



Fen Öğretiminde Kullanılan Problem Kurma Yaklaşımına İlişkin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Görüşleri

Views of Prospective Form Teachers on the Problem Posing Approach That Is Used in Science Instruction

Nimet Akben, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, nakben@ankara.edu.tr
ORCID: 0000-0002-2346-0494

Öz. Fen bilimleri ve matematik öğretim programlarında ortak olarak bilgiyi üreten, problem çözebilen ve üst düzey düşünme becerileri gelişmiş bireylerin yetiştirilmesinin hedeflendiği görülmektedir. Bu hedef doğrultusunda her iki disiplindeki problem çözme basamakları incelendiğinde, tüm basamakların ortak olduğu fakat matematik disiplininde önemle üzerinde durulan problem kurma yaklaşımının fen derslerinde hiç dikkate alınmadığı görülmektedir. Meslek yaşamlarında bu yaklaşımın uygulayıcısı olacak sınıf öğretmeni adayları matematik öğretimi derslerinde bu yaklaşımı öğrenirken fen dersleri için hiçbir uygulama görememektedirler. Bu amaçla bu çalışmada fen ve teknoloji öğretimi dersinde 33 sınıf öğretmeni adayı ile yoğunluk konusunda problem kurma çalışmaları yapılmış ve uygulamalar sonunda adayların görüşleri alınmıştır. Elde edilen görüşlere dayalı olarak adayların, yaklaşımı kavradıkları ve bu yaklaşım ile öğrencilere kazandırılacak becerileri fark ettikleri söylenebilir.

Anahtar Sözcükler: Matematik eğitimi, fen eğitimi, problem kurma

Abstract. It is commonly seen in science and mathematics curricula that it is aimed to train individuals who produce information, can solve problems and have high-level thinking skills. If the problem-solving steps in both disciplines are examined for this purpose, it is seen that the problem posing approach that is paid a high importance in the discipline of mathematics is not focused on at all in science classes. Prospective form teachers, who will be the implementers of this approach in their professional lives, do not see any practice of this approach for science classes while they are learning it in their courses towards mathematics instruction. For this purpose, problem posing practices were held with 33 prospective form teachers in the course of science and technology instruction, and the views of the prospective teachers were received. Based on the views that were obtained, it may be stated that the prospective teachers comprehended the approach and became aware of the skills they may provide to their students with this approach.

Keywords: Mathematics education, science education, problem posing

SUMMARY

Introduction

When science and mathematics curricula are examined, it is seen that their aim is to train individuals who can produce information, use it functionally in life, solve problems, think critically and have the knowledge, skills and behaviors that are incorporated with their capabilities. In this context, it may be stated that the disciplines of science and mathematics are closely related, and it would not be sufficient to only teach science concepts in classes. Moreover, in the STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) program that has been frequently discussed in recent years, it is stated that the disciplines of science and mathematics are closely relates, and it is asked of students to define problems and assess them in an interdisciplinary perspective.

When the steps of problem-solving in the disciplines of science and mathematics are observed, it is seen that the problem-solving steps in both disciplines are the same, but “problem posing”, which has a very important place in mathematics instruction, is not considered at all in science instruction. Problem posing situations are divided into three groups as *non-structured*, *semi-structured* and *structured*. Studies have found that implementation of different problem posing situations in mathematics classes increased students’ academic success levels and improved their critical thinking and problem-solving skills (Akay, 2006; Işık ve Kar, 2012; Kılıç, 2013; Tertemiz ve Sulak, 2013; Silver, 1994, 2013; Lowrie, 2002).

In the light of this information, the question arises that to which extent prospective teachers who are expected to practice problem posing activities in mathematics classes may reflect these knowledge and experiences of theirs into science classes. For this purpose, it was aimed in this study to determine the view of prospective form teachers by practicing problem posing activities on the topic of density in science classes.

Method

The qualitative design of interpretive research was used in the study. In compliance with this design, written and verbal data were collected, and the patterns of all data within themselves were investigated (Merriam, 2015). The study included 33 students who were enrolled in their third year at the department of Form Teaching at a university in Ankara, Turkey in the academic year of 2017-2018. The participants were selected by non-probability random sampling. The data were collected by an open-ended question form, and semi-structured interviews were carried out with three students. A content analysis was carried out in the study, and coding was achieved by the technique of induction. The views of the prospective teachers were obtained in written form, and semi-structured interviews were carried out with three students to increase validity. For the reliability of the study, the data were also analyzed by another expert other than the researcher. The reliability formula proposed by Miles and Huberman was used for testing the reliability of the study. The coefficient in the reliability test for the theme was calculated as 0.79.

Results

As a result of the analysis that was conducted based on the obtained data, firstly “comprehension of the problem posing approach” constituted the thematic code. The codes that were involved in this thematic code were “noticing the importance of field knowledge”, “noticing the difficulty of problem posing” and “noticing the points to be focused on while problem posing”. The second thematic code under the theme is “the contribution of the problem posing approach on instruction”. There were four codes under this thematic code. These were “achievement of effective learning”, “contribution on permanent learning”, “contribution on problem-solving skills” and “contribution on creative thinking skills.” This thematic code was formed by the codes of “contribution on the professional development of prospective teachers” and “contribution on prospective teachers”.

Discussion and Conclusion

When the codes under the first thematic code that was formed by the findings that were obtained were investigated, it is seen that the first element of the awareness of the prospective teachers’ problem posing approach was “noticing the importance of field knowledge”. The prospective teachers who stated that having vast field knowledge is necessary for a problem to be posed noticed the “difficulty of problem posing” by mentioning the difficulties they experienced. The last code under this thematic code was “noticing the points to be focused on while problem posing”. In the views that formed this code, the prospective teachers stated what they should focus on while posing or solving a problem.

The second thematic code that was formed by the data in the study was “the contribution of the problem posing approach on instruction”. In the first code under this thematic code, the prospective teachers emphasized that the problem posing approach is effective in learning

concepts thoroughly. For other codes under this thematic code, the prospective teachers stated their views regarding the effects of problem posing on permanent learning, its contribution on problem-solving skills and its contribution on creative thinking skills.

The last thematic code that was formed was “the contribution of problem posing practices on prospective teachers”. This thematic code consisted of two codes. The first of these is “its contribution to the professional development of prospective teachers”. Under this code, the prospective teachers stated that these practices contributed to their professional development and they wanted to use this approach in their professional life. For “the contribution of practices to prospective teachers”, the prospective teachers stated that they tested their knowledge and were supposed to produce different thoughts.

GİRİŞ

Günümüz Fen Bilimleri öğretim programına göre; bilgiyi üreten, hayatta işlevsel olarak kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünen ve yetkinliklerde bütünleşmiş bilgi, beceri ve davranışlara sahip bireyler yetiştirilmesi hedeflenmektedir (MEB, 2018a). Bu hedeflere yönelik Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde (TYÇ) belirlenen sekiz anahtar yetkinlikten birisi “matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlik” olup;

Matematiksel yetkinlik, günlük hayatta karşılaşılan bir dizi problemi çözmek için matematiksel düşünme tarzını geliştirme ve uygulamadır. Sağlam bir aritmetik becerisi üzerine inşa edilen süreç, faaliyet ve bilgiye vurgu yapılmaktadır. Matematiksel yetkinlik, düşünme (mantıksal ve uzamsal düşünme) ve sunmanın (formüller, modeller, kurgular, grafikler ve tablolar) matematiksel modların farklı derecelerde kullanma beceri ve isteğini içermektedir.

Bilimde yetkinlik, soruları tanımlamak ve kanıta dayalı sonuçlar üretmek amacıyla doğal dünyanın açıklanmasına yönelik bilgi varlığına ve metodolojiden yararlanma beceri ve arzusuna atıfta bulunmaktadır...

şeklinde açıklanmaktadır (MEB, 2018a).

Aynı programda alana özgü “Yaşam Becerileri” ve “Mühendislik ve Tasarım Becerileri” nden de söz edilerek yaşam becerileri ile öğrencilerin bilgiye ulaşma ve bilimsel bilginin kullanılmasına ilişkin analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık gibi becerileri edinmelerinin önemine vurgu yapılmaktadır. Mühendislik ve tasarım becerilerinde ise fen bilimlerinin matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirilerek problemlere disiplinler arası bakış açısıyla bakılması gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca fen bilimlerinin matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirilerek öğrencilerin, problemlere disiplinler arası bakış açısıyla bakmaları da istenmektedir.

Öğretim programından edinilen bu bilgiler değerlendirildiğinde fen ve matematik disiplinlerinin yakından ilişkili olduğu ve derslerde yalnızca fen kavramlarının öğretilmesinin yeterli olamayacağı açıkça görülmektedir. Ayrıca son yıllarda sıkça söz edilen FeTeMM (Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik) programında da fen, matematik ve mühendislik disiplinlerinin yakından ilişkili olduğu ifade edilmektedir. Bunun yanı sıra fen öğretimi sürecinde öğrencilere çeşitli becerilerin kazandırılması ve bu kazanımlar sırasında problemlerin tanımlanarak, disiplinler arası bakışla değerlendirilmesi de sıklıkla vurgulanan hedefler arasındadır. Bütün bunlara ek olarak; incelenen Matematik öğretim programında da “matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlik” lerinin fen programı ile birebir aynı içeriğe sahip olduğu görülmektedir. Bu çerçevede her iki disiplinde de öğrencilere “günlük hayatta karşılaşılan bir dizi problemi çözmek için matematiksel düşünme tarzını geliştirme ve uygulama” yetkinliği kazandırılmaya çalışıldığı ifade edilebilir (MEB, 2018b).

Yapılan açıklamalardan ve bugüne dek sürdürülen uygulamalardan açıkça anlaşılacağı gibi problem çözümlerini içermeleri bakımından fen ve matematik disiplinleri birbiriyle yakından ilişkilidir. Her iki disiplinde hem sayısal hem de günlük yaşam problemleri içermekte ve bunların çözümlerine odaklanmaktadır. Bu bağlamda fen ve matematik disiplinlerinde problem çözme basamakları araştırıldığında her iki disiplinde de problem çözmenin “problemi anlama-çözüm için bir plan geliştirerek uygulama-sonucu kontrol etme” basamaklarından oluştuğunu ve disiplinlere göre bir farklılık olmadığı görülmektedir. Buna karşın matematik

öğretiminde çok önemli bir yeri olan ve problem çözme basamağının temel bir adımı kabul edilen “problem kurma” fen öğretiminde hiç dikkate alınmamaktadır. Belirli koşullarda yeni problem üretme veya var olan problemler üzerinde değişiklik yapılarak yeni problemler oluşturma olarak tanımlanan problem kurma (Silver,1994) ülkemiz ve Amerika, Çin ve Avustralya gibi pek çok ülkenin matematik programlarının önemli bir ögesi ve kazandırılması zorunlu temel bir beceridir (Crespo, 2003; National Council of Teachers of Matematic [NCTM], 2000; Australian Education Council, 1991).

Problem kurma durumları *yapılandırılmış, yarı-yapılandırılmış ve serbest* olmak üzere üçe ayrılmaktadır (Stoyanova ve Ellerton,1996; Stoyanova, 1998). Çözülen bir problemin esas alınarak farklı problemlerin kurulduğu ya da verilerin değiştirilerek yeni problemlerin düzenlendiği veya verilerin sabit tutarak sonucun değiştirildiği durumlar *yapılandırılmış problem kurma* durumlarıdır. Verilen problemlere benzer durumdaki problemler, özel teoremlerle ilgili problemler, verilen resimlerden çıkartılan problemler veya sözel problemlerden oluşan problem kurma durumları *yarı yapılandırılmış* durumlardır. Bu etkinliklerde öğrencilere açık uçlu bir durumun verilir, onlardan bilgi, beceri ve deneyimlerini kullanarak problem kurmaları istenir. *Serbest problem kurma durumlarında* ise bir problem verilmeden ve bir sınırlandırmaya gidilmeden öğrencilerden, basitçe tasarlanan veya günlük yaşamla ilgili bir duruma dayalı problem kurmaları istenir. Bu uygulamalarda öğretmen, gerçek hayat durumlarını, öğretilen ders konularıyla ilişkilendirerek öğrencilerden bu durumlara uygun yeni problemler üretmelerini isteyebilir.

Yapılan araştırmalarda, matematik derslerinde öğrenci düzeyine göre farklı problem kurma durumlarının uygulanmasıyla öğrencilerin akademik başarılarının arttığı, eleştirel düşünme, problem çözme becerilerinin geliştiği tespit edilmiştir (Akay, 2006; Işık ve Kar, 2012; Kılıç, 2013; Tertemiz ve Sulak, 2013; Silver, 1994, 2013; Lowrie, 2002). Araştırma sonuçları problem kurma yaklaşımının önemini gözler önüne sererken, matematik öğretim programında da bu yaklaşımın derslerde kullanılması gerektiği önemle vurgulanmaktadır. İlkokul birinci sınıftan dördüncü sınıfa kadar olan matematik derslerinde öğretmenlerden; birinci sınıfta bir, ikinci sınıfta üç, üçüncü sınıfta yedi, dördüncü sınıfta dokuz kazanımın öğretiminde problem kurmaya yönelik çalışmalar yapmaları beklenmektedir. Matematik öğretimi için birinci sınıflarda bile kullanılması istenen ve etkisi birçok çalışma ile ispatlanmış bu denli önemli bir yaklaşımın, matematik disiplini ile yakından ilişkili olan fen derslerinde hiç kullanılmaması oldukça dikkat çekicidir.

Yapılan açıklamalar fen ve matematik öğretim programlarında, öğrencilerin problem çözme, yaratıcı ve eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesinin ortak hedef olarak benimsendiğini göstermektedir. Bu hedefler ve her iki disiplinde de çok önemli bir yere sahip olan “problem çözümleri” dikkate alındığında matematik öğretiminin vazgeçilmezi olan problem kurma yaklaşımının, fen öğretiminde hiç dikkate alınmadığı görülmektedir. Buna paralel olarak matematik öğretimi derslerinde öğretmen adaylarına kavratılan problem kurma yaklaşımından fen öğretiminde hiç söz edilmemektedir. Oysaki meslek yaşamlarında matematik ve fen bilimleri programlarının uygulayıcısı olacak öğretmen adaylarına, problem kurma yaklaşımının matematik öğretimindeki önemini kavratılırken, bu yaklaşımın fen öğretiminde de önemli olduğu (Akben, 2018; Akben 2019) fark ettirilmelidir. Açıklanmaya çalışılan bu durum matematik derslerinde, problem kurma çalışmaları yürütecek olan öğretmen adaylarının, yaklaşımı fen bilimleri dersinde kullanmaları durumunda uygulama ile ilgili görüşlerinin neler olacağı sorusunu akla getirmektedir. Bu amaçla bu çalışmada sınıf öğretmeni adayları ile fen bilimleri yoğunluk konusunda problem kurma çalışmaları yürütülmüş ve aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır:

-Problem kurma uygulamalarını gerçekleştiren sınıf öğretmeni adaylarının yaklaşımın kavranmasına ilişkin görüşleri nelerdir?

- Öğretmen adaylarının görüşlerine göre problem kurma yaklaşımının etkileri nelerdir?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Araştırma sorularına cevap bulabilmek için öğretmen adaylarının görüşlerinin derinlemesine incelenmesi gerekmiş ve bu nedenle nitel araştırma desenlerinden yorumlayıcı desen kullanılmıştır. Bu desene uygun olarak yazılı, sesli veriler toplanmış ve her bir verinin kendi içerisindeki örüntü araştırılmıştır (Merriam, 2015).

Katılımcılar

Araştırmanın katılımcıları, 2017-2018 öğretim yılında Ankara'da bir üniversitenin Temel Eğitim Bölümü Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı 3. sınıfında öğrenim gören öğrencilerdir. Amaçlı örneklem seçimi (purposeful sampling) ile oluşturulan bu katılımcı grubu 30'u kadın, 3'ü erkek olmak üzere 33 sınıf öğretmeni adayından oluşmaktadır. Araştırmada kullanılacak ses kayıtlarının alınabilmesi için görüşme yapılacak katılımcılar Olasılıksız/Seçkisiz Amaçlı Örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Bu örneklemin seçiminde akademik başarı ölçütü olarak belirlenmiş ve ölçüte uyan katılımcılar arasından görüşmeyi kabul eden öğretmen adayları ile veriler toplanmıştır (Christensen, Johnson ve Turner, 2015). Bulgular bölümünde yer alan aday görüşleri kodlamalarla verilmiş ve kodlamalarda "öğretmen aday" ifadesine karşılık ÖA harfleri kullanılmıştır.

Veri Toplama Aracı

Araştırma süresince uygulanan problem kurma temelli problem çözme çalışmalarına ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinin toplanmasında açık uçlu soru formundan yararlanılmıştır. Geliştirilen bu formda 5 soruya yer verilmiştir. İlk olarak "problem kurma yaklaşımı ile ilgili görüşleriniz nelerdir?" şeklindeki genel bir soru ile başlayan görüş formunun ikinci sorusu "yaklaşımı uygularken nelere dikkat ettiniz" olmuştur. Üçüncü soruda "bu yaklaşımın uygulanması için neler gereklidir?" sorusu yöneltilmiş ve dördüncü soru ile yaklaşımı uygulamalarının kendilerine neler kazandırıldığı sorulmuştur. Formun son sorusu "bu yaklaşımın mesleğinize olan katkısı nedir?" olmuştur. Öğrenciler tarafından doldurulan bu formların incelenmesinin ardından üç öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiş ve görüşmelerin tümü ses kayıt cihazına kaydedilmiştir.

Veri Toplama Süreci

Veri toplama süreci dört hafta boyunca haftada birer saatlik oturumlarda şeklinde toplam dört saatte tamamlanmıştır. Oturumlarda yürütülen çalışmalar aşağıda açıklandığı gibidir:

Araştırmanın *ilk oturumu* öğretmen adaylarına, uygulamalar hakkında genel bilgilerin verilmesiyle başlamıştır. Yapılacak olan bu çalışma ile bugüne dek deneyimlemedikleri bir uygulamaya katılacakları ve öğrenim yaşamları boyunca defalarca yaptıkları problem çözme etkinliklerine bu kez problem kurma boyutunun da ekleneceği bildirilmiştir. Bu oturumun sonunda adaylara yoğunluk kavramına ilişkin yapılandırılmış bir problem kurma durumu verilerek ilk problem kurma deneyimlerini yaşamaları sağlanmıştır. *İkinci oturumda* öğretmen adayları ile yine yoğunluk kavramına ilişkin problem kurma çalışmaları yapılmıştır. İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimleri süresinde pek çok kez yoğunluk kavramıyla ilgili soru çözen adaylar bu kez bu kavramla ilgili bir yapılandırılmış, bir de yarı yapılandırılmış problem kurma durumu gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın *üçüncü oturumda* adaylara iki yarı yapılandırılmış problem kurma durumu verilmiştir. Son oturum olan *dördüncü oturumda*, adaylarla serbest problem kurma çalışması yapılmıştır. Serbest problem kurma durumunda olması gerektiği gibi adaylardan günlük yaşamla ilgili bir problem kurmaları ve çözmeleri istenmiştir. Bu oturumun sonunda açık uçlu soru formları verilerek adayların görüşleri alınmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmanın bulgularına ulaşabilmede içerik analizi kullanılmıştır. Tümevarım tekniği kodlama yoluyla verilerin altında yatan kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmak amacıyla yapılan (Miles ve Huberman, 1994; Yıldırım ve Şimşek, 2005) içerik analizi

için öğretmen adaylarının yazılı görüşleri alınmıştır. Kodlama sırasında herhangi bir veri kaybı yaşanmaması için tüm görüşler tek tek titizlikle incelenmiştir.

Elde edilen verilerin kodlamasında güvenilirliğin sağlanabilmesi için veriler hem araştırmacı hem de başka bir uzman tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Bu işlem sonunda kodların uyum oranı Miles ve Huberman (1994)'ın formülüyle [Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)] hesaplanarak 0.79 olarak bulunmuştur. Uzmanlar arasındaki uyum yüzdesinin %70 ve üstünün yeterli olması nedeniyle veri analizinde güvenilirliğin sağlandığı kabul edilmiştir. Ayrıca uyum sağlanamayan %21'lik kısım için de başka bir uzmanın daha görüşüne başvurularak bir görüş birliği oluşturulmuştur.

Analizlerin geçerliliğinin artırılabilmesi için üç öğrenci ile yapılandırılmamış görüşme yapılmış ve görüşmeler sırasında tutulan ses kayıtları kod ve tematik kodların oluşturulmasında yazılı görüşlerle birlikte dikkate alınmıştır. Ayrıca araştırmanın kapsam geçerliği için soruların oluşturulmasında iki alan uzman görüşüne başvurulmuştur.

BULGULAR

Öğretmen adayları gerçekleştirilen problem kurma uygulamaları sonunda, adaylarının görüşlerine başvurulmuş ve alınan görüşler nitel analiz ile değerlendirilmiştir. Yazılı görüşlerin ve yapılandırılmamış görüşme esnasında tutulan ses kayıtlarının çözümlenmesi ile kodlar belirlenmiştir. Kodlar arasındaki ortak kavramlardan tematik kodlar ve daha sonra da tema oluşturulmuştur. Analiz sonucunda ulaşılan tema, tematik kod ve kodlar aşağıdaki gibidir:

Tablo 1. Nitel analizde kodlama basamakları

KODLAR	TEMATİK KODLAR	TEMA
Alan bilgisinin önemini fark etme		
Problem kurmanın güçlüğünü fark etme	Problem Kurma Yaklaşımının Kavranması	
Problem kurarken dikkat edilecek noktaları fark etme		
Etkili ve kalıcı öğrenmeye katkısı		
Problem çözme becerisine katkısı	Problem Kurma Yaklaşımının Öğretime Katkısı	Fen Öğretiminde Problem Kurma Yaklaşımı
Yaratıcı düşünme becerisine katkısı		
Öğretmenlik mesleğine katkısı	Problem Kurma Uygulamalarının Öğretmen Adaylarına Katkıları	
Öğretmen adayına katkısı		

Analiz verilerinin incelenmesiyle “Fen Öğretiminde Problem Kurma Yaklaşımı” teması altında “Problem kurma yaklaşımının kavranması”, “Problem Kurma Yaklaşımının Öğretime Etkileri-Katkısı” ve “Problem Kurma Uygulamalarının Öğretmen Adaylarına Katkıları” olmak üzere üç tematik kod oluşturulmuştur. “Problem kurma yaklaşımının kavranması” tematik kodunun altında üç kod yer almaktadır. Bunlardan ilki olan “Alan bilgisinin önemini fark etme” koduna ait görüşler aşağıdaki gibidir:

Alan bilgisinin önemini fark etme

Araştırmaya katılan öğretmen adayları bir problemin yazılabilmesi için öncelikle yeterli alan bilgisine ihtiyaç olduğunu fark etmişler ve görüşlerini;

“Problemleri rahatlıkla yazabileceğimi düşündüm ama yazarken fark ettim ki fen bilgilerimde eksiklik var. Aslında çok kolay olan soruları bile tam olarak kafamda uyarlayamadım. Soru oluşturmak için konu hakkında yeterli bilgi sahibi olmamız gerektiğini düşündüm.” (ÖA-3)

"Aslında bir problem yazmak için konuyu iyi bilmek gerekiyor. Bu uygulamada eksikliklerimin olduğunu düşündüm ve anladım." (ÖA-7)

"Konu bilgimin eksik olduğunun farkına vardım. Konu bilgimin artmasıyla kaliteli ve anlamlı sorular yazabileceğimi düşünüyorum." (ÖA-8)

"Soruları oluştururken ilk fark ettiğim şey konu hakkında eksik bilgiye sahip olduğum oldu. Eğer konuya dair bilgilerim tam olsaydı benim için daha kolay bir uygulama olurdu. Onun dışında eksikliğimi görmemi sağladığı için faydalı bir uygulama oldu." (ÖA-11)

"Problem kurabilmek için öncelikle konuya tam olarak hâkim olmak gerekiyor. Bu yüzden öğrenmenin ne derece gerçekleştiğini görmek için son derece önemlidir. Problem yazılırken birçok açıdan sorgulamak gerekiyor." (ÖA-20)

"Ben problemleri kurarken konuyla ilgili araştırma yapmam gerektiğini hissettim. Çünkü sadece yoğunluğun formülünü bilip soruyu çözmek yeterli olmuyor. Konunun nasıl ilişkilendirileceğinin de bilinmesi gerekiyor." (ÖA-27)

"Problem kurabilmek için geniş bir alan bilgisi gerekiyor. Neden-sonuç ilişkisini kavrama, ilişkilendirme, örneklendirme, detaylandırma gerekiyor. Yeterli düzeyde olunmadığında zorlandığımı açıkça gördüm." (ÖA-31)

olarak dile getirmişlerdir. Eğitim yaşamlarının çeşitli dönemlerinde yoğunluk konusunda defalarca problemler çözen adaylar, bu konuda problem yazmaya çalıştıklarında aslında konuyu tam olarak kavrayamadıklarını fark etmişlerdir. Bu nedenle bir konuda problem kurabilmek için öncelikle yeterli alan bilgisine sahip olunması gerektiğini vurgulamışlardır.

Problem kurmanın güçlüğünü fark etme

Bu çalışmada öğrenciler, fen dersi yoğunluk konusunda farklı türlerde problemler kurarak fen öğretiminde bugüne dek hiç deneyimlemedikleri bir uygulamayı gerçekleştirmişlerdir. Böyle bir uygulamayla ilk kez karşılaşmaları nedeniyle bazı güçlükler yaşamış ve görüşlerini;

"Soruları yazarken çok zorlandım. Konuları bir araya getirip bir soru yazmak hiç kolay olmadı", "Kolay bir uygulama olmadı. Soru hazırlamak gerçekten meşakkatli." (ÖA-2),

"Ben soruları çözerken bunları yazmanın çok kolay olduğunu düşünürdüm ama öyle değilmiş. Bir problemi yazmak hiç kolay olmuyormuş" (ÖA-5)

"Kendimi çok yetersiz buldum. Soru yazmak hiç kolay değilmiş. Sürekli kalıplaşmış sorulara takıldım." (ÖA-10)

"Daha önce hiç soru yazmamıştım. Ne kadar zormuş. Görüldüğü kadar kolay değilmiş." (ÖA-14)

"Bu yaklaşım ile öğretim açıkçası bana zor geldi. Ama oldukça kullanışlı ve önemli olduğunu düşünüyorum." (ÖA-19)

"Problem kurmak zor geldiği için pek beğenmedim. Daha sonra alışıcağım sanırım. Problemin kurulma aşamalarına dikkat edilmesi gerekiyormuş onu öğrendim." (ÖA-23)

şeklinde ifade etmişlerdir. Bununla birlikte bazı adaylar problem kurmanın zorluğunun yanında öğretici ve meslek yaşamları için önemli olduğunu da dile getirmişlerdir.

"Bu uygulamanın beni, yetişmiş olduğum sistem dolayısıyla zorladığını ancak beni daha çok düşünmeye ittiğini söyleyebilirim." (ÖA-1)

"Problem yazmak çözmekten daha zor. Sorular açıkçası beni zorladı. Problem hazırlamak aslında kolay bir iş fakat onu işlevli hale getirmek daha önemli. Çok basit ve herhangi bir beceri gerektirmeyen sorular oluşturmak kolay fakat ilerde öğrencilerimize bir katkısı olmaz." (ÖA-17)

"Kaç senedir bu konuları görmeme rağmen hala bir problem oluşturup yazamamak üzdü beni. Çok zorladı. Ben meslek yaşantımda bu konuyu öğrencilerime nasıl anlatacağım, kafalarında bu konuyu nasıl oturturum gibi sorular geçti aklımdan." (ÖA-31)

"Bu uygulamayı yaparken çok zorlandım. Çünkü bu zamana kadar fen konularında problem kurma söz konusu değildi. Ancak soruları yazdıkça konunun ben de derinleştiğini fark ettim. Yeterli bilgiye sahip olurken, problem kurma yöntemi kullanırsak bu bizde bilgini daha kalıcı olmasını sağlayabilir." (ÖA-33)

Bu görüşler, öğretmen adaylarının uygulamalar sırasında zorlandıklarını fakat bunun yanı sıra nitelikli problem kurmanın meslek yaşamlarındaki önemini fark ettiklerini de göstermektedir.

Problem kurmada dikkat edilecek noktaları fark etme

Bir problemin kurulabilmesinde alan bilgisinin önemli olduğunu belirten öğretmen adayları bunun beraberinde problemin değişkenlerine de dikkat edilmesi gerektiğini fark ederek görüşlerini;

"Bir soruyu yazmak için ne yapmam gerektiğini açıkçası pek bilmiyordum. Bunun için önceden bu konuyla ilgili araştırma yapmak zorunda kaldım. Sonra da sorularda neyi vereceğim, neyi soracağım onu düşündüm.", (ÖA-2)

"Benim bu problemleri yazabilmem için önce çalışmam gerekti. Konuyu çalışıp, neler sorulur? soruda ne yazacağım onu öğrenmeye çalıştım.", (ÖA-13)

"Kendi yazdığım soruyu çözerken sorduğum sayıyı da verdiğimi gördüm sonra bu verilmeyecekti diye sildim. Demek ki bir problemi yazarken ne sorulacak ne verilecek onu önceden belirlemek lazım.", (ÖA-22)

"Hazırladığım bazı soruları çözerken fazla veya eksik bilgiler bıraktığımı gördüm. Böylece soruları hazırlarken bilgileri nasıl vermem gerektiğini anladım", (ÖA-30)

"Bu uygulama nasıl soru hazırlamamız gerektiği hakkında fikirlere sahip olmamıza yardımcı oldu. Bir soruyu hazırlarken ve çözerken nelere dikkat edilir? onları fark ettim." (ÖA-33)

şeklinde ifade etmişlerdir. Belirtilen bu görüşler adayların, problemlerdeki değişkenlerin önemi fark ettiklerini göstermektedir.

Problem kurma yaklaşımının katkılarını fark etme

Etkili ve kalıcı öğrenmeye katkısı

Ulaşılan veriler değerlendirildiğinde uygulamaya katılan öğretmen adaylarının hemen hemen tümü problem kurma yaklaşımının öğrenmeye olan olumlu katkılarından söz etmişlerdir. Bu yaklaşım ile öğrencilerin kendi öğrenmelerinden kendilerinin sorumlu olacaklarına, üst düzey düşünme becerilerinin gelişeceğine ve konuyu tam olarak kavrayabileceklerine inanan adaylar görüşlerini aşağıdaki şekilde ifade etmişlerdir:

"Öğrencilerin öğrendikleri konuları tam olarak kavramalarına, bilgilerini kullanabilmelerine, ezberden uzaklaşıp kendi yorumlarını kullanabilmelerine, düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sağlar." (ÖA-1)

"Öğrencilerin yaratıcılık ve sorgulama becerileri gelişir. Öğrenci bilgiyi hazır olarak değil de kendi uğraşları çabaları sonucu bulur. Öğrencinin aktif olduğu öğretmenin destek olduğu çalışmalardır." (ÖA6)

"Öğrenciler;

-Soru sorma becerisi kazanabilir.

-Çok yönlü düşünür,

-Bilgi eksikliğini kontrol eder,

-Düşünme becerisi gelişir." (ÖA-12)

"Bu uygulama bence öğretici bir uygulama. Çünkü soruyu normal çözerken sadece düşünüp geçiyoruz ama problemi oluştururken kavramları tekrar düşünüyoruz, konunun derinliklerine iniyoruz. Kavramları doğru yere yerleştirmeye çalışıyoruz. Buda konunun üstündeki hâkimiyetimizi artırıyor bence. Ayrıca da problemi oluşturabilmek için konuyu çok iyi bilmemiz gerekiyor." (ÖA-15)

"Öğrencilerin bilgileri daha kolay yapılandırılmalarına yardımcı olacaktır. Sorgulama, ilişkilendirme, hayatında kullanabilme, anlama gibi birçok üst düzey düşünme yöntemlerini kullanabileceklerdir." (ÖA-20)

"Problem kurma uygulamalarının yaratıcı düşünme becerisi, sorgulama becerisi, merak duygusu, araştırma, kendi kendine öğrenme becerisi kazandırdığını düşünüyorum." (ÖA-25)

"Problem kurarken öğrenciler nelere dikkat edileceğini anlarlar kavramları doğru öğrenirler. Kavram yanlışlarını düzeltirler. Problemden nasıl bir yol izleyeceklerine kendileri karar verirler. Problemi kendi çözeceği için problem kurma basamaklarına hâkim olur ve bilgisini artırıp pratik kazanır." (ÖA-27)

olarak belirtmişlerdir. Bazı adaylar tüm bu görüşlere ek olarak bu yaklaşımı meslek yaşamlarında kullanmak istediklerini de ifade etmişlerdir.

"Bu uygulamayı öğretmenlik hayatımda kullanmak isterim. Çünkü hem yaratıcı hem de öğrenmeyi destekleyici bir uygulama olduğunu düşünüyorum. Öğrenci neyi neden yaptığını daha rahat görebilir. Yapamadığında konunun neresinde eksiği var bununla da karşı karşıya gelir. Verileni çözmektense hem yazıp hem çözmek çok daha etkili olur." (ÖA-22)

"Burada yine önemli bir noktayı fark ettim. Bu konuların mantığını öğrenmiş olsaydım problemleri yazabilirdim. Öğretici ve farkındalık kazandıran bir çalışma olduğunu

düşünüyorum. Öğrencilerimde de bu farkındalığı en temelden oluşturmak istiyorum. Tabii ki öncelikle kendimde bunu yaparak.” (ÖA-30)

Problem kurma uygulamalarının etkili öğrenmedeki rolünü fark eden adaylar, bu yolla edinilen bilgilerin kalıcı olacağına inandıklarını da belirtmişler ve görüşlerini aşağıda verilen ifadelerle açıklamışlardır.

“Öğrencilerde kalıcı öğrenmeyi sağlayacaktır. Etrafındaki günlük yaşam problemlerini de daha rahat fark edecektir. Karşılaşılan problemlere çözüm getirmek için nasıl bir yol izleyeceğini öğrenmiş olur” (ÖA-3)

“Öğrenciler bu yaklaşımla ders işlendiği zaman konuları daha iyi ve kalıcı öğreneceklerdir. Problemlere karşı olan ‘çözülemez’ algısını yeneceklerdir. Günlük yaşamla da ilişkilendirerek konuyu içselleştireceklerdir.”, (ÖA-19)

“Öğrenciler problemleri kendileri yazar ve kendileri çözerse bu daha akılda kalıcı ve derse özen göstermeleri için bir yol olabilir. Derste öğrendiği bütün bilgileri gözden geçirmek zorunda olduğu için bir nevi zihinde dersi tekrar gözden geçirmiş oluyor. Bu gözden geçirme onun bilgilerini pekiştirmesini sağlar.” (ÖA-27)

“Öğrenci merkezli bir yaklaşım olması, öğrencinin bilgiyi araştırması, sorun ile baş başa bırakılması, çözüm yollarını kendisinin oluşturması bakımından gayet güzel bir yöntem. Öğrencide kalıcı öğrenmeyi sağlar.” (ÖA-32)

Bu koda ait görüşler problem kurma uygulamalarına katılan pek çok adayın, bu yaklaşım sayesinde programda hedeflenen birçok becerinin öğrencilere kazandırabileceğini fark ettiklerini göstermektedir.

Problem çözme becerisine katkısı

Bir problemin kurulması aşamasında değişkenlere dikkat edilmesi gerektiğini fark eden adaylar, bu değişkenleri tespit ederek doğru problem kurabilen bir bireyin zaten o konunun problemlerini rahatça çözebileceğini sezmişler ve düşüncelerini:

“Problemi yazmak çözmekten zor olduğu için soruyu sorabilirsek zaten çözümünü de kolaylıkla yaparız.”, (ÖA-3)

“Problemi yazabildikten sonra çözmek çok daha kolay oluyor. Zaten problemi yazmak için o konuda hangi bilgiler var, ne verilecek, ne sorulacak diye belirleyince her şeyi anlamış oluyoruz. O zaman bir problem verildiğinde de kolayca çözülebilir.”, (ÖA-18)

“Aslında konuları öğrenirken, soruları çözerken problem yazmayı da denesek galiba daha kolay problem çözeriz.”, (ÖA-21)

“Bu çalışmayı biz bugüne kadar hiç yapmamıştık. Ama konuyu öğrenmede, problem çözmeyi geliştirmede ve kolaylaştırmada çok etkili olduğunu düşünüyorum. Keşke bize daha öncede yaptırırsalardı.”, (ÖA-28)

“Problem kurma çalışmaları yapan öğrenciler artık problemden korkmaz onu çözerken zevk alır. Öğrendiklerini uygulamayı öğrenir. Bilgi ve beceriler yeteneğe dönüşür.”

“Bu uygulamalar sırasında problem kurabilen birisinin kolayca problem çözebileceğini ama problem çözen birisinin kolayca problem kuramayacağını anladım.” (ÖA-29)

şeklinde açıklamışlardır. Bildirilen bu görüşler adayların, problem kurma uygulamalarının problem çözme becerisinin gelişmesinde etkili olduğunu fark ettiklerini açıkça göstermektedir.

Yaratıcı düşünmeyi geliştirme

Fen öğretim programında öğrencilere kazandırılması gerektiği sıklıkla vurgulanan yaratıcı düşünme becerisinin gelişmesinde, problem kurma yaklaşımının rolünü fark eden adaylar görüşlerini;

“Doğru bir problem kurabilmek için yaratıcılık ve konu bilgisinin sentezlenmesi gerektiğini düşünüyorum.”, (ÖA-12)

“Problem kurma yaklaşımı öğrencinin yaratıcı ve eleştirel düşünmesini de sağlar bu yüzden önemlidir.”, (ÖA-17)

“Problem kurarken sadece konuyu bilmek yeterli değil. Aynı zamanda yaratıcı düşünmeyi de gerektiren bir süreç. Çünkü ortaya tamamen yeni bir durum koyuluyor.”, (ÖA-18)

“Öğrenciler ezber bilgi yerine gerçekten öğrenecekleri bir bilgiye sahip olurlar. Yaratıcı düşünme becerileri gelişir. Anlamlandıramadıkları bir bilgi yumağını ezberlemenin sıkıcılığı yerine bilgiyi içselleştirerek, eğlenerek öğreneceklerini düşünüyorum.” (ÖA-24)

“Öncelikle öğrencinin konu bilgisi sınanmış ve ne seviyede olduğu görülebilir. Öğrencide kendi kendini değerlendirmiş ve eksiklerini görmüş olur. Yaratıcı düşünme becerisini geliştirir. Konuları gerçek yaşam durumlarına uyarlamayı veya başka bir formda sunmayı öğrenmiş olur” (ÖA-26)

“Bir problem kurarken kişi hem yaratıcı bir şekilde problemi oluşturmalı hem de verilen bilgilerle tutarlı sonuçlar elde edilmelidir.” (ÖA-29)

“Problem kurmanın aslında kolay bir beceri olmadığını yaratıcı düşünme becerisini hatta üst düzey bilişsel becerileri geliştirdiğini düşünüyorum. Bence üst düzey bilişsel becerilerin en son basamağının problem kurma, kurabilme olduğunu düşünüyorum.” (ÖA-33)

olarak belirtmişlerdir. Bu görüşlere dayalı olarak problem kurma uygulamalarının yalnızca yaratıcı düşünmeyi değil, sentez yapabilme, günlük yaşam problemlerine çözüm üretebilme gibi üst düşünme becerilerinin de gelişmesinde etkili olduğu söylenebilir.

Öğretmenlik mesleğine katkısı

Öğrenilen kavramsal bilgilerin ve gerçekleştirilen uygulamaların mesleki gelişimdeki önemi dikkate alındığında, öğretmen adayları ile yürütülen bu çalışmaların, adayların mesleki gelişimine katkıları da büyük önem taşımaktadır. Adayların bu konudaki görüşleri aşağıdaki gibidir:

“Mesleğimiz olan öğretmenlikte problem kurma, kurdurma, düşünme, yaratıcılığı ortaya çıkarma ve geliştirme becerilerinin alanı hayli fazla. Biran önce bu tip yaratıcı ve düşündürücü uygulamalar yapılmalı ve biz de seve seve katılmamız” (ÖA-5)

“Bu uygulamalar ileride yapmayı düşündüğüm meslek için bana katkı sağlayacak. Ben de öğretmen olduğumda kullanacağım.”, (ÖA-9)

“Bu uygulamaları yapmamızın çok iyi olduğunu düşünüyorum. Ben de mesleğe başlayınca uygulayabilirim.”, (ÖA-11)

Bu düşüncelere katılan adaylardan bazıları bu uygulamaların mesleklerine olan katkısının yanı sıra fen öğretimine olan katkısından da söz etmişlerdir.

“Bu uygulamalar meslekte öğrencilerimize daha çok bu tür uygulamalar yapmamız gerektiği hissini uyandırdı. Eğer bunları yaptırırsak fen konularını daha kolay kavrayacaklarının farkına vardım.” (ÖA-8)

“Öğrencilere yaptıracağım problem kurma çalışmaları, onların kurduğu problemlere bakarak fendeki kavram yanlışlarını fark etmemi, eksiklerini, yanlış öğrendiği bilgilerini görmemi sağlar. Öğrencilere bu doğrultuda geri bildirim vererek eksiklerini giderme açısından artı sağlar.” (ÖA-17)

“Küçük yaştaki öğrencilerimizde en başından yaptırıp devamlı kılarsak onlar için büyük faydaları olacaktır. Öğrendiklerini yalnızca pekiştirecek etkinliklerle değil problem kurmayla da pekiştireceklerine inanıyorum.” (ÖA-27)

Yukarıda verilen görüşler bu uygulamalarla öğretmen adaylarının, problem kurma yaklaşımının fen öğretimindeki önemini ve mesleki gelişimlerine katkısını fark ettiklerini göstermektedir.

Öğretmen adayına katkısı

Problem kurma yaklaşımını uygulayan adaylara, bu uygulamanın kendilerine neler kazandırdığı sorulduğunda, düşünmek durumunda kaldıklarını ve kendi bilgi düzeylerinin farkına vardıklarını belirtmişlerdir. Adaylardan bazıının görüşü aşağıdaki gibidir:

“Problem kurma uygulamaları düşünmemi sağladı. Probleme yönelik kendi çözümlerimi sundum. Problem bana direkt verildiğinde çözmek oldukça kolayken problemi yazarken biraz zorlandım. Çünkü her zaman verileni çözmeye alışkınım. Problemi yazarken daha çok düşünmek gerekiyor.” (ÖA-3)

“Problem kurma uygulamaları ezberin dışında özgün problemler kurmamı sağladı. Konuyu önceki bilgilerimin aksine, daha sağlam öğrenmemi sağladı.” (ÖA-6)

“Bu uygulamaların bize edindiğimiz bilgileri kullanabilme ve kurduğumuz problem ile öğrenme durumumuzu fark etme şansı verdiğini düşünüyorum.” (ÖA-23)

“Problem kurarken bilgilerimi yokladım. Bildiğim bir durumdan bilinmeye doğru bir soru oluşturdum.” (ÖA-25)

“Problem kurarken daha fazla düşündüm hangi kavramların hangi kavramlarla ilişkileri var onları bulmaya çalıştım. Yoğunluk konusunda kavram yanılgılarımı giderdim.” (ÖA-28)

Arkadaşlarının bu görüşlerini paylaşan bazı adaylarda bunlara ek olarak yaratıcı düşünme becerilerinin geliştiğinden de söz etmişlerdir.

“Problem kurma kişiye bilgi eksiklerini gösteriyor. Bilgilerinden yola çıkarak soru sorabilme ve yaratıcı düşünme gücünü geliştiriyor.” (ÖA-29)

“Problem kurma uygulamaları çok yönlü düşünme ve ilişki kurma becerilerini geliştirir. Yaratıcılığı da geliştirdiğini düşünüyorum.” (ÖA-32)

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu araştırmada, sınıf öğretmeni adaylarıyla fen ve teknoloji öğretimi dersinde problem kurma uygulamaları gerçekleştirilmiş ve bu yaklaşımın fen öğretimindeki uygulamalarını deneyimlemeleri sağlanarak, yaklaşımla ilgili görüşlerine başvurulmuştur. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde “Fen öğretiminde problem kurma yaklaşımı” temasının altında oluşturulan ilk tematik kod “Problem kurma yaklaşımının kavranması”dır. Öğretmen adaylarının problem kurma yaklaşımı ile ilgili farkındalıklarını içeren bu tematik kodu oluşturan ilk kod adayların problem kurma yaklaşımında “alan bilgisinin önemini fark etme”leridir. Bu koda ait görüşler değerlendirildiğinde adayların, problem kurma yaklaşımının “alan bilgisinin tam olarak kavranması” şeklinde ifade edilebilecek en önemli niteliklerinden birinin farkına vardıklarını göstermektedir. Adayların bir problemi kurarken o konuya ait formüllerin ezbere bilinmesinin yeterli olmadığını, esas olarak kavramların bilinmesi gerektiğini fark etmiş olmaları bu çalışmanın en önemli kazanımlarından biri olarak değerlendirilebilir. Ayrıca problemi kurarken bilgilerinin gözden geçirerek araştırma yapma ihtiyacı duyan adaylar, defalarca öğrendikleri bir fen konusunu bile tam olarak kavrayamadıkları sonucuna varmışlardır. Bilgilerinin eksikliğini anlayan adayların bir problemi kurarken değişkenleri belirlemenin ne denli önemli olduğunu fark etmiş olmaları, kavramların tam olarak öğrenilmesinde problem kurmanın rolünü anlamaları açısından son derece önemlidir.

“Problem kurma yaklaşımının kavranması” tematik kodunu oluşturan ikinci kod adayların “problem kurmanın güçlüğünü fark etme”leridir. Soru yazmanın zor olduğunu belirten adaylar uygulamalar sırasında zorlanmışlardır. Yaşadıkları bu güçlükleri problem çözme ile karşılaştırarak, çözümlerin yazmadan daha kolay olduğunu açıklamışlardır. Adaylar problemleri kurarken zorlanmış olsalar da bu yaklaşımın öğretici özelliğini de fark ettiklerini açıklamışlardır. Soruları yazarken zorlandıkları için çok düşündüklerini ve konuyu derinlemesine öğrenme fırsatını bulduklarını dile getiren adayların bu görüşleri bir önceki kodda yer alan ifadeleri destekler niteliktedir. Bu görüşler çerçevesinde problem kurmanın zor fakat bir o kadar da öğretici olduğu söylenebilir. Ayrıca adayların yaşadıkları güçlükte bu uygulamaları ilk kez gerçekleştirmelerinin önemli bir rolü olduğu ifade edilebilir. Bu tür uygulamaların daha sık ve farklı konularda yapılmasıyla bu güçlüğün aşılabileceğine inanılmaktadır.

“Problem kurma yaklaşımının kavranması” tematik kodunun altında yer alan son kod “problem kurarken dikkat edilecek noktaların fark edilmesi”dir. Bu kodu oluşturan görüşlerde adayların, problemin kurulması aşamasında verilecek ve sorulacak bilgilerin, yani değişkenlerin önemini fark etmiş olmaları bu yaklaşımın önemini bir kez daha gözler önüne sermektedir. Problemlerdeki değişkenlerin önceden belirlenerek buna göre soru yazılması gerektiğini anlayan adaylar aslında her düzeydeki (yapılandırılmıştan, serbest problemlere kadar)

problemin kurulması ya da çözülmesinde temel olarak neye dikkat etmeleri gerektiğini fark etmişlerdir.

Araştırma verilerinden ulaşılan ikinci tematik kod “Problem kurma yaklaşımının öğretime katkısı” olarak belirlenmiştir. Bu tematik koda ait ilk kod ise problem kurma yaklaşımının öğrenmedeki etkin rolünü vurgulamaktadır. Adaylar problem kurma yaklaşımının bir öğretim yöntemi olarak kullanılması durumunda; düşünme becerilerinin geliştirilebileceği, bilgilerin kontrol edilebileceği, kavramların derinlemesine öğrenilebileceğini ifade etmişlerdir. Özellikle de görüşlerde yer alan, düşünme becerisinin geliştirilmesi, kendi kendine öğrenme becerisinin kazanılması, sorumluluk alma, özgüven geliştirme, fen konularına ilgiyi arttırma ve olumlu tutum kazandırma gibi ifadeler oldukça dikkat çekicidir. Çünkü bu görüşler matematik alanında problem kurma uygulamaları ile ilgili yapılan birçok araştırma sonucu ile birebir aynıdır (Cai & Cifarelli, 2005; English, 1998; Silver, 1994, 1997; Singer & Voice 2013, Akay, 2006; Turhan ve Güven 2014). Yaklaşımla ilgili bu önemli görüşleri edinen adaylar ayrıca bu uygulamaların ezberden uzaklaştırdığını ve eğlenceli bulduklarını da belirtmişlerdir. Problem kurma uygulamalarının öğrenime olan birçok olumlu katkısı fark eden adaylar bu yaklaşımı meslek yaşamlarında kullanmak istediklerini de belirtmişlerdir.

Problem kurmanın, kavramların derinlemesine öğrenilmesinde etkili bir yöntem olduğunu belirten adaylar bunun kalıcı öğrenmeyi sağlayacağını da fark ederek “kalıcı öğrenmeyi sağlama” kodu altında yer alan görüşleri bildirmişlerdir. Problem kurma yaklaşımının öğretime katkısı tematik kodunun ikinci kodu olan kalıcı öğrenmeyi sağlama kodundaki görüşler aslında, adayların bu yaklaşımın uygulayıcıya kazandıracığı düşünme becerisi ve kavramların derinlemesine öğrenilmesi görüşlerinin (bir uzantısıdır-uzantısını oluşturmaktadır.) doğal bir sonucudur. Adaylar problem kurma çalışmalarının, bireylerin kendi kendilerine öğrenmelerine fırsat verdiğini, bu yolla günlük yaşam problemlerinin daha kolay fark edilebileceğini belirterek bu sayede kalıcı öğrenmelerin gerçekleşeceğini ifade etmişlerdir. Görüşlerde belirtildiği gibi bir problemin kurulması aşamasında birey, bilgilerini gözden geçirmek, araştırma yapmak, değişkenleri belirlemek durumunda kalarak düşünme becerisini geliştirecektir. Aktif öğrenmenin sağlandığı tüm bu süreçlerde edinilen bilgilerin kalıcı olması da doğal bir sonuçtur. Yapılan araştırmalarda ve öğretim programlarında kalıcı öğrenmenin önemine yapılan vurgular dikkate alındığında problem kurma yaklaşımının fen öğretimindeki önemi ve gerekliliği bir kez daha ortaya çıkmaktadır.

Problem kurma yaklaşımının öğretime katkısı tematik kodunun üçüncü kodu “problem çözme becerisine katkı”dır. Adaylarında belirttiği gibi bir konuda problem kurabilen bir birey o konuda sorulan problemi de kolaylıkla çözebilecektir. Problemi yazmak için kavramları öğrenen, değişkenleri belirleyen bir kişinin hazır verilmiş bir problemi çözmesi çok daha kolay olacaktır. Dolayısıyla problem çözme bir zorluk, korku olmaktan çıkarak zevk haline dönüşecektir. Problem kurmanın, problem çözme ve öğrenmeye olan etkisini fark eden adaylar, bu uygulamaların başka fen konularında da yapılmasının etkili olacağını belirtmişlerdir. Matematik disiplninde problem kurma yaklaşımı ile yapılan araştırmalar problem kurma uygulamalarının problem çözme becerisinin gelişmesinde etkili olduğunu göstermektedir (Akay,2006; Arıkan ve Ünal, 2015). Adayların görüşleri ile örtüşen bu sonuçlara dayanarak fen disiplninde de problem kurma yaklaşımının kullanılmasıyla öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilebileceği söylenebilir.

“Yaratıcı düşünme becerisine katkı”, problem kurma yaklaşımının öğretime katkısı tematik kodunun altında yer alan son koddur. Bir problemin kurulabilmesi için ezber bilginin yeterli olamayacağını fark eden adaylar, kavranmış bilgilerin yanı sıra yaratıcı düşünmenin de işe koşulması gerektiğini ifade etmişlerdir. Adaylar problem kurmanın sentez ve yaratıcı düşünme becerisi gerektirdiği fikrinde hem fikirdirler. Problem kurma çalışmalarının eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesinde etkili olacağına inanan adaylar bunun daha da ötesinde bu uygulamaların üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesinde en son basamak olabileceğini de belirtmişlerdir. Akay (2006) ve Ayllón, Gómez & Ballesta-Claver’ın (2016), matematik disiplninde problem kurma çalışmalarındaki sonuçlarla paralellik gösteren bu görüşlere dayalı olarak, öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinin

geliştirilmesinde fen disiplinlerinde de problem kurma çalışmalarının yapılması gerektiği söylenebilir.

Araştırma verilerinden oluşturulan “fen öğretiminde problem kurma yaklaşımı” temasına ait son tematik kod “problem kurma uygulamalarının öğretmen adaylarına katkıları”dır. Bu tematik kod da iki koddan oluşmaktadır. Bunların ilki “öğretmen adaylarının mesleki gelişimlerine katkısı”dır. Araştırmanın temelinde bu yaklaşımın öğretmen adaylarına tanıtılmasının-kavratılmasının hedeflenmiş olduğu düşünüldüğünde bu koda ait görüşler büyük önem taşımaktadır. Görüşlerinde öncelikle, problem kurma yaklaşımının öğrencilere kazandırması hedeflenen becerileri kazandırmada etkili olduğunu ifade eden adaylar meslek yaşamlarında bu yaklaşımı kullanmak istediklerini belirtmişlerdir. Bu uygulamaların mesleki gelişimlerine katkı sağladığını fark eden adaylar, yaklaşımı mesleklerinde kullanmaları durumunda fen kavramlarını öğrencilerine daha kolay kavratabileceklerine inandıklarını da görüşlerine eklemiştir. Bu görüşler problem kurma uygulamalarını gerçekleştiren adayların bu yaklaşımın önemini ve fen öğretime olan katkılarını fark ederek meslek yaşamlarında kullanmak istediklerini göstermektedir. Öğretmen adaylarının bugüne kadar birçok öğretim yöntemi hakkında bilgi sahibi oldukları düşünüldüğünde, ifade ettikleri bu görüşler problem kurma yaklaşımının fen öğretimi için ne kadar önemli olduğunu açıkça göstermektedir.

“Problem kurma uygulamalarının öğretmen adaylarına katkıları” tematik kodunun ikinci ve son kodu “uygulamaların öğretmen adayına katkısı”dır. Bu kodu oluşturan görüşlerde adaylar yaklaşımın doğrudan kendilerine yani yaklaşımın uygulayıcıya kazandırdıklarından söz etmişlerdir. Adaylar bu uygulamalarda bilgilerini yokladıkları ve farklı düşünceler üretmek durumunda kaldıklarını ifade etmişlerdir. Kendi bilgilerini sınadıklarını ve problem kurmanın öğrenmelerine olan katkısını fark ettiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca kendi yaratıcı düşünme becerilerinin de geliştiğini düşünen adaylar problem kurma aşamasında problem çözme sürecinden çok daha fazla düşündüklerini de görüşlerine eklemiştir.

Bu bölümde yapılan açıklamalar dikkate alındığında problem kurma yaklaşımının, fen ve matematik öğretim programlarında hedeflenen pek çok beceriyi kazandırmada ve öğretmen eğitiminde önemli bir role sahip olduğu açıkça görülmektedir. Bu bağlamda bu yaklaşıma öncelikle öğretmen yetiştirme programlarında ve daha sonrada fen öğretim programlarında yer verilmesi gerektiği ifade edilebilir. Bu görüşe dayalı olarak problem kurma yaklaşımını hem matematik hem de fen derslerinde uygulayarak kavrayan adayların bu yaklaşımın önemi fark ederek meslek yaşamlarına yansıtabileceklerine inanılmaktadır. Bu sayede gelecek nesillerin üst düzey düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişimine katkı sağlanabileceği söylenebilir. Ayrıca bu yaklaşımın fen derslerindeki uygulamalarıyla ilgili araştırmaların henüz çok yeni ve az olması nedeniyle daha çok araştırma ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKÇA

- Akay, H. (2006). *Problem kurma yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Akben, N. (2018). Effects of the problem-posing approach on students' problem solving skills and metacognitive awareness in science education. *Research in Science Education*, 1-23.
- Akben, N. (2019). Mol kavramının öğretiminde problem kurma yaklaşımına dayalı problem çözme uygulamaları. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*.16(1),79-100.
- Arıkan, E. E., & Ünal, H. (2015). An Investigation of eighth grade students' problem posing skills (turkey sample). *International Journal of Research in Education and Science*.1(1). 22-30.
- Australian Education Council (1991). Australian Education Council. A national statement on mathematics for Australian schools. Curriculum Corporation, Melbourne. 24 March 2017 retrived from <http://apo.org.au/taxonomy/term/1028>.
- Ayllón, M. F., Isabel A. Gómez, I. A., & Ballesta-Claver, J. (2016). Mathematical thinking and creativity through mathematical problem posing and solving. *Propósitos y Representaciones Ene 4*, 169-218. 18 March 2018 retrived from <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2016.v4n1.89>

- Cai, J., & Cifarelli, V. (2005). Exploring mathematical exploration: How two college students formulated and solved their own mathematical problems. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 27(3), 43.
- Christensen, L. B., Johnson, R. B. Ve Turner, L. A. (2015). Araştırma yöntemleri: desen ve analiz. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Crespo, S. (2003). Learning to pose mathematical problems: Exploring changes in preservice teachers' practices. *Educational Studies in Mathematics*, 52, 243-270.
- English, L. D. (1998). The development of fifth grade children's problem posing abilities. *Educational Studies in Mathematics*, 34, 183-217.
- Işık, C., & Kar, T. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının problem kurma becerileri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 12(23), 190-214.
- Kılıç, Ç. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının farklı problem kurma durumlarında sergilemiş oldukları performansın belirlenmesi. *Eğitim Bilimleri: Teori ve Uygulama*, 13(2), 1195-1211.
- Lowrie, T. (2002). Young children posing problems: The influence of teacher intervention on the type of problems children pose. *Mathematics Education Research Journal*, 14(2), 87-98.
- Merriam, S. B. (2015). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Miles, M. B. and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Second Edition. Sage Publications: California.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018a). Fen bilimleri dersi öğretim programı. 25.04.2018 retrived from <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-EN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf>
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018b). Matematik dersi öğretim programı. 25.04.2018 retrived from <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329>
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). The principles and standards for school mathematics. 12 January 2017 retrieved from <http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/>. Accessed 12 Jan 2016.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.
- Silver, E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *Zdm*, 29(3), 75-80.
- Silver, E. A. (2013). Problem-posing research in mathematics education: looking back, looking around, and looking ahead. *Educational Studies in Mathematics*, 83, 157-162. doi: 10.1007/s10649-013-9477-3
- Singer, M., & Voica, C. (2013). A problem-solving conceptual framework and its implications in designing problem-posing tasks. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 9-26. 20 April 2018 retrived from <https://doi.org/10.1007/s10649012-9422-x>.
- Stoyanova, E., & 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.
- Stoyanova, E. (1998). *Extending and Exploring Students' Problem Solving via Problem Posing: A Study of Years 8 and 9 Students involved in Mathematics Challenge and Enrichment Stages of Euler Enrichment Program for Young Australians*. Unpublished doctoral thesis, Edith Cowan University, Australia.
- Tertemiz, N. I., & Sulak, S. E. (2013). Examination of problem posing skills of fifth grade students in primary education. *Elementary Education Online*, 12(3), 713-729. 30 March 2017 retrived from <http://ilkogretimonline.org.tr/vol12say3.html>
- Turhan, B. (2011). *Examination of effects of mathematics teaching with problem posing approach on sixth grade students' problem solving success, problem posing abilities and views towards mathematics*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Anadolu Üniversitesi, Eskisehir.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık: Ankara.