



Matematik Öğretmeni Adaylarının Ürettiği Matematik Okuryazarlığı Problemlerinin Matematiksel Süreçler Bağlamında İncelenmesi

Investigating Mathematical Literacy Problems That Pre-Service Mathematics Teachers Posed by Means of Mathematical Processes

Burcu Nur BAŞTÜRK ŞAHİN ^{ID}, Arş. Gör., Uludağ Üniversitesi, Bursa/TÜRKİYE, bnbasturk@uludag.edu.tr

Murat ALTUN ^{ID}, Prof. Dr., Uludağ Üniversitesi, Bursa/TÜRKİYE, maltun@uludag.edu.tr

Baştürk-Şahin, B. N. ve Altun, M. (2019). Matematik öğretmeni adaylarının ürettiği matematik okuryazarlığı problemlerinin matematiksel süreçler bağlamında incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 10(2), 146-161.*

Geliş tarihi: 04.11.2019

Kabul tarihi: 10.11.2019

Yayımlanma tarihi: 25.12.2019

Öz. Bu çalışmanın amacı, matematik öğretmeni adaylarına lisans eğitimleri sırasında verilen matematik okuryazarlığı odaklı eğitim sonucunda, öğretmen adaylarının, süreç bakımından “matematiksel kavramları kullanma ve akıl yürütme” ye uygun bir soruyu bağlama sadık kalmak koşuluyla dönüştürerek diğer iki sürece (formüle etme ve yorumlama-değerlendirme) uygun yazmış oldukları yeni soruları incelemektir. Çalışmada, matematik öğretmeni adaylarının verilen soruyu kullanarak hazırladıkları yeni soruların analiz edilmesi ve bu soruların üretilmesinde hangi süreç becerilerini kullandıklarının ortaya konulması amaçlanmaktadır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden yararlanılmaktadır. Çalışmanın katılımcıları, bir devlet üniversitesinde öğrenim gören ve “Özel Öğretim Yöntemleri” dersini almakta olan 66 matematik öğretmeni adaydır. Sonuç olarak, öğretmen adaylarının %36’sının tüm matematiksel süreçleri doğru belirleyip uygun soru üretebildiği görülmüştür. Bu sonuç, öğretmen adaylarının, verilen eğitim sonucunda matematik okuryazarlığı sorularına ilişkin farkındalığının yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik Okuryazarlığı, Matematiksel Süreç Becerileri, Problem Çözme, Problem Kurma.

Abstract. The aim of the study is to examine the questions that the prospective teachers have written by converting them from a “using mathematical concepts and reasoning” question according to the context of the given question and that are appropriate for the “formulating” and “implication and interpretation-evaluation”, after the mathematical literacy focused education in their undergraduate programme. In this study, it is aimed to analyze the new questions prepared by the teacher candidates using the given question and to determine the mathematical processes that the teacher candidates used in the preparation of these questions. Qualitative research methods are utilised in the study. The participants of the study are 66 pre-service mathematics teachers who are studying at a public university and taking “Special Teaching Methods” course. As a result, it was found that 36% of the pre-service teachers could pose mathematical literacy questions and could determine the mathematical processes correctly. This result shows that pre-service teachers have sufficient level of awareness about mathematics literacy questions.

Keywords: Mathematical Literacy, Mathematical Processes, Problem Solving, Problem Posing.

Extended Abstract

Introduction. The question of where mathematics taught in schools will be used in daily life has been a question that is often directed by students and difficult to answer by teachers. We can find the answer to this question, sometimes in engineering science, sometimes in the science of space, sometimes we can see in some cases we are already facing each day. However, when a problem is encountered in daily life, it is a question of how a solution to this problem is produced or whether this solution is produced using mathematics. At this point, the concept of mathematics literacy emerges. Mathematical Literacy is a field that deals with how and in what way the mathematical knowledge that individuals learn is transferred into practice (De Lange, 2003). In this respect, the results of PISA, which assesses how much mathematical knowledge can be applied to daily problems, in other words mathematics literacy, are noteworthy among the participating countries. The PISA results are analyzed, it is seen that Turkey repeatedly fail in these evaluations (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2013, 2016). When the studies on mathematical literacy are examined, it is seen that the studies are demographic studies conducted on students and their families participating in PISA (Akyüz ve Pala, 2010; Berberoğlu ve Kalender, 2005; Boztunç, 2010; Gürsakal, 2012; Karabay, 2012; Karabay, Yıldırım ve Güler, 2015; Song, 2011). However, although demographic examinations give an idea about the success of mathematical literacy, qualitative studies are needed to improve mathematical literacy.

In order to improve mathematical literacy achievement in Turkey, it is obvious that there is a need for teachers that understand and reflect this concept to their lessons on the best way. Therefore, the Ministry of National Education provides teachers awareness trainings on mathematical literacy. The authors of this study also provide trainings related to mathematical literacy to prospective teachers who are teachers of the future during their undergraduate education (Baştürk-Şahin ve Altun, 2019). In these trainings, prospective teachers are taught to write mathematical literacy questions and to plan courses that will improve mathematical literacy.

In this study, after the mathematical literacy focused training given to pre-service teachers, it is aimed to examine the questions they have written by converting from a given question. For this purpose, pre-service teachers were asked to solve the given question and determine which mathematical process is suitable for the question and rewrite the question in accordance with other mathematical processes they did not determine. Thus, prospective teachers stated first, of which mathematical processes (formulation, implication and interpretation-evaluation) are appropriate for the problem. Then they produced two questions from the given question. Thus, in this study, it will be emphasized whether preservice teachers can produce appropriate questions to improve mathematical literacy, as well as how much they have mastered the mathematical processes they have previously determined and whether they use the context of the problem appropriately.

Method. In this study, qualitative research methods are used. Because, it is aimed not to generalize the inferences about the questions prepared by preservice teachers to all preservice teachers, but to examine their questions in depth (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Descriptive analysis and content analysis techniques are used as the students will work on the questions they have prepared and their written comments on these questions (Patton, 2014).

66 pre-service teachers, that studying at the third and fourth grade levels in a public university and taking the “Special Teaching Methods” course, are participated in the study. The participants were informed in advance about the content of the mathematical literacy focused training. The participants were informed about the study and asked whether they did not want to participate. In the study, it is stated that their names will never be used, they should be used by aliases and their answers will be used only for scientific purposes.

The question which was used as a data collection tool was selected among the mathematical literacy questions produced by Altun (2015). The selected question is suitable for “using mathematical concepts and reasoning” in terms of mathematical processes. Thus, pre-service

teachers are expected to prepare questions in accordance with the “formulating” and “interpretation-evaluation” processes.

Results. As a result of the analysis, it was found that 18% of the pre-service teachers could not solve the given question or determined the mathematical process incorrectly; it was seen that 6% of the pre-service teachers could not pose new problems even if they could solve the given problem; it was also seen that 36% of the pre-service teachers could pose mathematical literacy questions and could determine the mathematical processes correctly, it was seen that 6% of the pre-service teachers could determine “interpretation-evaluation” process but could not determine the “formulating” process correctly and 15% of the pre-service teachers could determine the “formulating” process but could not determine the “interpretation-evaluation” process correctly.

Discussion and Conclusion. It is noteworthy that 18% of preservice teachers have the ability to solve the question for mathematical literacy after having received a training focused on mathematical literacy. Similarly, Demir and Altun (2018) stated that, although they provide pre-service teachers an education on mathematical literacy awareness, the pre-service teachers have low level of mathematical literacy awareness. In this study, although it is seen that 18% of pre-service teachers have problems in solving mathematical literacy question and determining mathematical processes, it is seen that 82% can solve mathematical literacy question correctly. In this respect, it can be said that pre-service teachers have a high awareness of mathematics literacy. Similarly, Gürbüz (2014) stated that after the mathematical literacy awareness training, pre-service teachers' awareness on mathematical literacy increased to a great extent. When the new questions produced by the pre-service teachers using the context of the given question are taken into consideration, it is seen that 36% of the pre-service teachers can correctly determine all mathematical processes and produce appropriate questions. In the literature, when studies related to problem posing are examined, it is seen that it is generally desired to produce new questions using the context of a given problem. In this study, the preservice teachers were asked not to produce the questions by themselves, but to act on the given context.

In his study, Ellerton (1986) argues that establishing a well-organized problem is indicative of a high level of performance. In this context, it can be said that pre-service teachers who were able to determine all processes correctly and produce appropriate questions showed high level performance in mathematics. It is seen that pre-service teachers have difficulty in producing questions that require interpretation-evaluation processes. In this study, it has been seen that pre-service teachers who correctly determine the interpretation-evaluation processes correctly determine all process skills.

Giriş

Okullarda öğretilen matematiğin, günlük yaşamda nerede kullanılacağı sorusu, genellikle öğrenciler tarafından öğretmenlere yöneltilen ve öğretmenler tarafından da yanıtlanmakta zorlanılan bir soru olagelmıştır. Öğretmenler bu sorunun cevabını çoğunlukla, “Kimi zaman mühendislik biliminde, kimi zaman uzay bilimlerinde, kimi zamansa zaten her gün karşı karşıya kaldığımız bazı durumlarda görebilmekteyiz.” şeklinde vermektedirler. Oysa ki hayatın olağan akışı içinde matematiğin kullanımı belirtilen durumlardan çok değişik şekillerde ve sıklıkta olur. Tam da bu noktada matematik okuryazarlığı kavramı öne çıkmaktadır. Matematik okuryazarlığı, bireylerin öğrendikleri matematiksel bilginin uygulamaya ne kadar ve ne şekilde aktarıldığı ile ilgilenen bir alandır (De Lange, 2003). Şimdiye kadar genellikle teorik bilgiyi önemsemiş olan eğitim sistemimiz için yeni ve zorlayıcı bir alandır (Çelen, Çelik ve Seferoğlu, 2011). Bu bakımdan, matematik bilginin günlük problemlere ne kadar uygulanabildiğinin, başka bir deyişle matematik okuryazarlığının değerlendirildiği PISA'nın (Programme for International Student Assessment-Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) sonuçları, katılan ülkeler arasında bir karşılaştırmaya imkân vermektedir. PISA, 2000 yılından itibaren OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development-Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü) tarafından yapılmakta olan, öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgileri günlük yaşama ne şekilde aktardıklarını ölçmeyi hedefleyen bir değerlendirme programıdır. Bu değerlendirme programı, katılan öğrenciler bazında, ülkelerde verilen eğitimin, matematik okuryazarlığı, bilim (fen) okuryazarlığı ve okuma becerileri alanlarındaki başarısını değerlendirmektedir. Bu değerlendirme sonuçları, katılan ülkeler tarafından eğitim politikalarını şekillendirmede dikkate alınmaktadır.

Matematik Okuryazarlığı ve Çalışmanın Önemi

Matematik okuryazarlığı, OECD tarafından, matematiğin günlük yaşamdaki yerini anlama ve tanımlama, gerekli olduğu durumlarda ise, matematiği günlük yaşamda işe koşabilme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (McCrone ve Dossey, 2007; OECD, 2009). Yapılan uluslararası sınavlar da zorunlu eğitimini tamamlamış olan 15 yaş grubundaki öğrencilerin, matematik okuryazarlığı becerilerini ne kadar kazandığını değerlendirerek, bir bakıma ülkelerin çocuklarını yaşam için ne kadar hazırladığını ortaya koymaktadır. Bu nedenle, matematik okuryazarlığını kazandırmak, ülkeler için göz ardı edilemeyecek bir hedeftir. PISA sonuçları incelendiğinde, Türkiye'nin yapılan sınavlarda art arda başarısız sonuçlar aldığı görülmektedir (OECD, 2013, 2016). Özellikle en son sınavda, Türkiye'nin, tüm alanlarda, sınava katıldığı ilk yıldan daha düşük bir sıralamaya sahip olması, eğitim çevrelerinde büyük yankı uyandırmıştır. Matematik okuryazarlığı başarısını artırmak için yapılabilecek çalışmaların başında, öğrencileri matematik okuryazarı olarak yetiştirmesi beklenen öğretmenleri, matematik okuryazarlığı başarısını öne çıkaracak bir donanıma sahip olarak yetiştirmek gelmektedir. Bu çalışma da bu bağlamda ele alınmış olup, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı sorusu hazırlama becerilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Ayrıca öğretmen adaylarının, sorular için önceden yapılmış sınıflamalara uygun soru yazıp yazamadıklarını analiz etmek amaçlanmaktadır. Matematik okuryazarlığı ile ilgili olarak yapılan değerlendirmelerde bugüne kadar birçok farklı sınıflama yapılmıştır: (1) konu alanı, (2) yeterlikler, (3) beceri kümeleri, (4) matematiksel süreç becerileri, (5) temel bileşenler. Bu sınıflamalar ile ilgili küçük bir bilgilendirme yapılacak olursa matematik okuryazarlığı soruları, konu alanına göre; (i) nicelik, (ii) değişim ve ilişkiler, (iii) uzay ve şekil ve (iv) belirsizlik ve veri olarak sınıflanmaktadır (OECD, 2013, 2016). Matematik okuryazarlığı soruları, soruların çözümünde aktive olması gerekli olan matematiksel yeterlikler anlamında; (i) anlama ve ifade etme, (ii) akıl yürütme ve ispat, (iii) modelleme, (iv) işlem yapma, (v) matematiksel araçları kullanma, (vi) sembolik dille ifade etme, (vii) çözüm stratejileri oluşturma ve kullanma yeterliklerini gerektiren sorular olarak sınıflanmaktadır (Saenz, 2009). Yeterlikler haricinde benzer zorluk derecesinde olan matematik okuryazarlığı soruları beceri kümelerine göre; (i) üretici, (ii) ilişkilendirici, (iii) yansıtıcı beceri kümeleri olmak üzere sınıflanmaktadır (OECD, 2013). Soruların çözümündeki

süreçlerde ortaya çıkan süreç becerileri bağlamında matematik okuryazarlığı soruları; (i) problemleri matematiksel olarak formüle etme, (ii) matematiksel kavramları kullanma ve akıl yürütme ve (iii) matematiksel çıktıları yorumlama ve değerlendirme olarak sınıflanmaktadır (OECD, 2013). Temel bileşenlerine göre matematik okuryazarlığı soruları; (i) algoritmik işlem yapma, (ii) zengin matematiksel içeriğe hâkim olma, (iii) matematiksel çıkarımda bulunma, (iv) matematiksel öneri geliştirme ve/veya geliştirilen öneriyi yorumlama, (v) yaşamsal durumun matematik dilindeki karşılığını anlama, (vi) matematik dilinin yaşamdaki karşılığını anlama şeklinde sınıflanmaktadır (Altun ve Bozkurt, 2017). Bu çalışmada ise, öğretmen adaylarının yapılan sınıflamalardan, matematik okuryazarlığı sorularının çözümünde ortaya çıkan süreç becerileri bağlamında bir sınıflama yapip yapamadıklarını incelemek hedeflenmektedir.

Matematik okuryazarlığı ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, çalışmaların, büyük çoğunluğunun PISA'ya katılan öğrenciler ve aileleri üzerinde yapılmış demografik çalışmalar olduğu görülmektedir (Akyüz ve Pala, 2010; Berberoğlu ve Kalender, 2005; Boztunç, 2010; Gürsakal, 2012; Karabay, 2012; Karabay, Yıldırım ve Güler, 2015; Song, 2011). Demografik incelemeler matematik okuryazarlığı başarısı hakkında fikir verse de ders içinde yapılması gereken çalışmaların nasıl yapılacağına ilişkin araştırmalar yapılmasına ihtiyaç vardır.

Türkiye'deki matematik okuryazarlığı başarısını artırmak için, bu kavramı en iyi şekilde anlamış ve öğretimine yansıtın öğretmenlere ihtiyaç olduğu aşikârdır. Bu nedenle, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından öğretmenlere matematik okuryazarlığı ile ilgili farkındalık eğitimleri verilmektedir. Çalışmanın yazarları tarafından da geleceğin öğretmenleri olan öğretmen adaylarına, lisans öğrenimleri sırasında almış oldukları ders kapsamında matematik okuryazarlığı ile ilgili olarak eğitimler verilmektedir (Baştürk-Şahin ve Altun, 2019). Bu eğitimlerde öğretmen adaylarına, matematik okuryazarlığı soruları hazırlama ve matematik okuryazarlığını geliştirecek dersler planlama çalışmaları yaptırılmaktadır. Bu çalışmada da lisans eğitimi sırasında öğretmen adaylarına verilen eğitimin bir bölümü olan matematik okuryazarlığı sorusu hazırlama eğitiminin yansımalarının incelenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmanın doğrudan, öğrenciler ile çalışacak öğretmen adaylarına yönelik olması ve onların matematik okuryazarlığı sorularına aşina ve soru hazırlayabilen öğretmenler olarak yetişmesini amaçlaması açılarından literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, öğretmen adaylarına lisans eğitimleri sırasında verilen eğitim sonucunda, öğretmen adaylarının, "matematiksel süreçleri kullanma ve akıl yürütme" sürecine uygun olarak verilen sözel bir sorudan dönüştürerek yazmış oldukları "formüle etme" ve "yorumlama-değerlendirme" süreçlerine uygun soruları incelemektir. Çalışmada, öğretmen adaylarının verilen soruyu kullanarak hazırladıkları yeni soruların analiz edilmesi ve bu soruların hazırlanmasında hangi stratejilerle hareket ettiklerinin ortaya konulması amaçlanmaktadır. Böylece verilen eğitim sonucunda öğretmen adaylarının okuryazarlık sorusu hazırlayabilmede ne ölçüde başarılı olduklarını ortaya koymak mümkün olacaktır. Bu bağlamda araştırma soruları; "Matematik öğretmeni adaylarının verilen bir sözel problemin matematiksel süreç becerisini belirleyerek, verilen sorunun bağlamından yola çıkarak ürettikleri yeni soru (i) matematik okuryazarlığına uygun mudur? (ii) önceden belirledikleri süreç becerisine uygun mudur?" şeklinde belirlenmiştir.

Yöntem

Çalışmada, öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları sorular ile ilgili yapılan çıkarımların tüm öğretmen adaylarına genellenmesi değil, yazılan soruların derinlemesine incelenmesi amaçlandığından, nitel araştırma yöntemlerinden yararlanılmaktadır (Creswell, 2013; Yıldırım ve

Şimşek, 2005). Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. “Özel Öğretim Yöntemleri” dersi kapsamında verilen eğitimi almış olan öğretmen adaylarının, matematik okuryazarlığı sorularının gerektirdiği matematiksel süreç becerilerini belirleyip belirlemediklerini ve belirledikleri süreç becerilerine uygun sorular üretip üretmediklerini araştıran bu çalışmada belirli bir eğitimi almış olan katılımcılar ile çalışıldığı için durum çalışması yönteminin uygun olacağı düşünülmüştür (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları sorular ve bu sorulara ilişkin yazılı olarak yaptıkları yorumlar üzerinde çalışılacağı için de betimsel analiz ve içerik analizi tekniklerinden yararlanılmaktadır (Patton, 2014). Verilen sorunun matematiksel süreç becerisinin doğru şekilde belirlenip belirlenmediğinin kontrol edilmesinde, betimsel analiz tekniğinden yararlanılmıştır. Öğretmen adaylarının hazırladıkları soruların incelenerek, önceden belirledikleri matematiksel süreç becerisine uygun olup olmadığına karar verilmesi aşamasında ise, içerik analizi tekniğinden yararlanılmıştır.

Araştırma kapsamında, öğretmen adaylarına sözel bir soru verilerek, adayların soruyu çözüp, matematiksel süreç becerilerinden hangisine uygun olduğunu belirlemeleri ve soruyu, diğer matematiksel süreçlere uygun olacak şekilde yeniden yazmaları beklenmiştir. Bu nedenle iki farklı analiz tekniğinden yararlanılmıştır. Bunlardan ilki, öğretmen adaylarının verilen soruyu doğru matematiksel süreç becerileri ile eşleştirip eşleştiremediğinin kontrol edilmesi için betimsel analiz, diğer teknik ise, öğretmen adayının belirlediği beceri kümesinin dışında kalan beceri kümeleri için hazırladığı soruların uygun olup olmadığına karar verilmesi için içerik analizi tekniğidir.

Çalışma Grubu

Çalışmanın katılımcıları, Türkiye'nin kuzey batısında bir devlet üniversitesinde üçüncü ve dördüncü sınıf seviyesinde öğrenim görmekte olan ve “Özel Öğretim Yöntemleri” dersini alan 66 öğretmen adaydır. Katılımcılar, çalışmaya başlamadan önce “Özel Öğretim Yöntemleri” dersinde matematik okuryazarlığı odaklı olarak öğretim yapılacağından haberdar edilmiştir. Katılımcılara çalışma ile ilgili bilgi verilmiş olup, katılmak istemeyen olup olmadığı sorulmuştur. Çalışmada isimlerinin kesinlikle kullanılmayacağı, kullanılması gerekse de takma isim ile ifade edileceği ve yanıtlarının sadece bilimsel amaçlar için kullanılacağı belirtilmiştir.

Araştırma Süreci

Araştırma sürecinde, öğretmen adaylarına özellikle problem kurma yöntemleri ile ilgili bir eğitim verilmemiştir, ancak, öğretmen adayları önceki yıllarda aldıkları derslerde problem kurma ile ilgili bilgi sahibi olmuşlardır. Verilen eğitimde daha çok matematik okuryazarlığı sorularının doğası, matematik okuryazarlığı sorularında olması beklenen özellikler, örnek yayınlanmış PISA soruları ve önceden üretilmiş matematik okuryazarlığı soruları ve bu çalışmada da araştırılan konuya benzer şekilde, sıradan sözel bir sorunun nasıl matematik okuryazarlığı sorusuna dönüştürülebileceği üzerinde durulmuştur. Bunun yanı sıra, matematik okuryazarlığını öne çıkaran bir eğitim verilirken nelere dikkat edilmesi gerektiği, öğrencilerde matematik okuryazarlığını geliştirmek için hangi yeterlikleri ortaya çıkarmanın gerekli olduğu ve bu yeterlikleri ortaya çıkarmada nasıl bir yol izleneceği ile ilgili bilgiler üzerinde durulmuştur. Bu çalışmada yer alan uygulama, verilen eğitim sürecinin matematik okuryazarlığı sorusu hazırlamaya ilişkin bölümünün sonunda yapılmıştır.

Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı olarak kullanılan soru, Altun (2015) tarafından üretilmiş olan matematik okuryazarlığı soruları arasından seçilmiştir. Seçilen soru matematiksel süreçler bakımından “matematiksel kavramları kullanma ve akıl yürütme” ye uygundur. Böylece öğretmen adaylarının “formüle etme” ve “yorumlama-değerlendirme” süreçlerine uygun sorular hazırlamaları

beklenmektedir. Ancak sorunun içerisinde yer alan formüller ve soruyu anlayabilmek için yapılan yorumlar göz önüne alındığında, sorunun öğretmen adayları için çeldirici bir niteliği olduğu da söylenebilir. Veri toplama aracı olarak verilen sorunun önce çözülmesi, sonra uygun düştüğü süreç becerisinin belirlenmesi, daha sonra da aynı bağlamdan yararlanılarak iki yeni soru üretilmesi beklenmektedir. Veri toplama aracı olarak kullanılan soru, katılımcılara şu şekilde yöneltilmiştir:

Aşağıda verilen soruyu çözerek, hangi süreç becerisini gerektirdiğini yazınız. Bu sorunun uygun düşmediği diğer iki süreç becerisi için aynı bağlamdan soru üretiniz.

Yarışma

On sözlü sorunun kullanıldığı bir yarışmada bir sorudan alınan puan; sorunun sorulması ile cevaplama arasında geçen süre (s) bağlı olarak hesaplanıyor. Alınan puan (P), geçen süre (s) olmak üzere, bir sorudan alınan puan, doğru cevap verilmesi halinde $P = \frac{50}{1+s^2}$, yanlış cevap verilmesi halinde $P = -\frac{50}{1+s^2}$ ile hesaplanmaktadır. Bu yarışmada verilen süre içinde cevaplanamayan sorudan -20 puan alınıyor.

Yarışmacı soruyu pas geçebilir ve kendine yeni bir soru sorulmasını isteyebilir. Bu durumda soru devre dışı kalıyor. Yarışma sonunda elde edilen ortalama puan, $Ortalama\ puan = \frac{Toplam\ puan}{10+Pas\ geçilen\ soru\ sayısı}$ ile hesaplanmaktadır.

Üç soruyu hiç beklemeden pas geçen bir öğrenci en çok kaç puan alabilir?

Verilerin Analizi

Uygulamaya katılan 66 öğretmen adayının yöneltilen soruya verdikleri cevaplar, soruyu doğru çözüp çözemediği ve soruyu matematiksel süreç becerilerinden hangisine uygun gördüğü bakımından incelenmiş ve bu açıdan betimsel analize tabi tutulmuştur. Öğretmen adaylarının bu sorulardan yola çıkarak hazırladıkları yeni sorular ise içerik analizi ile analiz edilmiştir. İçerik analizi yapılırken, hazırlanan soruların matematik okuryazarlığı sorularının doğasına uygun olup olmadığı ve uygun olan soruların da öğretmen adayının belirttiği süreç becerilerine uygun olup olmadığı incelenmiştir. Elde edilen tüm veriler, nitel çalışmalarda önerildiği gibi kodlanmış ve kategorilere ayrılmıştır (Çepni, 2018; Yıldırım ve Şimşek, 2005). Oluşturulan kategoriler, matematik eğitimi alan uzmanları tarafından da incelenmiş ve uyum miktarı kontrol edilmiştir.

Bulgular ve Yorum

Bu bölümde, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının yöneltilen soruya doğru cevap verip veremediği ve soruyu uygun süreç becerisi ile eşleştirip eşleştiremediği, ayrıca hazırladığı yeni soruların matematik okuryazarlığına uygun ve uygun süreç becerisine sahip olup olmadığına ilişkin sonuçlar tablolar halinde sunulmuş ve yorumlanmıştır (bkz. Tablo 1).

Tablo 1.

Öğretmen adaylarının sorulara verdiği cevaplara ilişkin frekans tablosu

Kategoriler	Frekans(f)	Yüzde(%)
Verilen soruyu çözemeyen veya süreç becerisini hatalı belirleyenler	12	18
Verilen soruyu çözüp, yeni soru üretemeyenler	4	6
Tüm matematiksel süreçleri doğru belirleyen ve uygun soru üretebilenler	24	36
“Yorumlama-değerlendirme” süreç becerisini doğru belirleyip, “formüle etme” becerisini belirleyemeyenler	4	6
“Formüle etme” süreç becerisini doğru belirleyip, “yorumlama-değerlendirme” becerisini belirleyemeyenler	10	15

Tablo 1 incelendiğinde, verilen soruyu çözemeyen veya süreç becerisini hatalı belirleyen öğretmen adaylarının, tüm adayların %18'ini oluşturduğu görülmektedir. Verilen soruyu çözemeyen veya süreç becerisini hatalı belirleyen öğretmen adaylarının cevaplarından biri Şekil 1'de verilmiştir.

2) Yarışma sorusu
10 sorudan 7 soruyu doğru cevaplasın. Her soruyu hiç beklemeden hemen cevap versin.
bir soru için: $P = \frac{50}{1+1^2} = \frac{50}{1+0} = 50$
7 soru oldu için $7 \cdot 50 = 350$ puan olur.
Ort. puan = $\frac{\text{Toplam Puan}}{\text{10+3 geçen soru sayısı}} = \frac{350}{10+3} = \frac{350}{13}$
Yorumlama ve değerlendirme vardır.

Şekil 1. K12'nin hatalı belirlediği süreç becerisi

K12'nin çözümü incelendiğinde, öğretmen adayının soruyu doğru çözmesine rağmen sorunun gerektirdiği matematiksel süreç becerisini hatalı belirlediği görülmektedir. Bu şekilde cevap veren katılımcıların genelde, sorunun içerisinde, soruyu çözmek için yapılması gereken yorumlamayı, matematiksel süreç becerisi ile karıştırdığı söylenebilir. Oysa matematiksel süreç becerisi olarak kastedilen yorumlama ve değerlendirme becerisinde, sorunun çözümünden farklı olarak bir yorum yapılması beklenmektedir.

Tablo 1 incelendiğinde, verilen soruyu doğru çözüp, yeni soru üretemeyen öğretmen adaylarının, tüm adayların %6'sını oluşturduğu görülmektedir. Verilen soruyu doğru çözüp, yeni soru üretemeyen öğretmen adaylarının cevaplarından seçilen K50'nin cevabı Şekil 2'deki gibidir.

2) Diğer 7 soruya doğru cevap verdiğini ve hiç beklemeden cevapladı
var sayar sek;
 $P = \frac{50}{1+1^2}$ $P = \frac{50}{1+0^2} = \frac{50}{1} = 50 \rightarrow 1$ sorudan alınan puan
 $50 \cdot 7 = 350 = \text{Toplam puan}$
Ortalama puan = $\frac{350}{10+3} = \frac{350}{13} = 26,9$
 \rightarrow Akıl yürütme süreç becerisini gerektirir.

Şekil 2. K50'nin doğru çözdüğü ama ek soru hazırlamadığı cevabı

Şekil 2'de K50'nin doğru çözdüğü soru görülmektedir. "Matematiksel süreçleri kullanma ve akıl yürütme" süreç becerisini de doğru belirleyen katılımcının, formüle etme ve yorumlama-değerlendirme becerisine uygun soru üretmediği görülmektedir.

Tablo 1 incelendiğinde, tüm matematiksel süreçleri doğru belirleyebilen ve matematik okuryazarlığına uygun soru üretebilen öğretmen adaylarının, tüm adayların %36'sını oluşturduğu

görülmektedir. Tüm matematiksel süreçleri doğru belirleyen ve uygun soru üretebilen öğretmen adaylarının ürettiği sorulardan seçilen Tüm matematiksel süreçleri doğru belirleyen ve uygun soru üretebilen öğretmen adaylarının ürettiği sorulardan seçilen K2'nin sorusu Şekil 3'tedir.

Şekil 3. K2'nin formüle etme süreç becerisi için ürettiği soru

K2'nin formüle etme süreç becerisi için ürettiği sorusu (Bağlam aynı kalmak üzere): *Ayşe bu hesaplamasının yanlış olduğunu, öğrencileri rencide edeceğini düşünüyor. Ayşe'nin önerisine uygun olarak öğrencilerin negatif puan almalarını engelleyecek yeni bir formül üretiniz.*

K2'nin formüle etme becerisi için ürettiği soru incelendiğinde, formüle etme becerisini gerektiren bir yapısı olduğu görülmektedir. Ayrıca, sorunun çözümü için sebep üretmesi de matematik okuryazarlığına uygun soru hazırlama becerisini kazandığını düşündürmektedir. Bunun yanı sıra, öğretmen adayının yeni bir soru hazırlamasına rağmen, hazırladığı yeni sorunun çözümünü yapmamış olması dikkat çekicidir.

Şekil 4. K2'nin yorumlama-değerlendirme süreç becerisi için ürettiği soru

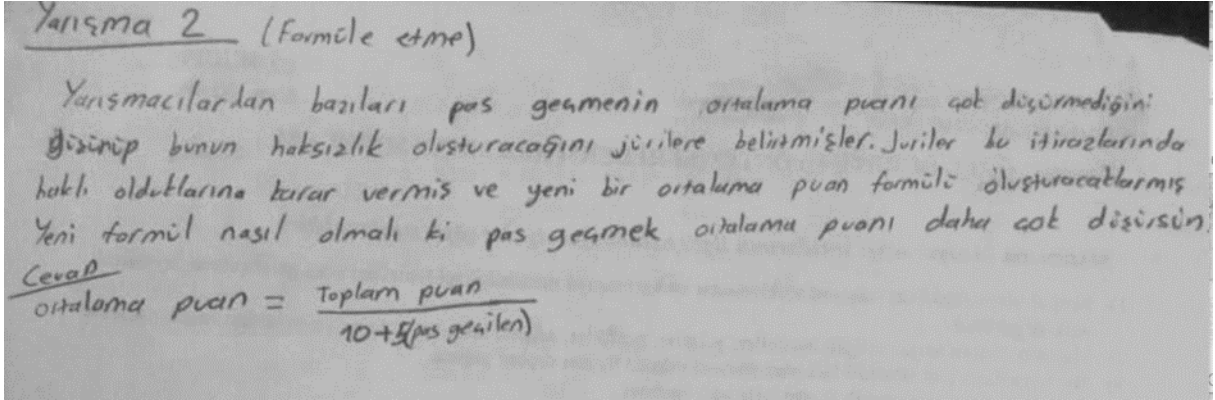
K2'nin yorumlama-değerlendirme süreç becerisi için ürettiği soru (Bağlam aynı kalmak üzere): *Sizce bu üretilen ikinci formül, ortalama puan hesaplaması açısından birinciye göre daha adil midir? Ne açıdan? Tartışınız.*

Şekil 4'te görüldüğü gibi, K2 kodlu katılımcı yorumlama değerlendirme süreç becerisi için, yorum yapmayı ve bunun sonucunda bir değerlendirme yapmayı gerektiren bir soru hazırlayabilmiştir. Formüle etme becerisi için hazırladığı soruda olduğu gibi bu soruda da soruyu çözdükten sonra çözümünü yapmamıştır. Katılımcıların çoğu da K2 kodlu katılımcıda olduğu gibi yalnızca soruyu hazırlayıp, çözümünü yapmayı denememiştir.

K2 kodlu öğretmen adayının hazırladığı sorular incelendiğinde, Şekil 3'teki formüle etme becerisini gerektiren sorusunda, matematik okuryazarlığı sorularında olması gerektiği şekilde, öğrencilere soruyu çözmek için bir sebep sunduğu görülmektedir. Negatif puan alımının öğrencileri rencide edeceğini düşünen bir öğrenci üzerinden yola çıkarak sorunun çözülmesi için sebep üretmesi, öğretmen adayının matematik okuryazarlığı sorusu yazmaya yetkin olduğunu göstermektedir. Öğretmen adayının hazırladığı bu sorunun, öğrencilerin farklı formüller üreteceği göz önüne alındığında açık uçlu bir yapısı olduğu söylenebilir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin soruyu çözebilmek için bir formül üretmesini gerekli kılacak şekilde soruyu yapılandırmış olması, öğretmen adayının formüle etme süreç becerisini doğru şekilde kavradığını göstermektedir.

K2 kodlu öğretmen adayının, Şekil 4'teki yorumlama-değerlendirme süreç becerisini gerektiren sorusunda, yine matematik okuryazarlığı sorularında olması gerektiği şekilde, öğrencilere soruyu çözmek için bir sebep sunduğu dikkat çekmektedir. Ayrıca, öğretmen adayının ürettiği bu soruda, açık uçlu bir yapının olduğu görülmektedir. Öğrenciler, adil veya adil değil cevaplarını verebilir ve doğru bir yorumlama ile verilen iki cevap da doğru kabul edilebilir. Vurgulanan, yorumlamanın

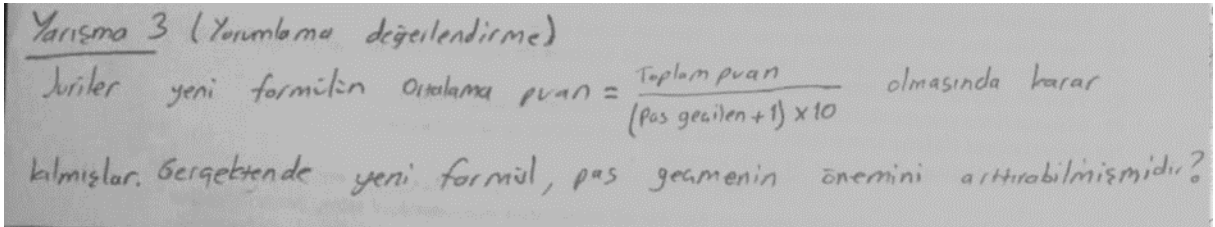
doğru yapılabilmesidir. Bu anlamda, öğretmen adayının yorumlama-değerlendirme süreç becerisini doğru şekilde anladığı söylenebilir.



Şekil 5. K20'nin formüle etme süreç becerisi için ürettiği soru

K20'nin formüle etme süreç becerisi için ürettiği soru (Bağlam aynı kalmak üzere): Yarışmacılardan bazıları pas geçmenin ortalama puanı çok düşürmediğini düşünüp, bunun haksızlık oluşturacağını jüriye bildirmişlerdir. Jüriler bu itirazı haklı bulup, yeni bir ortalama puan formülü oluşturmaya karar vermişlerdir. Sizce yeni formül nasıl olmalı ki pas geçmek, ortalama puanı daha çok düşürsün?

Şekil 5'te K20'nin formüle etme becerisi için ürettiği soru incelendiğinde, katılımcının soruyu oluşturduktan sonra K2 kodlu katılımcıdan farklı olarak sorunun çözümünü yaptığı görülmüştür. Bunun yanı sıra, formül oluşturmayı gerektiren bir soru hazırlayabildiği söylenebilir.



Şekil 6. K20'nin yorumlama-değerlendirme süreç becerisi için ürettiği soru

K20'nin yorumlama-değerlendirme süreç becerisi için ürettiği soru (Bağlam aynı kalmak üzere): Jüriler, yeni formülün Ortalama Puan = Toplam Puan / (Pas geçenler + 1) * 10 olmasında karar vermiş olsalar, bu yeni formül gerçekten pas geçmenin önemini arttırmış olur mu?

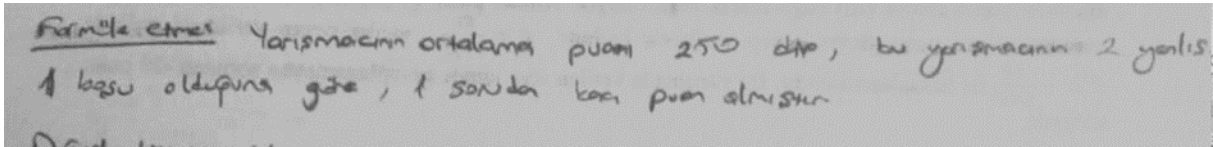
K20 kodlu katılımcının yorumlama-değerlendirme becerisi için hazırladığı Şekil 6'daki soru incelendiğinde, önceki hazırladığı soru ile bağlantılı bir soru sorduğu söylenebilir. Ancak bu soruda sorunun çözümünü yapmamıştır.

K20 kodlu öğretmen adayının hazırladığı sorular incelendiğinde, Şekil 5'teki formüle etme süreç becerisini gerektiren sorusunda öğretmen adayının, matematik okuryazarlığı sorularında olması gerektiği şekilde, öğrencilere soruyu çözmek için bir sebep sunduğu görülmektedir. Pas geçmenin ortalama puanı daha fazla düşürmesi gerektiğini savunan bir örnek üzerinden, pas geçmenin ortalama puanı daha fazla düşürmesini sağlayacak bir formül önerilmesini istediği görülmektedir. Öğrencilerin bu şartı sağlayan farklı formüller üretebileceği göz önüne alındığında, sorunun açık uçlu olduğu

görülmektedir. Bu bakımdan da matematik okuryazarlığına uygundur. Ayrıca, sorunun çözülebilmesi için formül üretmeyi gerektirdiği göz önünde bulundurulduğunda, öğretmen adayının formüle etme süreç becerisini doğru şekilde anladığı söylenebilir.

K20 kodlu öğretmen adayının, Şekil 6'daki yorumlama-değerlendirme süreç becerisini gerektiren sorusu incelendiğinde, bir önceki soru için verilmiş bir formül önerisinin değerlendirmesini istediği görülmektedir. Öğretmen adayının, sorunun çözümünü, verilen formülün gerçekten pas geçmenin önemini artırmış olup olmadığının sağlamasını yapabilme sebebine bağladığı söylenebilir. Bu bakımdan, öğrenciye sorunun çözümü için sebep sunmuş olduğundan matematik okuryazarlığına uygundur.

Tablo 1 incelendiğinde, yorumlama-değerlendirme süreç becerisini doğru belirleyip, formüle etme becerisini doğru belirleyemeyen öğretmen adaylarının, tüm adayların %6'sını oluşturduğu görülmektedir. Yorumlama-değerlendirme becerisini doğru belirleyip, formüle etme becerisini doğru belirleyemeyen öğretmen adaylarının hazırladıkları sorulara örnek olarak K11'in sorusu Şekil 7'dedir.

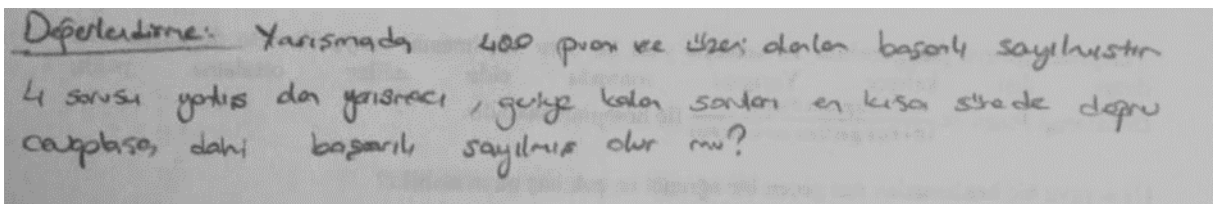


Şekil 7. K11'in formüle etme süreç becerisi için ürettiği soru

K11'in formüle etme süreç becerisi için ürettiği soru: *Bir yarışmacının toplam puanı 250 dir, bu yarışmacının 2 yanlış 1 boşu olduğuna göre, 1 sorudan kaç puan almıştır?*

Şekil 7'de K11'in formüle etme süreç becerisi için hazırladığı soru incelendiğinde, yeni bir formül üretmeyi gerektirmediği, onun yerine verilen bir formülü kullanmayı ve formülde bilinmeyen bir terimi bulmayı gerektirdiği görülmektedir.

K11'in yorumlama-değerlendirme süreç becerisi için ürettiği soru Şekil 8'de görülmektedir.



Şekil 8. K11'in yorumlama-değerlendirme süreç becerisi için ürettiği soru

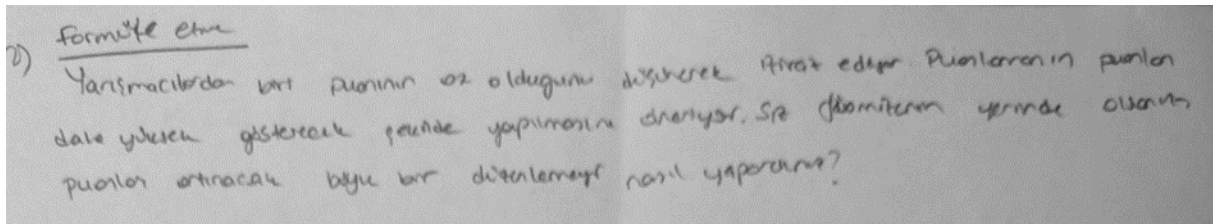
K11'in yorumlama-değerlendirme süreç becerisi için ürettiği soru: *Yarışmada 400 puan ve üzeri puan alanlar başarılı sayılacak olursa, 4 sorusu yanlış olan bir yarışmacının başarılı sayılması mümkün müdür?*

Şekil 8'de K11 kodlu katılımcının hazırladığı yorumlama-değerlendirme soru incelendiğinde, formülü kullanmayı içerse de problemi çözen kişinin farklı durumları değerlendirerek karar vermesini gerektiren bir soru olduğu görülmektedir.

K11 kodlu öğretmen adayının hazırladığı sorular incelendiğinde Şekil 7'deki formüle etme süreç becerisi için ürettiği soruda, doğrudan verilmiş matematiksel durumları kullanarak, gerekli işlemleri uygulamayı gerektirdiğinden, aslında matematiksel kavramları kullanma ve akıl yürütme süreç becerisine uygun olduğu görülmektedir. Ayrıca matematik okuryazarlığı sorularının gerektirdiği, soruyu çözmeye bir sebep sunmanın bu soru için eksik olduğu söylenebilir. Soruyu çözmesi istenen öğrenci için, bir sorudan kaç puan alınacağına öğrenilmesinde öğrencinin ilgisini çekecek bir sebep sunulmamış olması matematik okuryazarlığına da uygun olmadığını düşündürmektedir.

K11 kodlu öğretmen adayının Şekil 8'deki yorumlama-değerlendirme soru incelendiğinde, bir önceki sorunun devamı olarak sorulduğu görülmektedir. Öğrencilere 4 sorusu yanlış olan bir yarışmacının başarılı sayılıp sayılmayacağı sorusunun yöneltmiş olması, öğrencilerin de farklı olasılıkları düşünüp yorum yapması ve son bir değerlendirme yapmasını gerektirdiğinden yorumlama-değerlendirme süreç becerisine uygundur.

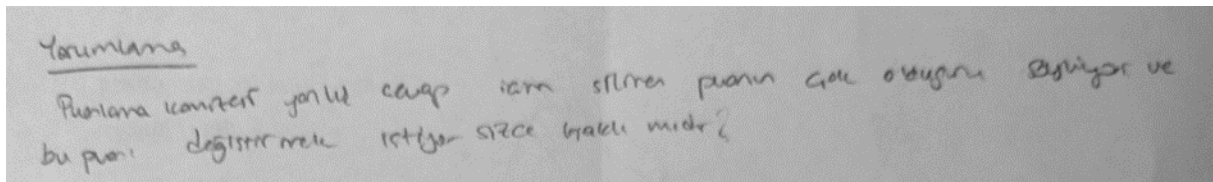
Tablo 1 incelendiğinde, formüle etme süreç becerisini doğru belirleyip, yorumlama-değerlendirme süreç becerisini hatalı belirlemiş olan öğretmen adaylarının, tüm adayların %15'ini oluşturmakta olduğu görülmektedir. Formüle etme süreç becerisini doğru belirleyip, yorumlama-değerlendirme süreç becerisini hatalı belirlemiş olan öğretmen adaylarının hazırladıkları sorulardan seçilen K29'un sorusu Şekil 9'daki gibidir.



Şekil 9. K29'un formüle etme süreç becerisi için ürettiği soru

K29'un formüle etme süreç becerisi için ürettiği soru: *Yarışmacılardan biri puanının az olduğunu düşünerek itiraz ediyor ve puanlamanın puanları daha yüksek gösterecek şekilde yapılmasını öneriyor. Siz komitenin yerinde olsaydınız, puanları artıracak böyle bir düzenlemeyi nasıl yapardınız?*

Şekil 9'daki K29 kodlu katılımcının formüle etme becerisi için ürettiği soru incelendiğinde, çözümünü gerçekleştirmemiş olsa da puanların niceliğini artıracak bir formül üretilebileceği, başka bir deyişle çözümünün yapılabilir olduğu görülmektedir.



Şekil 10. K29'un yorumlama-değerlendirme süreç becerisi için ürettiği soru

K29'un yorumlama-değerlendirme süreç becerisi için ürettiği soru: *Puanlama komitesi yanlış cevap için silinen puanın çok olduğunu söylüyor ve bu puanı değiştirmek istiyor. Sizce komite haklı mıdır?*

Şekil 10'da K29'un ürettiği soru incelendiğinde, sorunun yapısının aslında formüle etme becerisini gerektirecek şekilde olduğu görülüyor. Yorum yapılmasını gerektiriyor gibi görünse de yorum yapmak için bir dayanak içermemektedir.

K29 kodlu öğretmen adayının hazırladığı sorular incelendiğinde, Şekil 9'daki formüle etme süreç becerisi için ürettiği sorusunda, yarışmacılardan birinin itirazı üzerine puanları artıracak bir düzenleme yapılmasını gerektiren bir durum verdiği görülmektedir. Bu şekilde matematik okuryazarlığına uygun olacak şekilde, sorunun çözülmesi için bir sebep sunduğu görülmektedir. Ayrıca soruda istenen yeni düzenlemenin yapılması için bir formül önerilmesi gerektiğinden, öğretmen adayının formüle etme süreç becerisini gerektiren bir soru hazırladığı söylenebilir.

K29 kodlu öğretmen adayının hazırladığı Şekil 10'daki yorumlama-değerlendirme sorusu incelendiğinde, yorumlama-değerlendirme süreç becerisini gerektiren sorularda genellikle bulunan "...haklı mıdır?", "...adil midir?" şeklinde bir soru yapısına sahip olduğu görülmektedir. Ancak, yorumlama için gerekli bir dayanak noktası verme konusunda eksik olduğu görülmektedir. Öğretmen adayının yorumlama-değerlendirme sorularının genel yapısını, ortak özelliklerini tanıma bakımından tanıdığını, ancak hazırladığı sorunun yorumlama-değerlendirme sorularının gerektirdiği yorumlamanın yapılabilmesi için gerekli dayanak noktasına yer verme bakımından eksik olduğu söylenebilir.

Tablo 1 incelendiğinde, formüle etme becerisini doğru belirleyip, yorumlama-değerlendirme becerisini hatalı belirleyenlerin sayısının, yorumlama-değerlendirme becerisini doğru belirleyip, formüle etme becerisini hatalı belirleyenlerden daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durumun sebebinin, genelde öğretmen adayları tarafından, yorumlama-değerlendirme süreç becerisini gerektiren soruları tanıma ve hazırlamanın daha zor olarak algılanması olduğu söylenebilir. Çünkü genellikle yorumlama-değerlendirme becerisini doğru belirleyen adayların tüm becerileri doğru belirlediği görülmüştür. Bu nedenle tablo 1'deki durum ortaya çıkmış olabilir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde çalışmanın bulgularına ilişkin sonuçlar, öğretmen adaylarının verilen soruya ilişkin belirlediği süreç becerileri bakımından ve verilen sorunun bağlamını kullanarak ürettikleri yeni soruların uygunluğu ve süreç becerileri bakımından değerlendirilmiştir.

Verilen matematik okuryazarlığı sorusunu doğru olarak çözemeyen, boş bırakan veya süreç becerilerini çözmeden hatalı belirleyen öğretmen adaylarının, tüm adayların %18'i olduğu görülmektedir. Bu sonuca dayanarak, öğretmen adaylarının bazılarının matematik okuryazarlığı bakımından yeterli düzeyde olmadığı söylenebilir. Öğretmen adaylarının %18'inin verilen matematik okuryazarlığı odaklı bir eğitim almalarına rağmen matematik okuryazarlığı sorusunu çözme becerisine sahip olmaması dikkat çekicidir. Benzer şekilde, Demir ve Altun (2018) yaptıkları çalışmalarında, öğretmen adaylarına matematik okuryazarlığı farkındalığı ile ilgili bir eğitim vermelerine rağmen, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı farkındalığının düşük düzeyde olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada öğretmen adaylarının %18'i matematik okuryazarlığı sorusunu çözmede ve süreç becerilerini belirlemede sorun yaşasa da %82'sinin matematik okuryazarlığı sorusunu doğru çözebildiği görülmektedir. Bu bakımdan öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı farkındalığının yeterince yüksek olduğu söylenebilir. Literatürde, öğretmen adaylarının orta ve orta üstü düzeyde matematik okuryazarlığı farkındalığına sahip olduğunu rapor eden çalışmalar mevcuttur (Güneş ve Gökçek, 2013; Tekin ve Tekin, 2004). Benzer şekilde, Gürbüz (2014), verdiği matematik okuryazarlığı farkındalık eğitimi sonrasında, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına ilişkin farkındalığının büyük ölçüde artış gösterdiğini belirtmiştir.

Öğretmen adaylarının verilen sorunun bağlamını kullanarak ürettikleri yeni sorular dikkate alındığında, öğretmen adaylarının %36'sının tüm matematiksel süreçleri doğru belirleyerek uygun soru üretebildiği görülmektedir. Literatürde, problem kurma ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, genellikle verilen bir sorunun bağlamı kullanılarak, yeni sorular üretilmesi istendiği görülmektedir (Akay ve Boz, 2010; Cai ve Hwang, 2002; İskenderoğlu ve Güneş, 2016; Silver ve Cai, 1996). Bu çalışmada da öğretmen adaylarının ürettikleri soruları sıfırdan üretmeleri değil, verilen bir bağlam üzerinden hareket ederek oluşturmaları istenmiştir. Ancak bu çalışmada, literatürdeki problem kurma ile ilgili diğer çalışmalardan farklı olarak, problem çözme gibi diğer beceriler ile problem kurma arasında bir ilişki gözetilmeden, soru üretilmesi hedeflenmiştir. Soruların sadece matematik okuryazarlığının doğasına uygun olması ve matematiksel süreç becerilerinden belirlenen beceriye uyumlu olması beklenmektedir. Matematik okuryazarlığına uygun olması ile üretilen sorunun gerçek yaşamın bir yansıması olması ve öğrenciye soruyu çözmek için bir sebep sunuyor olması kastedilmektedir (Altun ve Akkaya, 2014). Ellerton (1986) çalışmasında, iyi düzenlenmiş bir problem kurabilmenin yüksek performans seviyesinin göstergesi olduğunu savunmaktadır. Bu bağlamda, çalışmada tüm süreçleri doğru belirleyerek uygun soru üretebilmiş olan öğretmen adaylarının matematiğe yönelik yüksek seviyeli performans gösterdiği söylenebilir.

Öğretmen adaylarının yorumlama-değerlendirme becerisi gerektiren sorular üretmede genel olarak zorluk yaşadığı görülmektedir. Bu çalışmada genellikle yorumlama-değerlendirme süreç becerisini doğru belirleyen öğretmen adaylarının tüm süreç becerilerini doğru belirlediği görülmüştür. Bu nedenle, yorumlama-değerlendirme becerisini doğru belirleyip, formüle etme becerisini hatalı belirleyen öğretmen adaylarının sayısı oldukça düşük görülmektedir. Buna karşın, formüle etme becerisini doğru belirleyip, yorumlama-değerlendirme becerisini hatalı belirleyen öğretmen adayı sayısı daha fazladır. Bu sonuç, yorumlama-değerlendirme süreç becerisini gerektiren soruların çözümünde ve üretilmesinde genel olarak zorlanıldığını rapor eden Gürbüz'ün (2014) vardığı sonuçla uyumludur.

Literatürde, ders kitaplarındaki matematik okuryazarlığı sorularının yeterli düzeyde olmadığı, bu nedenle de öğretmenler tarafından yardımcı kaynak kitaplara ihtiyaç olduğu vurgulanmaktadır (Altun, Arslan ve Yazgan, 2004; Baştürk-Şahin, 2015; İskenderoğlu ve Baki, 2011). Ders kitaplarında eksikliği belirtilen bu durumun, matematik okuryazarlığı sorusu yazabilen ve istediği matematik okuryazarlığı sorusunu kazanıma göre seçebilen öğretmenler yetiştirilmesiyle giderilebileceği düşünülmektedir. Bu bakımdan matematik okuryazarlığı sorusu yazma eğitimlerinin ders kitaplarındaki eksikleri, sınıf ortamında giderme anlamında katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu nedenle, matematik okuryazarlığı sorusu yazma becerilerini geliştirecek eğitimlerin artırılması önerilebilir.

Bu çalışmada, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı sorusu yazma durumları bir soru üzerinden incelenmiş ve belirlenen sorunun revize edilmesi ile yeni sorular üretmeleri beklenmiştir. Öğretmen adaylarının daha fazla okuryazarlık sorusu ile karşılaştırıldığı ve farklı soruların bağlamlarını kullanarak daha fazla soru ürettiği çalışmalar yapılması gerek alanyazına gerekse uygulamalara katkı sağlayabilir. Bu şekilde fazla soru içeren çalışmalara yer verilmesi önerilebilir. Ayrıca, yazılan soruların hangi matematiksel yeterliğe hizmet edeceğinin açıklanması istenerek, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı yeterliklerine hâkimiyetinin sorgulandığı bir çalışma yapılması da alanyazına katkı sağlayabilir.

Kaynakça

- Akay, H. ve Boz, N. (2010). The effect of problem posing oriented Analyses II courses on the attitudes toward mathematics and mathematics self-efficacy of elementary prospective mathematics teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 35(1), 59-75.
- Akyüz, G. ve Pala, N. M. (2010). PISA 2003 sonuçlarına göre öğrenci ve sınıf özelliklerinin matematik okuryazarlığına ve problem çözmeye etkisi. *İlköğretim Online*, 9(2), 668-678.
- Altun, M. (2015). *Efemat 5-6*. Bursa: Alfa Aktüel Yayınları.
- Altun, M. ve Akkaya, R. (2014). Matematik öğretmenlerinin PISA matematik soruları ve ülkemiz öğrencilerinin düşük başarı düzeyleri üzerine yorumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 19-34.
- Altun, M., Arslan, Ç. ve Yazgan, Y. (2004). Lise matematik ders kitaplarının kullanım şekli ve sıklığı üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 131-147.
- Altun, M. ve Bozkurt, I. (2017). Matematik okuryazarlığı problemleri için yeni bir sınıflama önerisi. *Eğitim ve Bilim*, 42(190), 171-188.
- Baştürk-Şahin, B. N. (2015). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin ders dokümanı hazırlama süreçlerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Baştürk-Şahin, B. N. ve Altun, M. (2019, Nisan). *Matematik öğretmeni adaylarına yönelik matematik okuryazarlığı eğitimi modeli*. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Kongresinde sunulan bildiri, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İzmir, Türkiye.
- Berberoğlu, G. ve Kalender, İ. (2005). Öğrenci başarısının yıllara, okul türlerine, bölgelere göre incelenmesi: ÖSS ve PISA analizi. *Journal of Educational Sciences & Practices*, 4(7), 21-35.
- Boztunç, N. (2010). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı (PISA)'na katılan Türk öğrencilerin 2003 ve 2006 yıllarındaki matematik ve fen bilimleri başarılarının incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Cai, J. ve 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.
- Creswell, J. V. (2013). *Araştırma deseni* (S. B. Demir, Çev.). Ankara: Eğiten Kitap.
- Çelen, F. K., Çelik, A. ve Seferoğlu, S. S. (2011). Türk eğitim sistemi ve PISA sonuçları. *Akademik bilişim*, 2(4), 1-9.
- Çepni, S. (2018). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (8. baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- De Lange, J. (2003). Mathematics for literacy. B. L. Madison ve L. A. Steen (Eds.), *Quantitative literacy: Why numeracy matters for schools and colleges* (s. 75-89) içinde. Princeton, NJ: The National Council on Education and the Disciplines.
- Demir, F. ve Altun, M. (2018). Development of mathematical literacy question writing process and skills. *Eğitim ve Bilim*, 43(194), 19-41.
- Ellerton, N. F. (1986). Children's made up mathematics problems: A new perspective on talented mathematicians. *Educational Studies in Mathematics*, 17, 261-271.
- Güneş, G. ve Gökçek, T. (2013). Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 70-79.
- Gürbüz, M. Ç. (2014). *PISA matematik okuryazarlık öğretiminin PISA sorusu yazma ve matematik okuryazarlık düzeyleri üzerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Gürsakal, S. (2012). PISA 2009 öğrenci başarı düzeylerini etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(1), 441-452.
- İskenderoğlu, T. A. ve Baki, A. (2011). İlköğretim 8. sınıf matematik ders kitabındaki soruların PISA matematik yeterlilik düzeylerine göre incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 36(161), 287-300.
- İskenderoğlu, T. A. ve Güneş, G. (2016). Pedagojik formasyon eğitimi alan matematik bölümü öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 6(2), 46-65.
- Karabay, E. (2012). *Sosyokültürel değişkenlerin PISA fen okuryazarlığını yordama gücünün yıllara göre incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Karabay, E., Yıldırım, A. ve Güler, G. (2015). Yıllara göre PISA matematik okuryazarlığının öğrenci ve okul özellikleri ile ilişkisinin aşamalı doğrusal modeller ile analizi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(36), 137-151.
- McCrone, S. S. ve Dossey, J. A. (2007). Mathematical literacy - it's become fundamental. *Principal Leadership*, 7(5), 32-37.

- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2009). *PISA 2009 assesment framework: Key competencies in reading, mathematics and science*. Paris: OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2013). *PISA 2012 assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. Paris: OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2016). *PISA 2015 assessment and analytical framework: Science, reading, matematic and financial literacy*. Paris: OECD Publishing.
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* (M. Bütün ve S. B. Demir, Çev.). Ankara: Pegem Akademi.
- Saenz, C. (2009). The role of contextual, conceptual and procedural knowledge in activating mathematical competencies (PISA). *Educational Studies in Mathematics*, 71(2), 123-143.
- Silver, E. A. ve Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(5), 521-539.
- Song, S. (2011). Second-generation Turkish youth in Europe: Explaining the academic disadvantage in Austria, Germany, and Switzerland. *Economics of Education Review*, 30(5), 938-949.
- Tekin, B. ve Tekin, S. (2004). *Matematik öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık düzeyleri üzerine bir araştırma*. Erişim adresi: http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=77:matematikogretmen-adaylarinin-matematiksel-okuryazarlik-duzeyleri-uzerine-bir-arastirma&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&Itemid=172
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (5. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.