International Online Journal of Educational Sciences, 2015, 7 (2), 130 - 141

iojes
www.iojes.net

International Online Journal of Educational Sciences

ISSN: 1309-2707

Analyzing of Problem Posing Abilities of Preservice Middle School Mathematics Teachers

Zeynep Yıldız[1] and Ahmet Ş. Özdemir[2]

[1]*Yildiz Technical University, Faculty of Education, Turkey;* [2]*Marmara University, Atatürk Faculty of Education, Turkey*

ARTICLE INFO

Article History:
Received 15.11.2014
Received in revised form
04.12.2014
Accepted 05.12.2014
Available online
08.12.2014

ABSTRACT

The purpose of that research is the analysis of problem posing capabilities of preservice mathematics teachers on the senior class of under graduate. In that regard we were worked with 31 preservice mathematics teachers. In the research, we concerned about analysing of actual problem posing abilities of preservice teachers. We applied Problem Posing Capabilities Test on preservice teachers. The test consists 10 steps, and on the each step, it's asked to pose problems according to defined instructions. That test was developed by the researcher and its validity and reliability is verified. The posed problems examined and evaluated according to the scoring table prepared by the researcher. There are seven main criteria in that scoring table; "Mathematical situation", "Data qualification", "Grammar and expression strength", "Compatibility with the level", "Instructions in the posed problems and data volume" and "Solvability" and "General evaluation" were considered during the analysis of the posed problems by the presevice teachers. According to the result of the research, it is observed that success rate about problem posing abilities of preservice teachers is between 54% - 64%. It is observed that, students had difficulties on posing problems in the geometry and measurement subjects and also on the transmission from image to text for image containing questions.

© 2015 IOJES. All rights reserved

Keywords:
Problem posing, Mathematics, Preservice Teachers

Extended Abstract

Purpose

The purpose of this research is to investigate and evaluate problem posing capabilities of senior pre-service middle school mathematics teachers from different perspectives. It is believed that the findings from this study about problem posing approach will guide teachers' education and can be used for the rehabilitation of middle school mathematics education. This research fills the gap on the related literature in Turkey. It is also expected that it will be used to explore the problems on which difficulties lived by pre-service teachers for problem posing and strong and faulty aspects of posed problems.

Method

The problem posing capability levels of preservice teachers are investigated in this study. The sample of the study consisted with 31 preservice mathematics teachers. A problem posing capabilities test which consists of 10 steps has been used to collect data. On each step of the test it is asked to pose problems according to defined instructions. The test was developed by the researcher and its validity and reliability is verified by the study. Cronbach's Alpha reliability coefficient of problem posing capability tests is .710. The posed problems were examined and graded according to the scoring table prepared by the researcher. There

[1]Corresponding author's address: Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Oda no: A-312
Telephone: +90 212 383 4856
Fax: +90 212 383 4808
e-mail: zeynepyildiz.2005@hotmail.com
DOI: http://dx.doi.org/10.15345/iojes.2014.03.022

© 2015 International Online Journal of Educational Sciences (IOJES) is a publication of Educational Researches and Publications Association (ERPA)

are seven main criteria; mathematics, data qualification, grammar and expression strength, compatibility with the level, instructions in the posed problems, data volume and solvability and general evaluation were considered during the analysis of the posed problems prepared by the pre-service teachers.

Results

The total percentages taken from 10 elements of problem posing capability test is analysed based on base levels in grading instruction, minimum 54,52% and maximum 64,09% success rate was observed on all base level condition. When the results were analysed in general, the problem posing capabilities of the preservice teachers were weak. According to the test results, general implementing percentages were calculated as; 64,09% for "Mathematical situation", 55,91% for "Data qualification", 64,09% for "Grammar and expression strength", 61,94% for "Compatibility with the level", 54,52% for "Instructions in the posed problems and data volume", 60,97% for Solvability" and 63,33% for "General evaluation".

Discussion

We scored the problems posed by preservice teachers with scoring table. It is observed that the categories of "Mathematical situation" and "Grammar and expression strength" have highest success rate but "Instructions in the posed problems and data volume" have lowest. We also examined posed problems in detail, and founded general mistakes about posing problems. These are graphs, tables, geometric shapes and images like pictures; information about these content or data in the images was wrongly posed or lacked or can not be transferred to the related problems. Preservice teachers, who transfer these information and data in a wrong way have problems about the use of mathematics signs and symbols and also do not know and not able to phrase mathematical concepts. We also observed on some posed problems that they have wrong use or misuse of units. Additionally, it is also obtained that the lacks of data in the problems mostly caused by failure in transferring the related visual data to problem context.

Conclusion

In this research, preservice teachers were asked to pose problems about middle school mathematics content. The obtained findings show that they had many difficulties and made mistakes more frequently. For this reason, further researches have to be carried out about problem posing capability of preservice teachers about geometry that they have difficulties on problem posing. And also, more activities about problem posing should be included in the middle school mathematics education in undergraduate programs. Besides, more studies have to be carried out which promote preservice teachers about problem posing to develop problem posing attitudes of preservice teachers.

Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Becerilerinin Analizi

Zeynep Yıldız[1] ve Ahmet Ş. Özdemir[2]

[1]Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Türkiye; [2]Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Türkiye

MAKALE BİLGİ

Makale Tarihçesi:
Alındı 15.11.2014
Düzeltilmiş hali alındı 04.12.2014
Kabul edildi 05.12.2014
Çevrimiçi yayınlandı 08.12.2014

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, üniversite son sınıftaki ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda 31 öğretmen adayı ile çalışılmıştır. Araştırmada, öğretmen adaylarının mevcut problem kurma becerilerinin analizi söz konusu olduğundan, araştırmanın yöntemi olarak tarama modeli kullanılmıştır. Öğretmen adaylarına 10 maddeden oluşan ve her bir maddede belirli yönergeler doğrultusunda problemler kurulmasının istendiği Problem Kurma Beceri Testi uygulanmıştır. Bu test araştırmacı tarafından hazırlanmış olup, geçerliği ve güvenirliği sağlanmıştır. Kurulan problemler yine araştırmacı tarafından hazırlanan Puanlama Yönergesi doğrultusunda incelenmiş ve puanlanmıştır. Öğretmen adaylarının kurdukları problemler analiz edilirken; matematiksellik, veri niteliği, dil bilgisi ve ifade, düzeye uygunluk, kurulan problemdeki yönergeler ve veri miktarı, çözülebilirlik ve genel değerlendirme olmak üzere yedi kriter doğrultusunda değerlendirme yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinde genel olarak %54-%64'lük bir başarı gözlenmiştir. Özellikle "Geometri ve Ölçme" öğrenme alanı doğrultusunda hazırlanan maddeler kapsamında problemler kurmada ve görsel içeren sorularda görsel-metin arası aktarımlar konusunda zorluklar yaşadıkları görülmüştür.

© 2015 IOJES. Tüm hakları saklıdır

Anahtar Kelimeler:
Problem kurma, matematik, öğretmen adayları

Giriş

Problem, çözüm yolu önceden bilinmeyen ve çözümü aşikâr olmayan sorular şeklinde ifade edilmektedir. Öğrencilerden mevcut bilgilerini ve akıl yürütme becerilerini kullanarak problemlerle ilgili çözüme ulaşmaları beklenmektedir (MEB, 2013).

Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının ilk basamağı problem çözmedir. Bundan dolayı probleme dayalı öğrenme ortamları öğrencilerin problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini artırmaktadır (Yaman & Yalçın, 2005). Öğrencilerin verilen bir problemi çözebilmek için, gözlem yapma, ilişki kurma, soru sorma, muhakeme etme ve sonuç çıkarma süreçlerinde yer almaları gerekmektedir (Akay, Soybaş & Argün, 2006). Tüm dünyadaki bütün okul seviyelerinde matematik derslerinde öğrenciler, problem çözerken gözlenebilir. Bu matematik problemlerinin kalitesi ve uygunluğu son yıllarda birçok çalışmanın konusu olmuştur. Yapılandırmacı öğrenme ve çağdaş öğretim teorileri, eğitimsel aktivitelerin bir parçası olarak öğrenciler tarafından gerçekleştirilen problem kurmanın öneminin kabul edilmesini gerektirmektedir (Silver, 1994). Birçok matematik eğitimcisi ya da araştırmacı, problem kurma süreçlerinin öğrenciye sağladıkları açısından, önemli ve yararlı olduğunu vurgulamaktadırlar (Silver, 1994; Akay, 2006; Çelik & Özdemir, 2011; English, 1997; Pinter, 2012; Cai & Hwang, 2002).

Problem kurma veya oluşturma, verilen bir durum hakkında incelenecek veya keşfedilecek soruları ve yeni problemler üretmeyi içermektedir (Akay, 2006). Problem kurma çalışmaları, problemi ifadelendirme, problemi görselleştirme ve problemle ilgili niteliksel akıl yürütme gibi problemi anlama ile alakalı alt boyutlarda öğrencilerin becerilerini önemli ölçüde geliştirmektedir (Cankoy & Darbaz, 2010).

Sorumlu yazarın adresi: Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Oda no: A-312
Telefon: +90 212 383 4856
Faks: +90 212 383 4808
e-posta: zeynepyildiz.2005@hotmail.com
DOI: http://dx.doi.org/10.15345/iojes.2014.03.022

Silver (1994)'e göre problem kurma; hem yeni problemlerin oluşturulmasını hem de verilen problemlerin yeniden düzenlenmesini ifade etmektedir. Böylelikle problemi kurma eylemi, bir problemin çözümünden önce, sonra da ya problem çözümü esnasında gerçekleştirilebilir. Problem kurma türlerinden biri genellikle; problem çözme sürecinde gerçekleşen, problemin düzenlenmesi ya da yeniden düzenlenmesi olarak ifade edilir. Çözümü zor olan bir problem çözülürken, problem çözücü problemi daha kolay bir hale getirmek için, problemi çeşitli şekillerde yeniden oluşturabilir. Bu durum bahsedilen problem kurma türüne bir örnektir. Problem düzenleme bir çeşit problem kurma süreci örneğidir. Çünkü problem çözücü, verilen bir problem durumunu, çözümün odağı haline gelen yeni bir duruma dönüştürür. Problem düzenleme planlama ile ilişkilidir çünkü daha kapsamlı bir problem için alt amaçları sağlayan problemler kurmayı içerebilir. Problem kurma, yalnızca karmaşık bir problemin çözüm sürecinde ortaya çıkan bir durum değildir. Problem kurma aynı zamanda verilen bir problemin çözümü amaç olduğunda değil, bir durum ya da olaydan hareketle yeni bir problemin oluşturulması durumunu da içermektedir. Bu şekilde gerçekleşen bir problem kurma; doğal ya da kurgulanmış bir durumdan problemler oluşturulmasıyla, herhangi bir problem çözme sürecine öncülük edebilmektedir. Bu tarz bir problem oluşturma süreci bazen problem düzenleme şeklinde anlaşılabilmektedir ancak gerçekleşen süreç itibarıyla birbirlerinden farklıdırlar (Silver, 1994).

Ülkemizde 2012-2013 eğitim öğretim yılı itibariyle ilköğretim okullarının ilkokul ve ortaokul kısımları birbirinden ayrılarak 4 yıl ilkokul ve 4 yıl ortaokul programlarından oluşan sistem uygulanmaya başlamıştır. Bu uygulama ile ortaokul programı; 5, 6, 7 ve 8. sınıfları kapsayan bir süreç haline gelmiştir. Bu uygulama neticesinde 2013 yılı itibariyle Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yenilenen "Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı" ülkemizde ortaokullara yönelik matematik öğretiminin temelini oluşturmaktadır (MEB, 2013). Bu programa göre matematik eğitiminin temel amaçlarından biri öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmektir. Bununla birlikte matematiksel süreç becerilerini kazandırmada yetersiz kalan bir programın problem çözme becerilerinde de problemlere yol açması beklenebilir. Bu yüzden programın öngördüğü becerileri ayrı ayrı değil de bir bütün halinde ele alma ve öğretim planını buna göre düzenleme ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada ortaya konan bağlam ile programın bu ihtiyacını gerçekleştirmeye yönelik en önemli etkinliklerden biri olan problem kurma çalışmaları ile ilgili alanyazına kaynak sağlanması amaçlanmıştır.

Bu araştırmanın amacı, son sınıftaki ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerini farklı durumlar açısından incelemek ve değerlendirmektir. Araştırmanın amaçları doğrultusunda problem kurma yaklaşımıyla ilgili elde edilen bulguların, hem öğretmen eğitiminin, hem de ortaokul matematik eğitiminin iyileştirilmesi açısından yönlendirici olacağı düşünülmektedir. Elde edilen bulgularda öğretmen adaylarının hangi tür problemleri kurmada zorluklar yaşadıkları, kurdukları problemlerin güçlü veya hatalı yönlerinin ortaya çıkarılması söz konusu olduğu için, bu çalışmanın alanyazında önemli bir eksiği kapatacağı düşünülmektedir.

Yöntem

Bu araştırmada öğretmen adaylarının problem kurma beceri düzeyleri incelenmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan ve 10 açık uçlu maddeden oluşan problem kurma beceri ölçeği öğretmen adaylarının problem kurma becerileri ile ilgili veriler toplanması amacıyla kullanılmıştır.

Araştırmanın örneklemini bir devlet üniversitesinde, son sınıfta okuyan 31 ortaokul matematik öğretmen adayları oluşturmaktadır. Pilot uygulama için örneklemi ise farklı iki devlet üniversitesinde, son sınıftaki ortaokul matematik öğretmen adayları oluşturmaktadır.

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak, ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerini ölçmek ve incelemek amacıyla bir problem kurma beceri testi geliştirilmiştir. Geliştirilen bu testte ortaokul matematik müfredatıyla alakalı problemler kurulmasına yönelik yönergelerden oluşan 10 adet madde yer almaktadır. Her bir maddede hangi özelliklerde problem kurulması istendiğine dair açıklamalar yer almaktadır. Testte, kurulması istenen problemlerin konuları, 2013 yılında Talim Terbiye Kurulu tarafından 4+4+4 eğitim sistemi kapsamında hazırlanan öğretim programındaki kazanımlar dikkate

alınarak belirlenmiştir. Bunun için ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğretim programındaki alt öğrenme alanları ve kazanımlar dikkate alınmıştır. Mümkün olduğunca öğrenme alanları ve alt öğrenme alanlarındaki kazanımların sayısına bağlı olarak eşit oranda bir dağılım yapılmaya çalışılmıştır. Bu doğrultuda 12 maddelik problem kurma beceri testi oluşturulmuştur. Testin geçerlik ve güvenirliğinin sağlanması için, pilot uygulama öncesinde uzman görüşüne tabi tutulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda "Sayılar ve işlemler" öğrenme alanı kazanımları doğrultusunda hazırlanan 2 maddenin testten çıkarılmasına; biri "Geometri ve ölçme" öğrenme alanı diğeri "Veri işleme" öğrenme alanından olmak üzere 2 maddenin de değiştirilmesine karar verilmiştir. Bu değişiklikler neticesinde Problem Kurma Beceri Testi'nin 10 maddelik son hali elde edilmiştir. Bu aşamadan sonra son sınıfta okumakta olan 96 ortaokul matematik öğretmenliği öğrencisine Problem Kurma Beceri Testi, pilot uygulaması yapılmak üzere uygulanmıştır. 7 öğretmen adayının kağıdı soruların büyük bir kısmı boş bırakıldığı için, bir kısmı da değerlendirilemeyecek kadar okunaksız olduğu için değerlendirmeden çıkarılmıştır. Kalan 89 öğretmen adayının Problem Kurma Beceri Testi kapsamında kurdukları problemler, puanlama yönergesi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlarla Problem Kurma Beceri Testi'nin güvenirliği analiz edilmiştir. Tablo 1'de bu analize yönelik veriler bulunmaktadır.

Tablo 1. Problem kurma beceri testi güvenirlik analizi verileri

N	Madde Sayısı	Cronbach's Alpha
89	10	.710

Görüldüğü üzere, Problem Kurma Beceri Testi'nin Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısı .710 olarak elde edilmiştir. Büyüköztürk (2008)'e göre testin güvenirliğinin .70 ve üzerinde olması genel olarak yeterli görülmektedir. Bu doğrultuda geliştirilen Problem Kurma Beceri Testi'nin güvenilir bir test olduğu sonucu elde edilmiştir.

Kurulan problemlerin değerlendirilmesi amacıyla araştırmacı tarafından Problem Kurma Beceri Testi Puanlama Yönergesi geliştirilmiştir. Geliştirilen bu yönerge ile matematiksel bir problemin sahip olması gereken özellikler ve sağlaması gereken yeterlilikler dikkate alınarak, kurulan bir problemin değerlendirilebilmesi hedeflenmiştir.

Problem Kurma Beceri Testi ve puanlama yönergesine uzman görüşleri doğrultusunda yapılan düzeltme, ekleme ve çıkarmalarla son hali verildikten sonra pilot uygulamalar yapılmıştır. Pilot uygulamalar esnasında 96 öğretmen adayına problem kurma beceri testi uygulanmıştır. Bu süreçte elde edilen verilerin analizi aşamasında bazen yönergedeki değerlendirme kriterlerinin alt basamakları yeterli gelmemiş, bazen gereksiz olduğu düşünülen alt basamaklar tespit edilmiş, bazen de bazı alt basamakların göreceli olabileceği durumlar ortaya çıkabilmiştir. Bu olumsuzlukları ortadan kaldırmak için değerlendirme kriterlerinde ve alt basamaklarında bazı değişiklikler yapılmıştır. En son durumda, değerlendirme kriterleri olarak; matematiksellik, veri niteliği, dil bilgisi ve ifade, düzeye uygunluk, kurulan problemdeki yönergeler ve veri miktarı, çözülebilirlik ve genel değerlendirme olmak üzere yedi kriter belirlenmiş ve tekrar uzman görüşü alınarak yönergeye son hali verilmiştir. Tablo 2'de bu değişikliklerden sonra elde edilen puanlama yönergesinin en son haline yönelik değerlendirme kriterleri ve alt basamaklar görülmektedir.

Tablo 2. Puanlama yönergesi

Değerlendirme Kriterleri	Kriterlerin Alt Bileşenleri
Matematiksellik	Matematiksel ifadelerin kullanımı
	Matematiksel kavramların kullanımı
	Varsa matematiksel sembol ve gösterimlerin kullanımı
	Problemde görsellik (şekil, tablo, grafik, vs) varsa metin ve görsel arasındaki aktarım
Veri Niteliği	Problemde yer alan verinin mantıksal ve matematiksel uygunluğu
	Problemdeki verilerle ulaşılabilecek sonucun anlamlılığı
	Problemde birim kullanımı gerekliyse birimin varlığı ve ifadesi
Dil Bilgisi ve İfade	Soru metninin dil bilgisi kurallarına uygunluğu
	Anlatım bozukluğu ya da yazım yanlışı içerip içermemesi
	Noktalama işaretlerinin kullanımı
Düzeye Uygunluk	Öğretim programındaki ortaokul kazanımlarına içerik ve zorluk derecesi açısından uygunluğu
Kurulan Problemdeki Yönergeler ve Veri Miktarı	Yönerge: Problemi kurarken ya da problemde yapılması gereken işleme yönlendirirken kullanılan ifadeler
	Problemde kullanılan yönergelerde belirtilen adımların ya da koşulan şartların uygunluğu
	Problemin çözüme ulaştırılabilmesi için problemde yer alan verilerin miktarı
Çözülebilirlik	Problemin istenilen sonuca ulaşılabilirlik durumu
Genel Değerlendirme (Kullanılabilirlik durumu)	Problemin ortaokul düzeyinde öğretim sürecinde kullanılabilirliği

Bulgular

Araştırma kapsamında, öğretmen adaylarının problem kurma becerileri ile ilgili mevcut durumlarının incelenmesi amaçlandığından, araştırmaya katılan öğretmen adaylarının Problem Kurma Beceri Testi'nden aldıkları puanlarda belirlenen alt durumların yüzde kaçını sağlayabildikleri incelenmiştir.

Öğretmen adaylarının problem kurma beceri testi kapsamında kurdukları problemler, puanlama yönergesindeki 7 alt durum (Matematiksellik, Veri niteliği, Dil bilgisi, Düzeye uygunluk, Yönergeler ve veri miktarı, Çözülebilirlik, Genel değerlendirme) açısından incelenmiştir. Tablo 3'te öğretmen adaylarının testten aldıkları puanlara göre, puanlama yönergesindeki alt durumları sağlayabilme yüzdeleri görülmektedir.

Problem kurma beceri testindeki 10 maddeden alınan toplam puanların yüzdeleri, puanlama yönergesindeki alt durumlar bazında incelendiğinde; bütün alt durumlarda en az %54,52'lik, en fazla %64,09'luk bir başarı söz konusu olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar genel olarak incelendiğinde, öğretmen adaylarının mevcut problem kurma becerilerinin düşük düzeyde olduğu düşünülmektedir.

Tablo 3. Öğretmen adaylarının problem kurma beceri testi'nden aldıkları puanlara göre puanlama yönergesindeki alt durumları sağlayabilme yüzdeleri

	Matematiksellik (%)	Veri niteliği (%)	Dil bilgisi (%)	Düzeye uygunluk (%)	Yönergeler ve veri miktarı (%)	Çözülebilirlik (%)	Genel değerlendirme (%)
Problem Kurma Beceri Testi	64,09	55,91	64,09	61,94	54,52	60,97	63,33

Elde edilen bu genel bulgudan hareketle, bu sonuçları daha ayrıntılı incelemek adına Problem Kurma Beceri Testi'ndeki maddeler bazında toplam puan ve alt durumları sağlama yüzdeleri tablolaştırılmıştır. Tablo 4'te maddeler ve alt durumlar kapsamında ön test verilerine göre, deney ve kontrol gruplarındaki öğretmen adaylarının problem kurma performanslarına dair veriler görülmektedir.

Tablo 4. Puanlama yönergesindeki alt durumlar kapsamında ön test verilerine göre, deney grubundaki öğretmen adaylarının problem kurma performansları

	Matematiksellik		Veri niteliği		Dil bilgisi		Düzeye uygunluk		Yönergeler ve veri miktarı		Çözülebilirlik		Genel değerlendirme	
	Puan	%	Puan	%	Puan	%	Puan	%	Puan	%	Puan	%	Puan	%
Madde1	80	86,02	72	77,42	64	68,82	78	83,87	74	79,57	79	84,95	61	65,59
Madde2	72	77,42	75	80,65	54	58,06	84	90,32	70	75,27	81	87,10	62	66,67
Madde3	73	78,49	59	63,44	64	68,82	73	78,49	62	66,67	67	72,04	68	73,12
Madde4	41	44,09	37	39,78	55	59,14	36	38,71	36	38,71	42	45,16	55	59,14
Madde5	80	86,02	63	67,74	63	67,74	81	87,10	64	68,82	65	69,89	62	66,67
Madde6	37	39,78	24	25,81	54	58,06	19	20,43	33	35,48	33	35,48	62	66,67
Madde7	67	72,04	68	73,12	59	63,44	73	78,49	51	54,84	68	73,12	56	60,22
Madde8	44	47,31	34	36,56	68	73,12	34	36,56	32	34,41	38	40,86	57	61,29
Madde9	52	55,91	36	38,71	57	61,29	41	44,09	39	41,94	44	47,31	50	53,76
Madde10	50	53,76	52	55,91	58	62,37	57	61,29	46	49,46	50	53,76	56	60,22
Genel Toplam	596	64,09	520	55,91	596	64,09	576	61,94	507	54,52	567	60,97	589	63,33

Araştırmanın bu aşamasında tablodaki veriler hem maddeler hem de alt durumlar bazında incelenerek, problem kurma beceri testindeki madde içerikleri ve öğretmen adayları tarafından kurulan problemlerin alt durumları ne derecede sağladıklarının karşılaştırılması ve elde edilen sonuçların yorumlaması yapılmıştır. Bu inceleme sürecinde %70'in üzerinde ve %45'in altında başarı sergilenen maddeler ele alınmıştır.

"Matematiksellik" Durumu: Öğretmen adayların test verilerine göre, "Matematiksellik" durumu ile ilgili genel sağlanabilme yüzdesi %64,09 elde edilmiştir. "Matematiksellik" durumunun sağlanabilmesine yönelik yüzdeler, maddeler bazında incelendiğinde ise; 1, 2, 3, 5 ve 7. maddelerde %70'in üzerinde bir başarı sergilendiği, 4. ve 6. maddelerde ise %45'in altında bir başarı sergilendiği görülmektedir.

"Veri niteliği" Durumu: Öğretmen adaylarının test verilerine göre, "Veri niteliği" durumu ile ilgili genel sağlanabilme yüzdesi %55,91 olarak elde edilmiştir. "Veri niteliği" durumunun sağlanabilmesine yönelik yüzdeler, maddeler bazında incelendiğinde; 1, 2 ve 7. maddelerde %70'in üzerinde bir başarı sergilendiği, 4, 6, 8 ve 9. maddelerde ise %45'in altında bir başarı sergilendiği görülmektedir.

"Dil bilgisi" Durumu: Öğretmen adaylarının test verilerine göre, "Dil bilgisi" durumu ile ilgili genel sağlanabilme yüzdesi %64,09 elde edilmiştir. "Dil bilgisi" durumunun sağlanabilmesine yönelik yüzdeler, maddeler bazında incelendiğinde; %70'in üzerinde bir başarı sergilenen ya da %45'in altında bir başarı sergileyen maddeler olmadığı görülmektedir.

"Düzeye uygunluk" Durumu: Öğretmen adaylarının test verilerine göre, "Düzeye uygunluk" durumu ile ilgili genel sağlanabilme yüzdesi %61,94 elde edilmiştir. "Düzeye uygunluk" durumunun sağlanabilmesine yönelik yüzdeler, maddeler bazında incelendiğinde; 1, 2, 3, 5 ve 7. maddelerde %70'in üzerinde bir başarı sergilendiği, 4, 6, 8 ve 9. maddelerde ise %45'in altında bir başarı sergilendiği görülmektedir.

"Yönergeler ve veri miktarı" Durumu: Öğretmen adaylarının test verilerine göre, "Yönergeler ve veri miktarı" durumu ile ilgili genel sağlanabilme yüzdesi %54,52 elde edilmiştir. "Yönergeler ve veri miktarı" durumunun sağlanabilmesine yönelik yüzdeler, maddeler bazında incelendiğinde; 1 ve 2. maddelerde %70'in üzerinde bir başarı sergilendiği, 4, 6, 8 ve 9. maddelerde ise %45'in altında bir başarı sergilendiği görülmektedir.

"Çözülebilirlik" Durumu: Öğretmen adaylarının test verilerine göre, "Çözülebilirlik" durumu ile ilgili genel sağlanabilme yüzdesi %60,97 elde edilmiştir. "Çözülebilirlik" durumunun sağlanabilmesine yönelik yüzdeler, maddeler bazında incelendiğinde; 1, 2, 3 ve 7. maddelerde %70'in üzerinde bir başarı sergilendiği, 6 ve 8. maddelerde ise %45'in altında bir başarı sergilendiği görülmektedir.

"Genel değerlendirme" Durumu: Öğretmen adaylarının test verilerine göre, "Genel değerlendirme" durumu ile ilgili genel sağlanabilme yüzdesi %63,33 elde edilmiştir. "Genel değerlendirme" durumunun sağlanabilmesine yönelik yüzdeler, maddeler bazında incelendiğinde; 3. maddede %70'in üzerinde bir başarı sergilendiği, %45'in altında başarı sergilenen bir madde olmadığı görülmektedir.

Tartışma

"Matematiksellik" durumu ile ilgili olarak elde edilen bulgular ışığında başarılı ve başarısız olunan maddelerle ilgili bu farklılığın gerekçesi olabilecek durumları analiz etmek için bu maddeler ve kapsamları incelenmiştir. Bu maddeler oluşturuldukları öğrenme alanı açısından incelendiğinde; 1, 2, 3, 5 ve 7. maddelerin oluşturulduğu öğrenme alanlarının; "Sayılar ve işlemler", "Cebir" ve "Veri işleme" öğrenme alanları olduğu görülmüştür. 4, 6 ve 8. maddelerin ise "Geometri ve ölçme" öğrenme alanları kapsamında oluşturuldukları görülmüştür. Buradan hareketle, öğretmen adaylarının geometri ile alakalı problemler kurarken, "Matematiksellik" alt durumunun gerekliliklerinin sağlanması noktasında zorluklar yaşadığı sonucuna ulaşılabilir. "Matematiksellik" durumunun kapsamı incelendiğinde; matematiksel ifade ve kavramların, sembol ve gösterimlerin doğru kullanılıp kullanılmadığı; buna ek olarak görsel içeren sorularda metin ve görsel arasındaki aktarımın doğru olarak gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğinin sınandığı göz önünde bulundurulduğunda, geometri problemleri kurarken bu durumun sağlanması durumunda daha çok zorluk yaşanması beklenen bir sonuçtur. Araştırma süresince, öğretmen adayları tarafından kurulan problemlerin analizleri aşamasında göze en çok çarpan durumlardan biri de bu olmuştur. Görsel içeren problemlerde, özellikle de geometri problemlerinde problemin matematiksel ifadesinde sıkça hatalar veya eksiklikler yaptıkları gözlenmiştir. Örneğin 4. madde ele alınırsa bu maddede; içerisinde paralelkenar ve yamuk dörtgenlerinin geçtiği ve sonucun 75^0 olduğu bir problem kurulması istenmiştir. Bu madde kapsamında problem kurulurken "Matematiksellik" durumu ile ilgili yapılan genel hataların; paralelkenar ve yamuk kavramlarının karşılığını doğru bilememe, bu dörtgenlerle ilgili çizim hataları yapmaları, yapılan çizimlere yönelik problem metninde bilgi veya açıklama bulundurmama,

çizimde yer alan uzunluk ya da açı değerlerinin problem metninde ifade edilmemesi, sembolik gösterimleri yanlış kullanma şeklinde olduğu görülmüştür. Yine "Geometri ve ölçme" öğrenme alanından olan 6. maddede ise; bir çember çizip, istenilen miktarda doğru, doğru parçası veya ışın kullanılarak açı hesabı gerektiren bir problem kurulması istenmiştir. Bu madde kapsamında problem kurulurken "Matematiksellik" durumu ile ilgili yapılan genel hataların ise; çember olarak yuvarlak bir şekilde çizmelerine rağmen problem metninde bu şeklin çember olduğunun belirtilmemesi, şeklin ortasına konulan bir noktanın isimlendirilip problem metninde "merkez" olarak ifade edilmemesine rağmen o noktanın çemberin merkezi gibi anlaşılmasının beklenmesi, yapılan çizimlere yönelik problem metninde bilgi veya açıklama bulundurmama, çizimde yer alan uzunluk ya da açı değerlerinin problem metninde ifade edilmemesi, sembolik gösterimleri yanlış kullanma şeklinde olduğu görülmüştür. Aynı şekilde, "Geometri ve Ölçme" öğrenme alanından olan 8. maddede ise; dik koni şeklinde bir şapkanın açınımının çizilerek, hacim hesabının yapılmasının istendiği bir problem kurulması istenmiştir. Bu madde kapsamında problem kurulurken "Matematiksellik" durumu ile ilgili yapılan genel hatalar ise şu şekilde belirlenmiştir: Koninin açınımının yanlış çizilmesi (Örneğin, bir daire dilimi ve bir çember çizilmesi gerekirken, daire dilimi yerine üçgen çizilmesi hatasını çok sayıda öğretmen adayı yapmıştır), açınım doğru bir şekilde çizilmesine rağmen açınımdaki sayısal ve görsel verilerin problem metninde ifade edilmemesi, yapılan çizimlere yönelik problem metninde bilgi veya açıklama bulundurmama ve sembolik gösterimleri yanlış kullanma şeklinde olduğu görülmüştür.

"Veri niteliği" durumu ile ilgili olarak elde edilen bulgular ışığında başarılı ve başarısız olunan maddelerle ilgili bu farklılığın gerekçesi olabilecek durumları analiz etmek için bu maddeler ve kapsamları incelenmiştir. Bu maddeler öğrenme alanları itibarıyla değerlendirildiğinde %70'in üzerinde başarı sergilenen maddelerin öğrenme alanlarının "Sayılar ve işlemler" ve "Veri işleme" olduğu görülmüştür. %45'in altında başarı sergilenen maddelerin öğrenme alanlarının ise "Geometri ve ölçme" ve "Sayılar ve işlemler" olduğu görülmüştür. Burada, 9. madde her ne kadar "Sayılar ve işlemler" öğrenme alanından oluşturulmuşsa da içeriğinde bir geometri problemi kurulması istenmektedir. Yani "Veri niteliği" alt boyutu için de %45'in altında başarı sergilenen maddelerin hepsinin geometri problemi içeren maddeler olduğu görülmektedir. Buradan hareketle, öğretmen adaylarının geometri ile alakalı problemler kurarken, "Veri niteliği" alt durumunun gerekliliklerinin sağlanması noktasında zorluklar yaşadığı sonucuna ulaşılabilir. "Veri niteliği" durumunun kapsamı incelendiğinde; problemdeki verilerin mantıksal ve matematiksel olarak uygun olup olmadığı, çözülebilen problemlerde çıkan sonucun anlamlılığı ve eğer problemde birim kullanılması gerekiyorsa birimin doğru bir şekilde yer alıp almadığının sınanmasının söz konusu olduğu görülmektedir.

"Veri niteliği" alt durumundan geometri problemi olmaları itibarıyla düşük puan maddeler incelenmiş ve genel olarak hangi hataların yapıldığı tespit edilmiştir. 4, 6 ve 8. maddelerin içeriği "Matematiksellik" durumu ile ilgili yorumlar kısmında açıklanmıştır. 9. maddenin içeriğine bakıldığında ise verilen bir geometri problemine benzer bir problem kurulmasının istendiği, günlük hayattan ve köklü sayılarda 4 işlem yapılmasını gerektiren yine bir geometri problemi kurulmasının istendiği görülmektedir. Bu maddeler kapsamında kurulan problemler incelendiğinde; 4. maddede paralelkenar ya da yamuk çizildiğinde, 6. maddede çember çizildiğinde, 8. maddede koninin açınımı çizildiğinde, 9. maddede de kurulan çeşitli problemlerdeki çeşitli şekillerde bu şekillere ait açı ve uzunluk değerlerinin verilen görselle uyumlu olmaması en sık rastlanan hata türlerinden biri olarak ortaya çıkmıştır. Örneğin; dar açı biçiminde görünen bir açıya geniş açı ölçüsü verilmesi ya da bariz şekilde kısa olan bir kenara daha uzun görünen bir kenara göre daha büyük bir uzunluk değeri belirtilmesi gibi, verilerin mantıksal ve matematiksel uygunluğuna ters düşen şekilde problemler kurulmuştur. Bu hata türüne ek olarak, problem çözüldüğünde elde edilen açı ya da uzunluk değerinin negatif sonuç çıkması gibi sonucun anlamlı olmadığı durumlara örnek teşkil eden problemler saptanmıştır. Ayrıca birim yer alması gereken problemlerde birime ait bilgi verilmemesi, birimin verilerin bir kısmı ifade edilirken kullanılması ya da yanlış birimin kullanılması gibi hatalar yapıldığı da görülmüştür.

"Dil bilgisi ve ifade" durumu ile ilgili olarak elde edilen bulgular ışığında başarılı ve başarısız olunan maddelerle ilgili bu farklılığın gerekçesi olabilecek durumları analiz etmek için bu maddeler ve kapsamları incelendiğinde, öğretmen adaylarının 1. maddede bu durumu daha kolay bir şekilde sağlayabilirlerken, 8. maddede bu durumu sağlama noktasında zorlandıkları görülmektedir. 8. madde,

yukarıda da ifade edildiği gibi günlük hayattan ve geometriyle ilgili bir problem kurulmasının istendiği, "Geometri ve ölçme" öğrenme alanından bir maddedir. Bu maddeyle ilgili olarak kurulan problemler genel olarak incelendiğinde kontrol grubundaki öğretmen adaylarının dil bilgisi ve ifadeyle alakalı olarak sıklıkla yaptıkları hatalardan birinin geometrideki "açınım" kavramının yazımını bilmediklerinden kaynaklandığı söylenebilir. Çünkü öğretmen adaylarının bu madde kapsamında problem kurarlarken sıklıkla "açınım" kavramını "açılım" şeklinde yazarak yazım yanlışı yaptıkları göze çarpmaktadır. Yapılan bu hata, öğretmen adayları problem kurarlarken genel olarak yaptıkları dil bilgisi ve ifade hatalarının yanında bu maddeye has ilaveten bir hata olduğundan, "Dil bilgisi ve ifade" durumu kapsamında ilgili böyle bir sonucun ortaya çıktığı düşünülmektedir.

"Düzeye uygunluk" durumu ile ilgili olarak elde edilen bulgular ışığında başarılı ve başarısız olunan maddelerle ilgili bu farklılığın gerekçesi olabilecek durumları analiz etmek için bu maddeler ve kapsamları incelendiğinde, öğretmen adaylarının 1, 2, 3, 5 ve 7. maddelerde düzeye uygun problemler kurmayı daha kolay bir şekilde sağlayabilirlerken, 4, 6, 8 ve 9. maddelerde bu durumu sağlama noktasında zorlandıkları görülmektedir. 4, 6, 8 ve 9. maddelerin içeriği "Matematiksellik" ve "Veri niteliği" durumları ile ilgili yorumlar kısmında açıklanmıştır. Bu maddelerin dördü de "Geometri ve Ölçme" öğrenme alanıyla ilgili maddelerdir. Önceki durumların analizinde olduğu gibi, kurulan problemlerin düzeye uygunluğu incelendiğinde de öğretmen adaylarının geometri problemlerinde sıkıntı yaşadıkları ortaya çıkmaktadır. Ancak kurulan problemlerin analizleri esnasında, bahsedilen maddelerle ilgili olarak ortaokul düzeyinin üstünde ya da altında problem kurulması durumuna çok sık rastlanılmamıştır. "Düzeye uygunluk" durumu ile ilgili olarak bu maddelerde sağlanabilirlik yüzdesinin düşük olmasının sebebi çoğunlukla, bu maddelerde problemin düzeyini inceleme noktasına gelinememesidir. Bunun sebebi de matematiksellik, veri niteliği, veri miktarı gibi durumların sağlanamaması sebebiyle problemin çözülebilir olmaması, bundan dolayı da düzeyinin incelenememesidir. Yani puanlama yönergesindeki diğer durumlardaki eksiklikler sebebiyle kurulan problemler düzeye uygunluk durumu açısından da sınıfta kalmaktadırlar. Ancak %70'in üzerinde başarı sergilenen "Sayılar", "Sayılar ve işlemler", "Cebir" ve "Veri işleme" gibi öğrenme alanlarından hazırlanan 1, 2, 3, 5 ve 7. maddelere bakıldığında ise, öğretmen adayları bu maddeler kapsamındaki problemleri kurmada daha başarılı oldukları için düzeye uygun yani ortaokul düzeyinde problem kurma yüzdeleri de buna bağlı olarak yüksek elde edilmiştir.

"Kurulan problemdeki yönergeler ve veri miktarı" durumu ile ilgili olarak elde edilen bulgular ışığında başarılı ve başarısız olunan maddelerle ilgili bu farklılığın gerekçesi olabilecek durumları analiz etmek için bu maddeler ve kapsamları incelendiğinde; öğretmen adaylarının 1 ve 2. maddelerde başarılı olduğu, 4, 6, 7, 8, 9 ve 10. maddelerde ise iyi bir başarı sergileyemedikleri gözlenmiştir. Başarılı olan her iki maddenin de öğrenme alanının "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanı olduğu görülmüştür. Başarısız olunan maddelerin ise 5 tanesinin "Geometri ve ölçme", 1 tanesinin ise "Veri işleme" öğrenme alanından olduğu görülmüştür. Bu maddelerden 4, 6 ve 8. maddelerin içeriği, yukarıda "Matematiksellik" durumu ile ilgili açıklamalar kısmında; 9. maddenin içeriği ise "Veri niteliği" durumu ile ilgili açıklamalar kısmında verilmiştir. 7. maddenin içeriğine bakıldığında ise 5 öğrencinin iki farklı dersten aldıkları notları gösteren bir tablonun kullanılmasıyla bir grafik oluşturulması, kurulan problemin çözümü aşmasında ise bu grafiğe bağlı olarak hem matematiksel işlem, hem de yorum yapılarak sonuca ulaşılmasının istendiği görülmektedir (Ek-3). 10. maddede ise verilen bir probleme benzer şekilde, ancak farklı bir geometrik şeklin ve farklı bir eylemin kullanılmasının istendiği, günlük hayattan bir geometri problemi kurulmasının istendiği görülmektedir (Ek-3). Başarısız olunan problemler genel olarak değerlendirildiğinde, görsel içeren problemlerin, özellikle geometri ile ilgili olanların, görsel ve metin arasındaki aktarım gerçekleştirilmediği için ya da eksik gerçekleştirildiği için hem yönerge hem de veri eksikliklerinin saptandığı gözlenmiştir. Örneğin 4. maddede birçok öğretmen adayının bir paralelkenar veya yamuk içeren bir şekil çizdikten sonra hem şekle ait bilgiler noktasında hem de sayısal veriler noktasında, bu bilgileri problem metnine aktarmadıkları ya da eksik aktarmaları söz konusu olmuştur. Aynı şekilde 6. maddede çizilen çember şeklindeki görselin bilgilerinin problem metnine aktarılmasında, 7. maddede verilen tablodaki ya da çizilen grafikteki verilerin problem metnine aktarılmasında, 8. maddede açınımı ya da kapalı hali verilen koninin bilgi ve verilerinin problem metnine aktarılmasında, 9. ve 10. maddelerde çizilen geometrik şeklin bilgi ve verilerinin problem metnine aktarılmasında eksiklik ve yanlışlıklar gözlenmiş, böylece kurulan problemlerin yönerge ve verilerinde eksiklikler saptanmıştır. 1. ve 2. maddeler incelendiğinde, bu durumla ilgili olarak daha az eksiklik yaşanması durumunun ise bu madde kapsamında kurulacak problemlerin görsel içermeyen problemler

olmasının sebep olarak gösterilebileceği düşünülmektedir. Elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde ise "Sayılar ve işlemler" öğrenme alanı ile ilgili problemler kurulurken, yönergelerin ve verilerin sağlanması noktasında öğretmen adayları, "Geometri ve ölçme" öğrenme alanına göre daha başarılıdırlar.

"Çözülebilirlik" durumu ile ilgili olarak elde edilen bulgular ışığında başarılı ve başarısız olunan maddelerle ilgili bu farklılığın gerekçesi olabilecek durumları analiz etmek için bu maddeler ve kapsamları incelendiğinde; öğretmen adaylarının 1, 2, 3 ve 7. maddelerde başarılı olduğu, 6, 8, ve 9. maddelerde ise iyi bir başarı sergileyemedikleri gözlenmiştir. Bu durum ile ilgili olarak yapılan incelemelerde genel olarak çözülebilirliğin diğer durumlara ait sonuçlardan etkilendiği gözlenmiştir. Örneğin "Matematiksellik" durumunda görsel ve metin arasındaki aktarım gerçekleştirilmediği ya da eksik gerçekleştirildiği için kurulan problemlerden çoğu çözülemez olarak nitelendirilmiştir. Yine bu sorunla alakalı olarak problemde "Veri eksikliği" durumu söz konusu olabildiği için çok sayıda problem çözülemeyecek nitelikte olarak kurulmuştur. Buna ek olarak "Dil bilgisi ve anlatım" durumu ile alakalı eksiklik ya da yanlışlıklar yapıldığından dolayı, kimi problemler yine çözülemez olarak nitelendirilmiştir. Bunların dışında özellikle geometrik kavramlarla alakalı olarak yapılan kavramsal hatalar, öğretmen adaylarınca kurulan problemlerin çözülemez nitelikle olmasına sebep olmuştur. Kavramsal hatalarla alakalı olarak en sık yapılan; "açınım" kavramının "açılım" şeklinde ifade edilmesi, koninin açınımı çizilirken daire dilimi çizilmesi gerekirken onun yerine üçgen çizilmesi, birim kavramının yanlış kullanılarak hacim hesabında cm^2, m^2 gibi birimlerin, yüzey alanı hesabında cm^3, m^3 gibi birimlerin kullanılması şeklindeki hatalar, öğretmen adaylarının tarafından kurulan problemlerde sıkça rastlanan ve kurulan problemin çözülemez olarak nitelendirilmesine sebep olan daha spesifik örneklerdir.

"Genel değerlendirme" durumu ile ilgili olarak elde edilen bulgular ışığında başarılı ve başarısız olunan maddelerle ilgili bu farklılığın gerekçesi olabilecek durumları analiz etmek için bu maddeler ve kapsamları incelendiğinde; öğretmen adaylarının 2 ve 3. maddelerde başarılı olduğu, başarısız olarak nitelendirilebilecekleri bir madde ise bulunmadığı gözlenmiştir. Kurulan problemlerden çözülebilir nitelikte olanların birçoğunun öğretim sürecinde kullanılabilecek, çözülemez olarak nitelendirilenlerin de yine birçoğu gerekli düzeltmelerin yapılması ve eksikliklerin giderilmesiyle öğretim sürecinde kullanılabilir hale getirilebilecek problemler oldukları gözlenmiştir. Ancak problem olarak oluşturulan birtakım soruların tam olarak problem tanımına uymadığı, bir kısmının alıştırma olarak nitelendirilebilecek şekilde hazırlandığı da göze çarpan başka bir sonuç olarak ortaya çıkmaktadır.

Kaynaklar

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.

Akay, H., Soybaş, D. & Argün, Z. (2006). Problem kurma deneyimleri ve matematik öğretiminde açık-uçlu soruların kullanımı, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 129-146.

Büyüköztürk, Ş. (2008). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Cai, J. & Hwang, S. (2002). Generalized and generative thinking in US and Chinese students' mathematical problem solving and problem posing, *Journal of Mathematical Behavior*, 21, 401-421.

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

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

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

Pinter, K. (2012). *On teaching mathematical problem solving and problem posing*, Unpublished PhD thesis, University of Szeged, Hungary.

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

Yaman, S. & Yalçın, N (2005). Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisine etkisi, *İlköğretim-Online*, 4(1), 42-52.