağlamında incelenmesi: kesirlerle toplama işlemi örneği* (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kılıç Ç. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının farklı problem kurma durumlarında sergilemiş oldukları performansın belirlenmesi. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 13(2), 1195-1211.
- Kırnap-Dönmez, S. M. (2014). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.



- Kojima, K., Miwa, K. ve Matsui, T. (2013). Supporting mathematical problem posing with a system for learning generation processes through examples. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 22(4), 161-190.
- Kopparla, M., Bicer, A., Vela, K., Lee, Y., Bevan, D., Kwon, H., Caldwell, C., Capraro, M. M. ve Capraro, R. M. (2018). The effects of problem-posing intervention types on elementary students' problem-solving, *Educational Studies*, DOI: 10.1080/03055698.2018.1509785
- Korkmaz, E. ve Gür, H. (2006). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin belirlenmesi. *Balikesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 64-74.
- Lee, Y., Capraro, R. M. ve Capraro M. M. (2018). Mathematics teachers' subject matter knowledge and pedagogical content knowledge in problem posing. *International Electronic Journal Of Mathematics Education*, 13(2), 75-90. (<https://doi.org/10.12973/iejme/2698>)
- Mallart, A., Font, V. ve Diez J. (2017). Case study on mathematics pre-service teachers' difficulties in problem posing. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(4),1465-1481.
- Mamona-Downs, J. (1993). On analysing problem posing. In: I. Hirabayashi, N. Nohada, K. Shigematsu, F. L. Lin(Eds.), *Proceedings of the 17th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Tsukuba, Japan, 3, 41-47.
- Mcmillian, H. J. ve Schumacher, S. (2010). *Research in education*. Boston, USA: Pearson Education.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2005). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2013). *Ortaokul matematik dersi öğretim programı (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2014). *Ortaokul matematik 6. sınıf ders kitabı*. Ankara: Sevgi yayınları
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2017). <https://odsgm.meb.gov.tr/kurslar/PDFFile.aspx?name=kazanimtestleri.pdf> adresinden 24.12.2018 tarihinde alınmıştır.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). *Matematik dersi öğretim programı(İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.



- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Osana, H.P. ve Pelczer, İ. (2015). A Review On Problem Posing İn Teacher Education. Jinfa Cai ve James Middleton (Seri Ed.), *Matemathical Problem Posing From Research to Effective Practice* içinde (s. 469-490).
- Rizvi, N. F. (2004). Prospective teachers' ability to pose word problems. <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/Journal/rizvi.pdf> adresinden 17.06.2018 tarihinde alınmıştır.
- Rosli, R., Capraro, M. M. ve Capraro, R. M. (2014). The effects of problem posing on student mathematical learning: a meta-analysis. *International Education Studies*, 7(3), 227-241.
- Rosli, R., Mary, M.C., Goldsby, D., Gonzales, E., Onwuegbuzie, A. J. ve Capraro C. M. (2015). Middle-grade preservice teachers' mathematical problem solving and problem posing. F. M. Singer, N. F. Ellerton ve J. Cai (Eds.), *Matemathical problem posing from research to effective practice* içinde (pp. 333-355).
- Silver, E. A., (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *ZDM*, 29(3), 75-80.
- Silver, E. A. ve Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school. *Journal For Research in Mathematics Education*, 27, 521-539.
- Silver, E. A. ve Cai, J. (2005). Assessing students' mathematical problem posing. *Teaching Children Mathematics*, 12(3), 129-135.
- Silber, S. ve Cai, C. (2017) Pre-service teachers' free and structured mathematical problem posing, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 48(2), 163-184,
- Sriraman, B. (2005). Are giftedness & creativity synonyms in mathematics? An analysis of constructs within the professional and school realms. *The Journal of Secondary Gifted Education*, 17, 20–36. <https://doi.org/10.4219/jsge-2005-389>
- Stoyanova, E. (2003). Extending students' understanding of mathematics via problem-posing. *Australian Mathematics Teacher*, 59(2), 32-40.
- Stoyanova, E. ve Ellerton, N. F. (1996). A framework for research into students' problem posing. In P. Clarkson (Ed.), *Technology in mathematics education* (pp.518–525). Melbourne: Mathematics Education Research Group of Australasia.



- Şengül, S. ve Katrancı, Y. (2014). Structured problem posing cases of prospective mathematics teachers: experiences and suggestions. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 5(4), 190-204.
- Şengül, S. ve Katrancı, Y. (2015). Free problem posing cases of prospective mathematics teachers: difficulties and solutions. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 1983-1990.
- Tertemiz, N. I. (2017). İlkokul öğrencilerinin dört işlem becerisine dayalı kurdukları problemlerin incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(1), 1-25.
- Ticha, M. ve Hospesova, A. (2009). Problem posing and development of pedagogical content knowledge in pre-service teacher training. *Proceedings of CERME VI konferansında sunulmuş bildiri*, Lyon, France.
- Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS]. (2011). Mathematics framework: Chapter-1. <http://timss.bc.edu/timss2011/downloads/TIMSS2011Frameworks-Chapter1.pdf> adresinden 23.05.2018 tarihinde alınmıştır.
- Türnüklü, E., Ergin, A. S. ve Aydoğdu, M. Z. (2017). 8. Sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda problem kurma çalışmalarının incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(24), 467-486.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Seçkin.
- Zehir, K. (2013). *İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesir işlemlerine yönelik problem kurma becerilerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Summary

Problem Statement: The systems of education are developing within the framework of constructivist approach (Rosli, Mary, Goldsby, Gonzales, Onwuegbuzie, and Capraro, 2015). Because problem posing activities are cognitive which is appropriate to this approach, they are included in the curriculum of countries (Chen, Dooren and Verschaffel, 2015; Lee, Capraro and Capraro, 2018). With problem posing, which took part in Mathematics Curriculum in Turkey for the first time in 2005, the students are expected to pose problems in their daily life situations (Ministry of Education, 2005). Problem posing studies with students can be achieved under the teachers' guidance in school. For that reason, teachers' guidance becomes very important in problem posing studies. Besides, The Ministry of Education has given importance to developing



teachers' problem posing skills. With these trainings, it is aimed to contribute to the teachers to pose well-structured problems that can meet the current needs of the curriculum. Studies argues that well-structured and carefully posed problems contribute to the positive attitude towards mathematics (Barlow and Cates, 2006). It is very important for teachers to produce problems in order to consider teaching effectiveness and evaluation from different perspectives. It is considered crucial to investigate the problem posing skills of teachers considering the importance of enriching the learning with the problems they posed in line with the requirements of education, confronting the students with different and distinctive problems, involving students in the process, and the role of teachers in developing problem posing skills of students. In this study, it is aimed to investigate the problem posing skills of secondary school mathematics teachers concerning data processing learning field.

Method: Case study is used as a research method. The Problem Posing Test developed by the researcher is used as a data collection tool. In this test, there are four different problem situations. Teachers are expected to pose problems according to these problem situations. In order to examine entirely, semi-structured interviews are conducted with each of the teachers about the problems that they pose. In addition, the problems that teachers pose in the classroom are also observed. Descriptive analysis and content analysis related to qualitative data analysis techniques are used in data analysis of the research. In descriptive analysis; the theoretical framework of Stoyanova and Ellerton (1996), the categories that take part in the Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS] (2011), and the scheme of Silver and Cai (2005) are reorganized and used. In the content analysis, the categories and codes created by the researcher are used.

Findings: At the end of the research, it is seen that the teachers have successfully posed mathematics problems. When these problems are analyzed in terms of content, it is seen that they are structured correctly in a conceptual way but they contain language and expression errors. When the problems are evaluated from a contextual point of view, it is pointed out that they are not narrated enough and associated with daily life. One of the important results of the research is that some of the problems require implementation. Problems requiring knowledge and reasoning become the least preferred ones by the teachers.

Discussion and Conclusion: At the end of this research, it is seen that most of the teachers have posed solvable mathematics problems. 24 problems are evaluated as mathematics problem, 1 problem is analyzed as insoluble, and 3 problems are not considered as a problem.



In their research, Şengül and Katrancı (2014) who examined the skills of mathematics teacher candidates about their free problem posing situation concluded that mathematics problems have been posed adequately. Akdemir and Türnüklü (2017), who conducted a similar study, stated that the sixth grade students have been able to pose a solvable mathematics problem with a ratio of 77.5%. This success achieved from free problem posing situation can be associated with the fact that teachers and teacher candidates have free problem posing situations. In the interviews conducted during the research process, the teachers' remarks about the fact that they pose problems during lessons supports this statement.

During the interviews with the teachers, they stated that they had difficulty at some points of the problem posing process. Similar results of this study are also encountered in the studies conducted by Çetinkaya with students (2017) and Kırmacı-Dönmez with teacher candidates (2014). One of the difficulties expressed by teachers in this research process comes up as "How should I pose a problem?" The teachers state that they have difficulty in determining which of the question types would be more appropriate when they encounter with a problem situation. The teachers have expressed that the thought "Which student profile should I pose a problem for?" is one of the points that creates difficulty. The results of the study conducted by Mallart, Font and Diez (2017) with teacher candidates also indicate that teacher candidates have difficulty in posing problems which can be described as difficult for students.

One of the points expressed by the teachers during the interview process is to make sentences that are correctly structured in terms of language and expression. Teachers state that they have difficulty in making proper and meaningful sentences. Some teachers even state that they avoid long sentences and narration. A similar result of this study is found in a study with teacher candidates which is conducted by Erdoğan and Gökkurt-Özdemir (2017). In the results of the study conducted by Işık and Kar (2015), it is stated that students have low verbal problem posing skills. One of the important results obtained from the research is that teachers do not pose creative and original problems and they have difficulty in posing them. Teachers have posed routine problems with which we can encounter in many books. The main reason for this could be the fact that teachers are very dependent on textbooks and other supplementary resources. This dependence prevents teachers from posing problems in accordance with the needs during the lesson. Based on these results, suggestions for the development of teachers' problem posing skills are presented in the research.



Ek 1 Problem Kurma Görüş Formu

1. Problem kurma sürecinde zorluklarla karşılaştınız mı? Cevabınız evet ise ne tür zorluklarla karşılaştınız?
2. Problem kurarken aşağıdaki kriterlerden hangisi ya da hangilerini göz önünde bulundurdunuz? Nedenini belirterek açıklayabilir misiniz?
(Çözülebilirlik, Görsellik, Dil Bilgisi ve İfade, Matematiksel Dili Dikkate Alma, Öğrenci Seviyesine Uygunluk, Zor veya Kolay Problem Kurma, Problemdaki Verilerin Çok ya da Az Olması, Orijinal (Rutin olmayan problem) Problem Kurma, Rutin Problem Kurma, Mantıksal Problem Kurma, vb.) Bu kriterler dışında dikkate aldığınız kriterler varsa nedenleri ile birlikte açıklayınız.
3. Derslerde problem kurma etkinliklerine yer veriyor musunuz? Matematik derslerinde hangi öğrenme ve alt öğrenme alanlarında problem kurma etkinliklerine yer veriyorsunuz?
4. Veri işleme öğrenme alanına ilişkin problem kurma etkinliklerine yer veriyor musunuz? Cevabınız evet ise öğrencilerinizin problem kurma sürecinde karşılaştıkları güçlükler ve bu güçlüklerin nedenleri hakkında ne söyleyebilirsiniz? Bu güçlüklerin üstesinden gelebilmek için öğrencilerinize dönütler veriyor musunuz? Cevabınız evet ise ne tür dönütler veriyorsunuz?

Ek 2 Problem Kurma Testi

1. Aritmetik ortalama bilgisi ile çözülebilecek ancak öğrencilerinizin çözmekte zorlanacağı bir problem kurunuz.
2. Daire grafiği oluşturarak bu grafik ile ilgili öğrencilerinizin kolaylıkla çözebilecekleri bir problem kurunuz.
3. Veri işleme öğrenme alanına ilişkin kazanım ya da kavramları günlük hayatla ilişkilendirebileceğiniz bir problem kurunuz.
- 4.



Yukarıda verilen görselden hareketle veri işleme konusuna yönelik bir problem kurunuz.