



Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)

Cilt 13, Sayı 1, Haziran 2019, sayfa 483-514. ISSN: 1307-6086

Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education

Vol. 13, Issue 1, June 2019, pp. 483-514. ISSN: 1307-6086

Araştırma Makalesi / Research Article

Preservice Elementary Mathematics Teachers' Views about Mathematics Subject Matter Courses Taken in Undergraduate Education

Murat GENÇ¹, Mustafa AKINCI²

¹ Bülent Ecevit University, Zonguldak, TURKEY, muratgenc@beun.edu.tr,
<http://orcid.org/0000-0003-4525-7507>

² Bülent Ecevit University, Zonguldak, TURKEY, Mustafa.akinci@beun.edu.tr,
<http://orcid.org/0000-0003-2096-7617>

Received : 24.05.2019

Accepted : 30.06.2019

Doi: 10.17522/balikesirnef.569955

Abstract – The purpose of this study is to explore the preservice elementary mathematics teachers' views about mathematics subject matter courses taken in undergraduate education. This study used a phenomenological qualitative design. Criterion sampling method, which is one of the purposeful sampling approaches, was used for selecting 43 preservice mathematics teachers. An open-ended questionnaire was used as a data collection tool. Data analysis was conducted by using a content analysis method with the help of the qualitative data analysis software NVivo11. The results of the study revealed that undergraduate mathematics courses should focus on the overall development of prospective teachers' mathematical skills and provide a deep understanding of mathematics by developing thoughtful reasoning and mathematical common sense to build conceptual relationships instead of transferring only subject matter knowledge. Emphasizing the importance of comprehensive and deep mathematical content knowledge associated with other mathematical concepts and real life situations will also increase prospective teachers' motivation towards mathematics subject courses and make the mathematics learned meaningful.

Key words: mathematics education, preservice elementary mathematics teachers, mathematics subject matter courses

Summary

Recent studies have focused on developing prospective teachers' subject matter knowledge with their instructional practices (McCrorry, Floden, Ferrini-Mundy, Reckase, & Senk, 2012). That is, mathematics subject knowledge that teachers need is said to be appropriate for teaching activities such as describing concepts, designing classroom activities, questioning students' thoughts, understanding and accessing these thoughts (Hill, Sleep, Lewis, & Ball, 2007). In an effort to conceptualize the application-based theories of teacher-subject knowledge, various conceptual frameworks and ideas have been developed such as mathematical knowledge for the teaching framework of Ball, Thames and Phelps (2008), the knowledge of algebra for the teaching framework of McCrorry et al. (2012) and the conceptualization of advanced mathematical knowledge of Zazkis and Leikin (2010). Although these frameworks serve different purposes, the common point of all is the fact that teachers need knowledge beyond what they will teach is important for effective teaching of mathematics. On the other hand, some researchers have mentioned possible disadvantages of this situation. For example, Zazkis and Leikin (2010), exploring the perceptions of middle school teachers' knowledge of advanced mathematics, pointed out a possible disconnection because of the difficulties teachers have had in relating advanced mathematics knowledge in undergraduate education to specific instances in their own teaching practices. Therefore, how the prospective teachers who take part in the mathematics learning-teaching process in the future perceive the mathematics subject courses taken in undergraduate studies is considered as an important research and discussion topic. In addition, the importance of this study is further heightened by the lack of a similar studies that examine teacher candidates' views about the content and necessity of the mathematics subject courses. Accordingly, the purpose of this study is to explore the preservice elementary mathematics teachers' views regarding mathematics subject matter courses at undergraduate level.

Phenomenology has been identified as the most appropriate research design for this qualitative study because it aimed at revealing and interpreting the essence of each of the preservice elementary mathematics teachers' feelings and perceptions of experiences about mathematics subject courses they have taken in their undergraduate studies (Merriam, 2013). The participants in the study consisted of 43 preservice mathematics teachers studying in the last semester of a public university. In order to examine the positive/negative experiences in detail experienced by teacher candidates about the courses they have taken, criterion sampling method, which is one of the purposeful sampling approaches, was used for selecting the

participants (Yıldırım & Şimşek, 2016). The fact that the preservice mathematics teachers should have taken all mathematics courses in the elementary mathematics education teacher program has been set as a criterion. An open-ended questionnaire was used as a data collection tool and opinions of the prospective teachers about the usefulness and efficiency of mathematics subject courses were taken in writing. In this study, data analysis was conducted by using a content analysis method, which requires in-depth analysis of the collected data and allows for uncovering predefined themes or dimensions (Corbin & Strauss, 2015). In addition, in the analysis of the data, the qualitative data analysis software NVivo11 was used to assist in coding and classifying data in the formation of common themes and to present the findings in graphical form. In order to reflect preservice teachers' views in a striking way, the findings were given in direct excerpts from the high frequency responses from the participants under themes and sub-themes (Yıldırım & Şimşek, 2016).

Two main themes identified as a result of the analysis of the findings within the scope of the research study were: (1) viewpoints about the usefulness of mathematics subject courses and (2) viewpoints about the lack of usefulness of mathematics subject courses. Firstly, in the analysis of the theme regarding the usefulness of mathematics subject courses, nine sub-themes emerged from participants' responses, which were (1) Subject area knowledge, (2) Mathematical reasoning and proof, (3) Mathematical thinking, (4) Affective development, (5) Mathematical association, (6) Problem solving and developing different strategies, (7) Using mathematical language (8) Mathematical modeling, and (9) Use of technology. Secondly, in the analysis of the theme regarding the lack of usefulness of mathematics subject courses five sub-themes surfaced from participants' responses, which were (1) Mathematics anxiety, (2) Lack of contribution to the knowledge of the subject, (3) Similarity of the content of the courses, (4) Lack of contribution to mathematical skill acquisition, and (5) Lack of use of technology.

Almost all teacher candidates concentrate their views about the usefulness of mathematics subject courses on their contribution to the subject area knowledge. What is actually to be emphasized is that how much confidence they have in themselves and how comfortable they feel about the mathematics content, they would be more confident in designing and teaching effective and efficient lessons. Similarly, some studies claim that teachers' knowledge and skills make a difference in classroom practices (Clotfelter, Ladd & Vigdor, 2007; Rivkin, Hanushek & Kain, 2005; Rockoff, 2004; Wenglinsky, 2002). However, research that measures the relationship between teacher knowledge and student achievement has contributed little to the questions about which knowledge and skills are most valuable and necessary for teachers

(National Research Council, 2010), thereby not producing a definitive result to assess the effectiveness of teacher education (Wilson, Floden & Ferrini-Mundy, 2001; Zazkis & Leikin, 2010). Therefore, although many studies claim that math courses at undergraduate level are useful for prospective teachers, these studies unfortunately do not provide enough guidance as to what the course content should be (Bolyard & Moyer-Packenham, 2008). Strong content knowledge is important for effective teaching, but the content of these courses generally encompasses mathematics far beyond what teachers need to teach (Wasserman, 2016). Prospective teachers have difficulty in relating the mathematics courses they have taken in undergraduate education with the school mathematics they will teach in secondary schools (Zazkis & Leikin, 2010). Mathematics knowledge alone is inadequate for effective teaching and that prospective teachers should know how to make this knowledge meaningful to their students (Barton & Sheryn, 2009). Thus, undergraduate mathematics courses given to teacher candidates should focus on the overall development of prospective teachers' mathematical skills and provide a deep understanding of mathematics taught by developing thoughtful reasoning and mathematical common sense to build conceptual relationships instead of transferring only subject matter knowledge. Emphasizing the importance of comprehensive and deep mathematical content knowledge associated with other mathematical concepts and real life situations will also increase prospective teachers' motivation towards mathematics subject courses and make the mathematics learned meaningful.

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Lisans Eğitiminde Alınan Matematik Konu Alan Derslerine İlişkin Görüşleri

Murat GENÇ¹, Mustafa AKINCI²

¹ Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak, TÜRKİYE, muratgenc@beun.edu.tr,
http://orcid.org/0000-0003-4525-7507

² Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak, TÜRKİYE, Mustafa.akinci@beun.edu.tr,
http://orcid.org/0000-0003-2096-7617

Gönderme Tarihi: 24.05.2019

Kabul Tarihi: 30.06.2019

Doi: 10.17522/balikesirnef.569955

Özet – Bu araştırmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarının matematik konu alan derslerine ilişkin görüşlerini belirlemektir. Bu araştırma nitel araştırma desenlerinden biri olan olgu bilim deseni kapsamında yürütülmüştür. Çalışmanın araştırma gurubunu oluşturan 43 matematik öğretmen adayı seçiminde bir amaçlı örnekleme yöntemi olan ölçüt örnekleme yönteminden yararlanılmıştır. Veri toplama aracı olarak açık uçlu bir anket formu uygulanarak öğretmen adaylarının görüşleri yazılı olarak alınmıştır. Veri analizi nitel veri analizi yazılımı olan NVivo 11 yardımıyla içerik analizi yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçları, lisans matematik derslerinin, öğretmen adaylarının matematiksel becerilerinin genel gelişimine odaklanması gerektiğini ve sadece konu alan bilgisinin aktarılması yerine, kavramsal ilişkileri kurmak için dikkatli bir akıl yürütme ve matematiksel sağduyu geliştirerek matematiğin derinlemesine anlaşılmasının gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Ayrıca diğer matematiksel kavramlar ve gerçek yaşam durumlarıyla ilişkili geniş kapsamlı ve detaylı matematiksel konu alan bilgisinin öğretimi, öğretmen adaylarının matematik derslerine yönelik motivasyonlarını artıracak ve öğretilen matematiği daha anlamlı kılacaktır.

Anahtar kelimeler: matematik eğitimi, ilköğretim matematik öğretmen adayları, matematik konu alan bilgisi dersleri

Sorumlu yazar:

Giriş

Matematiği etkili bir şekilde öğretmek için konu alan bilgisi veya pedagojik alan bilgisinin hangisine ne seviyede ihtiyaç duyulduğunun üzerine birçok tartışma yapılmıştır (Ball,

Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi

Necatibey Faculty of Education, Electronic Journal of Science and Mathematics Education

& Bass, 2000; Shulman, 1986). Konu alan bilgisi genel olarak matematik bilgisini ifade ederken, pedagojik alan bilgisi, konu alan bilgisinin öğretimi için gerekli olan bilgi niteliğindedir (Shulman, 1986). Matematik eğitimcileri ve araştırmacıları Shulman'ın (1986) çalışmalarını özellikle matematik öğretimi için geliştirmiş ve matematik öğretmek için ihtiyaç duyulan matematik bilgisinden bahsetmişlerdir. Bu çalışmalardan birinde, Ball, Thames ve Phelps (2008) öğretim için gereken matematik bilgisini her biri üç farklı alan içeren konu alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi olarak kavramsallaştırmıştır. Ayrıca konu alan bilgisinin üçüncü bileşeni olarak, ufuk alan bilgisinden de bahsetmişlerdir. Bu anlamda, bazı araştırmacılar, bilhassa, soyut cebir gibi ileri matematik derslerini matematiksel ufuk bilgisinin bir parçası olarak değerlendirmişlerdir (Wasserman, 2016; Zazkis & Mamolo, 2011).

Ball'ın (1990) çalışması, etkili matematik öğretiminin hem öğretmenlerin konu alan bilgisine hem de pedagojik alan bilgisine bağlı olduğunu göstermiştir. Bunun yanı sıra, Leitzel (1991)'in kaleme aldığı Değişim Çağrısı (A Call for Change) ve Öğretmenlerin Matematiksel Eğitimi (Conference Board of Mathematical Sciences [CBMS], 2001) gibi eğitim politikası raporlarında, matematik öğretmenliği lisans programlarının, öğretmen adaylarının matematik bilgisini ve kavramsal anlayışını derinleştiren ve geliştiren dersleri içermesini önermektedir. Ma (1999) birçok işlem ve prosedürün arkasındaki matematiksel ilişkileri kurabilmek ve kavramsal temeli anlayabilmek için öğretmenlerin matematik hakkında derin bir anlayışa sahip olmaları gerektiğini belirtmektedir. Benzer şekilde matematik öğretmenlerinin alan bilgileri ders planlarının oluşturulmasında ve sınıf içi uygulamalarında etkili olduğu görülmüştür (Heid, Blume, Zbiek ve Edwards, 1991). Ancak, Bryan (1999) birçok matematik öğretmen adayının lisans eğitimlerini tamamladıklarında, konu alan bilgilerinin genellikle eksik olduğunu ileri sürmektedir. Ball ve Wilson (1990) tarafından yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Bu çalışmalar, öğretmen adaylarının öğretecekleri matematiksel kavramların arkasındaki derinliği anlamada yetersiz kaldıklarından bahsetmektedir. Whittington (2002), öğrencilerin matematik kavramlarını derinlemesine keşfetmelerini ve anlamalarını kolaylaştırmak için öğretmen adaylarının öğretecekleri matematiği kapsamlı ve çok yönlü bir şekilde kavramasının önemli olduğunu vurgulamaktadır. Öğretmen adaylarının matematiksel kavramları ve bu kavramların birbirleriyle nasıl ilişkili olduğunu bilmesinin ve diğer disiplinler arasındaki ilişkilerin kurulabilmesini sağlayacak anlamlı matematik problemlerine öğrencileri aktif olarak dahil ederek öğrencilerin deneyimlerine ve matematiksel kavramların öğretimine odaklanan eğitim vermesi gerektiğinin öneminden bahsedilmiştir (Putnam & Borko, 2000).

Öğretmen alan bilgisinin öğrenci başarısına etkisine dair yapılan çalışmalar öğretmenlerin öğrettikleri konuya ilişkin sağlam bilgi birikimine sahip olduklarında öğrenci başarısının daha yüksek olduğunu göstermiştir (Goldhaber & Brewer, 1999; Monk, 1994). Öğretmenler öğrettikleri matematik içeriği hakkında kendilerini ne kadar rahat hisseder ve ne kadar kendilerine güven duyarlarsa, etkili dersler tasarlama ve içeriği öğretme konusunda daha emin oldukları söylenmiştir (Fetler, 1999). Hill, Rowan ve Ball (2005) öğretmenlik sertifika sınavlarındaki puanlara bakıldığında öğretmenlerin sahip oldukları matematik bilgilerinin öğrencilerin başarıları üzerinde genellikle olumlu bir etkisi olduğunu vurgulamışlardır. Bunun yanı sıra, Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]’nın 2013 yılı öncesine kadar öğretmen atamalarında sadece genel kültür ve genel yetenek ve eğitim bilimleri sınavları esas alınması eğitimciler ve eğitim adına yapılan bazı platformlarda eleştirilmiştir. Özoğlu (2010), MEB’in öğretmen alımı yaparken öğretmen adaylarının lisans ortalamalarını dikkate almadığı ve öğretmen seçimini yaptığı Kamu Personeli Seçme Sınavı [KPSS] sınavında öğretmen adaylarının alan ve alan eğitimi bilgilerinin ölçülmemesinin çok önemli bir eksiklik olduğunu belirtmiştir. Diğer taraftan 2011 yılında yapılan Ulusal Öğretmen Stratejisi Çalıştayı’nda mezun olan öğretmen adaylarının KPSS sınavında alan bilgi ve becerisinin ölçülmediği bunun sonucunda ise eğitim ve öğretim kalitesinin olumsuz şekilde etkilendiği bildirilmiştir. Bu çalıştayın sonunda öğretmen alımlarında KPSS sınavının yeterli olmadığı öğretmenler için alan sınavı uygulamasının getirilmesi yönünde tavsiye kararı alınmıştır. 2013 yılında uygulanan alan sınavının öğretmen yetiştirmeye katkısının olup olmadığını belirtmek için erken olduğu ama yapılan bu sınav uygulamasının geliştirilerek devam edildiğinde öğretmen ve eğitim kalitesini artacağı belirtilmiştir (Gür, Çelik, Coşkun ve Görmez, 2014).

Diğer taraftan Zazkis ve Leikin (2010) ortaöğretimde başarılı öğrenciler olarak bilinenler de dahil olmak üzere pek çok öğrencinin lisans matematik derslerinde beklenmedik zorluklarla karşılaşabildiklerinden bahsetmiştir. Çok az insan, güçlü içerik bilgisinin etkili öğretim için önemsiz olduğunu öne sürmektedir, ancak bu derslerin içeriği, öğretmenlerin öğretmek için gerek duyduklarının çok ötesinde bir matematiği kapsadığı da ifade edilmektedir (Wasserman, 2016). 20. yüzyılın başlarında Klein (1932) bu durumun öğretmenler için bugün bile halen geçerliliğini koruyan “çifte süreksizlik” yarattığını gözlemleyerek eleştirmiştir. Birinci süreksizlik, lisans matematik alan derslerinin, ortaöğretimde görülen okul matematiğine benzemediği yönündedir. İkincisi ise, lisansta görülen matematik alan derslerinin, ortaöğretim matematik öğretimine pek yardımcı olamayacağı görüşüdür. Aslında, öğretmenlerin lisans eğitiminde sadece daha fazla matematik dersi almış olmalarının ya da konu ile ilgili yapılan

sınavlarda iyi puan almış olmalarının verdikleri öğretim kalitesini veya öğrenci başarısını artırdığına dair çok az kanıt vardır (Darling-Hammond, 2000; Monk, 1994). Bir kısım araştırmacılar matematik öğretmenlerinin konu alan bilgisinin lisans düzeyinde alınan alan bilgisi derslerinin sayısına, not ortalamalarına veya standart bir testte alınan puanlara bağlı olmadığını iddia etmektedir (Ball, 1990; Even, 1993). Bir taraftan öğretmenlerin anlatacağı konuyu bilmeden öğretmesi hayal edilemezken, diğer taraftan alan bilgisinin nasıl ölçülebileceği de açık değildir. Yapılan çalışmalar bu tür sonuçların elde edilmesinin zorluğundan ve karmaşasından bahsetmiştir. Örneğin, bir öğretmenin lisans programında aldığı matematik alan derslerinin sayısının, onun sahip olduğu matematik alan bilgisi hakkında karar vermek için doğru bir argüman olmadığı da söylenmiştir (Zazkis & Leikin, 2010).

Bununla birlikte, Conference Board of Mathematical Sciences [CBMS] (2001), öğretmenlerin matematik eğitime ilişkin raporunda, öğretmenlerin hangi matematik bilgisine sahip olması gerektiğini ve nasıl elde edileceğine dair iki öneri sunulmuştur. İlk olarak, öğretmen adaylarının lisans seviyesinde aldıkları matematik alan dersleri ile okullarda öğretecekleri matematik arasında anlamlı ilişkiler kurmasına yardımcı olmak için matematik alan derslerinin bu bağlamda yeniden tasarlanması tavsiye edilmiştir. İkincisi, mezuniyet aşamasında olan lisans öğrencilerinin, ortaokul matematik öğretim programındaki konuları lisans düzeyindeki matematik alan dersleri açısından inceleyen ve üniversite deneyimlerinin bir kısmını veya tamamını özetleme, değerlendirme ve bütünleştirme fırsatını sunacağını bir seminer dersinin geliştirilmesi önerilmiştir (CBMS, 2001). Hangi tür öğretmen bilgisinin matematik öğretime fayda sağlayacağı sorusu tartışılırken, bazı araştırmacılar bu matematik bilgisinin konuyu derinden anlamayı ve öğrenmenin önündeki engelleri fark etmeyi gerektiren, matematik içeriği ve pedagojinin bir bileşimi olan ‘öğretim için matematik bilgisi’ (Ball, Hill, & Bass, 2005) ya da sadece ‘öğretim için matematik’ olduğunu iddia etmiştir (Davis & Simmt, 2006). Matematik eğiticileri, matematiğin kendi içerisinde ilişkilendirilmesi ve bir bütün olarak görülmesi için öğretmenlerin matematik öğretimi yaptıkları seviyenin üstündeki matematiksel içeriği de geniş bir bakış açısıyla ayrıntılı olarak bilmesi ve kavramsal olarak anlaşılmasının öneminden bahsetmişlerdir (Ball, Lubienski, & Mewborn, 2001; Leinhardt, 2001; Mewborn, 2003; National Council of Teachers of Mathematics, 2000; National Mathematics Advisory Panel, 2008)

Son yıllarda yapılan çalışmalar öğretmen adaylarının alan bilgilerini öğretmenlik uygulaması çalışmalarıyla birlikte geliştirmeye odaklanmıştır (McCroory, Floden, Ferrini-Mundy, Reckase, & Senk, 2012). Öğretmenlerin ihtiyaç duyduğu matematik alan bilgisinin

kavramları açıklamak, sınıf içi faaliyetleri tasarlamak, öğrencilerin düşüncelerini sorgulamak, anlamak ve bu düşüncelere ulaşmak gibi öğretim etkinlikleri için uygun olması gerekmektedir (Hill, Sleep, Lewis, & Ball, 2007). Öğretmen alan bilgisinin uygulamaya dayalı teorilerini kavramsallaştırma çabaları içinde Ball ve arkadaşlarının (2008) öğretim çerçevesi için matematiksel bilgiler, McCrory ve arkadaşlarının (2012) öğretim çerçevesi için cebir bilgisi, Zazkis ve Leikin'in (2010) ise ileri matematik bilgisinin kavramsallaştırılması gibi çeşitli kavramsal çerçeveler ve düşünceler geliştirilmiştir. Bu çerçeveler farklı amaçlara hizmet etse de, hepsinin ortak noktası öğretmenlerin matematik alan bilgilerinin öğreteceklerinin ötesinde bilgiler olmasının öğretmenlerin matematik öğretimi için önemli olabileceğini göstermesidir (Wasserman, 2016). Diğer taraftan bazı araştırmacılar bu durumun olası dezavantajlarından da bahsetmiştir. Örneğin, ortaöğretim öğretmenlerinin ileri matematik bilgisine ilişkin algılarını inceleyen Zazkis ve Leikin (2010), öğretmenlerin lisans eğitiminde aldıkları ileri matematik bilgisini kendi öğretim uygulamalarındaki belirli örneklerle anlamlı bir şekilde ilişkilendirmede yaşadığı zorluklardan dolayı olası bir kopukluğa da işaret etmiştir.

Ülkemizde yapılan çalışmalara bakıldığında ise ilköğretim matematik öğretmenliği programını tercih eden öğretmen adaylarının bu programdan mesleki ve akademik açıdan beklentilerinin incelendiği çalışmalara yoğunlaştığı görülmektedir. Örneğin, Eraslan (2009) matematik öğretmen adaylarının lisans eğitimi boyunca aldıkları temel matematik derslerini ortaokul matematiği ile ilişkilendiremediklerini ve öğrendiklerini yeterince uygulama imkanı bulamadıklarını ortaya koymuştur. Benzer biçimde Gökçek ve Kaya (2017) öğretmen adaylarının üniversitede aldıkları eğitimin kendilerine olan katkısını inceleyen bir çalışmada katılımcıların çoğunun dersleri fazla teorik bulduğu ve uygulamalı ders sayısının artırılması gerektiğini düşündüklerini ortaya çıkarmıştır. Yapılan bu çalışmada alan bilgisi dersinin önemi vurgulanmış ancak fakültede verilen alan derslerine yönelik olumsuz görüşler belirtilmiştir. Ay'ın (2004) öğretmen adaylarının alan ve meslek derslerinin içeriklerinin meslek hayatlarına olan katkısını belirlemeye çalıştığı bir çalışmada katılımcıların alan öğretimi derslerine yönelik görüşlerinin oldukça olumlu olduğu ancak matematik alan derslerine yönelik görüşlerinin olumsuz olduğu görülmüştür. Diğer taraftan, Özgen ve Obay (2016) yaptığı bir çalışmada matematik öğretmen adaylarının alan ve alan eğitimi derslerine yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulamamıştır. Ayrıca öğretmen adaylarıyla yapmış oldukları görüşmeler sonrasında verilen yanıtlardan öğretmen adaylarının matematik alan derslerini daha önemli gördükleri, bu durumun ise matematik eğitimi derslerinin alan derslerinin bir uygulaması olduğu inancından kaynaklandığı belirtilmiştir.

Bununla birlikte Türnüklü (2005) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının alan öğretimi ile alan bilgileri arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla yaptığı çalışmada, matematiksel alan bilgisinin alan öğretimini gerçekleştirmede gerekli olduğunu ama yeterli olmadığını vurgulamıştır. Dolayısıyla, gelecekte matematik öğrenme-öğretme sürecinde yer alacak öğretmen adaylarının matematik alan derslerini nasıl algıladıkları önemli bir araştırma ve tartışma konusu olarak düşünülmektedir. Bu bağlamda, bu araştırmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarının matematik konu alan derslerinin içeriğine ve gerekliliğine ilişkin bakışlarını belirlemektir.

Yöntem

Araştırma Deseni

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının lisans eğitiminde aldıkları matematik alan derslerine ilişkin görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlayan bu araştırma nitel araştırma desenlerinden biri olan olgu bilim deseni kapsamında yürütülmüştür. Olgu bilim çalışmalarında genellikle belli bir olguya ilişkin bireysel algıların, deneyimlerin ve anlamların ortaya çıkarılması ve yorumlanması amaçlanır (Yıldırım & Şimşek, 2016). Dolayısıyla, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının alan dersleriyle yaşadıkları deneyimleri nasıl yorumladıkları, bu deneyimlere nasıl anlamlar yükledikleri ve bunları nasıl kurguladıklarını göstermesi bakımından olgu bilim bu nitel çalışma için en uygun araştırma deseni olarak belirlenmiştir.

Katılımcılar

Çalışmada bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenimlerini sürdüren toplam 43 son sınıf öğretmen adayı yer almıştır. Öğretmen adaylarının aldıkları alan derslerine yönelik yaşadıkları olumlu/olumsuz deneyimlerin detaylı bir şekilde incelenebilmesi için katılımcıların belirlenmesinde bir amaçlı örnekleme yöntemi olan ölçüt örnekleme yönteminden yararlanılmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2016). Çalışmanın araştırma grubunu oluşturan öğretmen adaylarının ilköğretim matematik öğretmenliği programında yer alan tüm matematik alan derslerini almış olmaları ölçüt olarak belirlenmiştir.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen ve ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının ilköğretim matematik öğretmenliği programında gördükleri alan bilgisi derslerine ilişkin görüşlerini belirlemeyi amaçlayan bir anket formu kullanılmıştır. Anket formunda iki açık uçlu soruya yer verilmiştir. Bu açık uçlu soruların ilki öğretmen

adaylarının görmüş oldukları alan derslerinden kendilerine faydalı olduğunu veya olacağını düşündüğü her bir dersin ismini ve neden faydalı olduğuna veya olacağına dair görüşlerini, ikincisi ise gördükleri alan derslerinden hangilerinin kendilerine faydalı olmadığını veya olamayacağını yine nedenleriyle birlikte belirlemeye yöneliktir. Güvenirlik ve geçerlik çalışması çerçevesinde, anket taslak formunun oluşturulması aşamasında üç alan uzmanın görüşlerine dikkat edilmiş ve açık uçlu soruların anlaşılabilirliğini belirleyebilmek için hazırlanan taslak form uygulamaya aktarılmadan önce örneklem dışından seçilen ilköğretim matematik öğretmenliği son sınıfta okuyan 5 öğretmen adayına uygulanarak amaca uygunluğu ve kullanılabilirliği test edilmiştir. Uzman görüşleri ve ön denemeden elde edilen deneyim doğrultusunda son şekli verilen anket formu uygulamaya hazır duruma getirilmiştir. Bu çalışmada veriler açık uçlu bir anket aracılığıyla toplandığı için veri toplama sürecinde öğretmen adaylarının olumlu ya da olumsuz görüşlerini açık bir şekilde ifade etmeleri istenmiş, herhangi bir baskı uygulanmamıştır. Anket uygulanırken öğretmenlere araştırmanın amacı açıklanmış ve anketteki soruları içten ve objektif bir şekilde cevaplamalarının araştırmanın amacına ulaşması için önemli olduğu söylenmiştir.

Verilerin Analizi

Bu çalışmada veri analizi toplanan verilerin derinlemesine analiz edilmesini gerektiren ve önceden belirli olmayan temaların ve boyutların ortaya çıkarılmasına olanak tanıyan içerik analizi yöntemi kullanılarak yapılmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2016). Araştırmada ilk olarak katılımcılar K1-K43 aralığında kodlanarak numaralandırılmış ve açık uçlu anket sorularına verdikleri yanıtlar, araştırmacılar tarafından yazılı olarak kaydedilmiştir. Daha sonra, elde edilen veriler öncelikle bütüncül bir bakış açısı ile ele alınarak her bir satır tek tek ayrıntılı ve sistematik olarak incelenmiş ve öğretmen adaylarının anlamlı her bir cümlesi için birer kod atanarak hem ilgili literatür hem de verinin kendisi göz önünde bulundurularak bir ön kod listesi oluşturulmuştur. Örneğin, konu alan derslerinin faydalı olduğuna dair görüşler için oluşturulan ön kod listesi akıl yürütme, analitik düşünme, çok boyutlu düşünme, farklı alanlarla ilişkilendirme, farklı bakış açısı kazandırma, farklı stratejiler kullanımını geliştirme, genel alan bilgisi, geometrik düşünme, görsel düşünme, ispat, matematiğe değer verme, matematik dilini kullanma, matematik ve günlük hayat ilişkisi, matematiksel düşünme, matematiksel modelleme, mesleki alan gelişimi, motivasyon, problem çözme, soyut düşünme, teknoloji kullanımı, uzmanlık alan bilgisi, temel bilgi kazanımı olarak belirlenirken konu alan derslerinin faydasız olduğuna dair görüşler için oluşturulan ön kod listesi dil ve terminoloji sorunu, içerik

benzerliği (lise konularına benzerlik, üniversite ders içerikleri benzerliği), ispat yoğunluğu, kaygı, matematiksel beceri kazanımına katkısı yok, mesleki alan bilgisine katkısı yok, soyut kavramlardan oluşması, üst düzey olması (akademik, anlamsız, ezbere dayalı, içeriği karmaşık bir ders, motive edici değil, zor) olarak belirlenmiştir. Bu süreçte ortak özellik taşıdığı belirlenen bazı kodlar birbirleriyle ilişkilendirilip bir araya getirilerek yeniden isimlendirilmiştir. Matematiksel düşünme kodu altına analitik düşünme, çok boyutlu düşünme, geometrik düşünme, görsel düşünme ve soyut düşünme kodları dahil edilirken matematiksel ilişkilendirme kodu altına farklı alanlarla ilişkilendirme ve matematik ve günlük hayat ilişkisi kodları dahil edilmiştir. Benzer biçimde dil ve terminoloji sorunu, ispat yoğunluğu, soyut kavramlardan oluşması ve üst düzey olması (akademik, anlamsız, ezbere dayalı, içeriği karmaşık bir ders, motive edici değil, zor) gibi ön kodlar matematik kaygısı kodu altında birleştirilmiştir. Kodlama aşaması tamamlandıktan sonra benzer kodlar araştırmanın amacı doğrultusunda anlamlı tema ya da kategoriler altında birleştirilmiş ve katılımcılar tarafından tekrarlanma sıklıklarına bakılarak frekansları hesaplanmıştır. Frekans hesaplamalarından sonra ise katılımcıların verdikleri her bir cevap oluşturulan her bir tema için ayrı ayrı değerlendirilerek bireylerin görüşlerini en çarpıcı bir biçimde yansıtanları doğrudan aktarılmıştır. Tüm bu aşamalarda araştırmanın amacı dikkate alınarak verilerin içeriğinde ne arandığı sürekli olarak sorgulanmış ve aynı tema altında yer verilen görüşlerin anlamlı bir bütün oluşturmasına özen gösterilmiştir (Patton, 2002). Ayrıca verilerin analizinde nitel veri analiz yazılımı NVivo11, sayısal olmayan ve işlenmemiş verileri etkili yapılandırması özelliği sayesinde çalışmadaki ortak temaların oluşumunda veri kodlama ve sınıflandırmaya yardımcı olmak için kullanılmış ve elde edilen bulgular grafikler halinde sunulmuştur.

Araştırmanın geçerliliğini sağlamak için inandırıcılık ve aktarılabilirlik önemli olduğundan, bulgular sunulurken sık sık katılımcıların görüşlerini içeren alıntılara yer verilmiş ve bu görüşlerden yola çıkarak sonuçlar yorumlanmıştır. Aynı zamanda araştırma sonucunda çıkan temel sonuçlar araştırmaya katılan bireylerle paylaşılarak görüşleri alınmıştır. Burada amaç, ortaya çıkan kavramların kendi içinde olabildiğince tutarlı ve anlamlı bir bütün oluşturabilmesi için durumu doğru ve yansız olarak betimlemektir (Merriam, 2013). Araştırmanın güvenilirliğini sağlayabilmek için araştırmacılar, ilk olarak öğretmen adaylarının anket formlarına yazmış oldukları görüşleri ayrı ayrı kodlayarak kategoriler üzerinde görüş birliğini sağladıktan sonra elde edilen kod ve temalar alandan başka uzmana sunulurken kodlar ve temalar üzerinde görüş birliği sağlanmıştır. Miles ve Huberman'ın (1996) [Güvenirlilik: Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)] formülü uygulanarak uzman ve araştırmacı

değerlendirmeleri arasındaki uyum % 92 olarak hesaplanmış ve arzu edilen düzeyde bir güvenilirlik değeri sağlanmıştır.

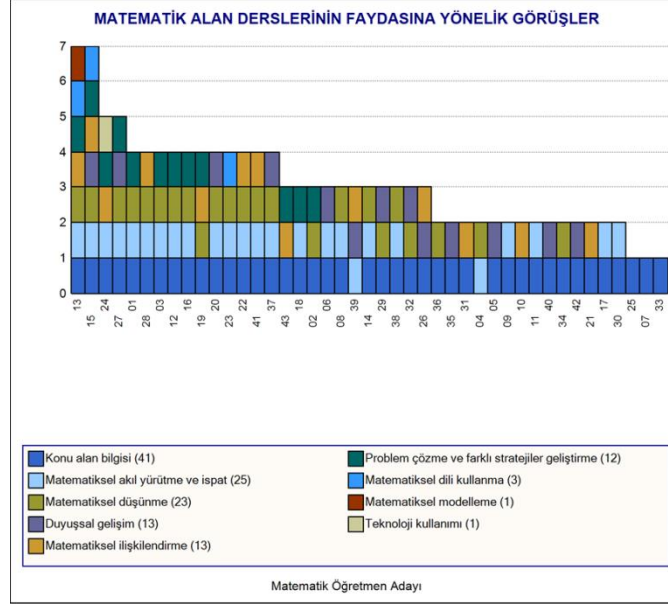
Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde araştırma sonucunda elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının bazı matematik alan derslerinin faydalı görülmesine ilişkin görüşleri ve bazı matematik alan derslerinin faydalı görülmemesine ilişkin görüşleri olmak üzere iki başlık halinde incelenmiştir.

Matematik Alan Derslerinin Faydalı Görülmesine İlişkin Görüşler

Öğretmen adaylarının bazı matematik alan derslerinin faydalı görülmesine ilişkin görüşleri; (1) Konu alan bilgisi, (2) Matematiksel akıl yürütme ve ispat, (3) Matematiksel düşünme, (4) Duyuşsal gelişim, (5) Matematiksel ilişkilendirme, (6) Problem çözme ve farklı stratejiler geliştirme, (7) Matematiksel dili kullanma, (8) Matematiksel modelleme ve (9) Teknoloji kullanımı olmak üzere dokuz bölümde tartışılmıştır.

Ayrıca Şekil 1’de, matematik alan derslerinin faydalı görülmesine ilişkin verilen cevaplardan belirlenen her bir kategorinin sıklığını göstermek için tüm katılımcılar tek bir grafikte listelenerek öğretmen adaylarının matematik alan derslerinin faydalı görülmesine yönelik görüşlerinin görsel tasviri yapılmıştır. Her bir kategorinin yanındaki parantez içindeki sayılar, bu kategoriden bahseden katılımcılara karşılık gelen toplam sayıyı temsil etmektedir. Şekilde görüldüğü gibi, hemen hemen tüm öğretmen adayları matematik alan derslerinin faydasına yönelik düşüncelerini konu alan bilgisine katkısı olarak ifade etmiştir. Ayrıca çoğu öğretmen adayı matematik alan derslerinin faydasını matematiksel akıl yürütme ve ispat yeteneğini geliştirme olarak görmüştür. Dahası öğretmen adaylarının yarısından fazlası için, matematiksel düşünme matematik alan derslerinin sağladığı faydalar arasında görülmüştür. Yine çok sayıda öğretmen adayı matematik alan derslerinin sağladığı faydaları duyuşsal gelişime, matematiksel ilişkilendirme becerisine ve problem çözme ve farklı stratejiler geliştirme becerisine sağladığı katkılar açısından değerlendirmiştir. Bundan başka birkaç öğretmen adayı matematik alan derslerinin matematiksel dili kullanma becerisine katkı sağladığı yönünde görüş belirtirken, sadece birer öğretmen adayı matematiksel modelleme becerisine ve teknoloji kullanımına katkı sağladığı yönünde görüş belirtmiştir.



Şekil 1 Öğretmen Adaylarının Matematik Alan Derslerinin Faydalı Görülmesine Yönelik Görüşleri

Buna göre aşağıdaki dokuz bölümde, yukarıda daha önce bahsedilen ortaya çıkmış kategorilere ilişkin sonuçlar, ilköğretim matematik öğretmenliğinde okutulan alan dersleri de dikkate alınarak daha ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Konu Alan Bilgisi

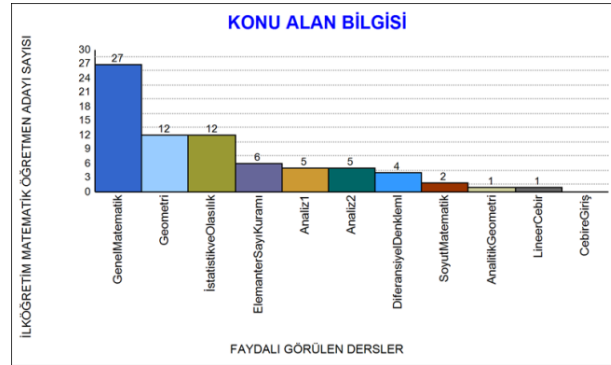
Katılımcıların oldukça büyük bir bölümü (n=41) matematik alan derslerinin konu alan bilgisi gelişimi açısından ilköğretim öğretmen adaylarına fayda sağlayacağı görüşünü savunmaktadır. Bu bağlamda üzerine en fazla vurgu yapılan ders Genel Matematik dersi olmuştur. Temel kavram ve konuları içerdiğinden, öğretmenlik mesleğine başlanıldığında matematik adına bilinmesi gerekenlerin özeti bir ders olduğu için çoğu öğretmen adayı tarafından faydalı görülmüştür. Örneğin, bir katılımcı Genel Matematik dersi için:

“...çünkü bizler ilköğretim matematik öğretmeni olacağız. Bu ders diğer derslere göre biraz daha temel, genel bir ders olduğu için mesleğe başladığımızda öğrencilerimize daha çok fayda sağlayacağını düşünüyorum.” (K36)

Diğer taraftan öğretmen adayları bir matematik öğretmenin ihtiyacı duymadığı üst düzey konu alan bilgisine genel manada hâkim olmasının mesleki donanım açısından önemli olduğunu belirterek alınan alan dersleri sayesinde bu donanımı kazandıklarını belirtmişlerdir. Örneğin, bir katılımcı Analiz II dersi için:

“...türev, integral bir matematik öğretmenin mutlaka fazlaca bilmesi gereken konular... Mesleğe başladığımızda anlatacağımız bir ders içeriğine sahip değil fakat bir matematik öğretmenin bu dersi [Analiz II] alıp kendisine donanım sağlaması gerekiyor.” (K12)

Ayrıca Şekil 2’de, konu alan bilgisi gelişimine sağladığı faydaya yönelik görülen alan bilgisi derslerinin her biri öğretmen adayı sayısı bağlamında tek bir grafikte listelenmiştir.



Şekil 2 Faydalı Görülen Matematik Alan Derslerinin Öğretmen Aday Sayısına Göre Konu Alan Bilgisi Gelişimine Faydasına Yönelik Frekans Dağılımı

Matematiksel Akıl Yürütme ve İspat

Katılımcıların birçoğu (n=25) bazı alan derslerini matematiksel akıl yürütme ve ispat yapma açısından kendilerini geliştiren dersler olarak görmüşlerdir. Örneğin, bir katılımcı Genel Matematik dersi için:

“...ders içeriği bakımından ilk olarak matematiksel akıl yürütme ve ispat yapma yeteneğimi arttırdı ve buna ihtiyaç duymamı sağladı.” (K24)

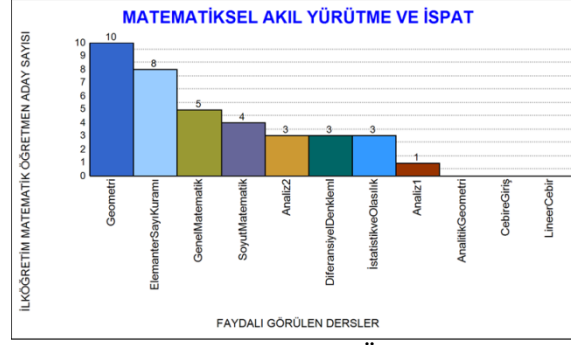
Benzer şekilde başka bir katılımcı Geometri dersi için:

“...öğretmen ispatlara ne kadar hâkim olursa, neyin nereden geldiğini ne kadar iyi bilirse o kadar iyi anlatacaktır. Bu ders bu amaç doğrultusunda faydalı bir ders ve kesinlikle olması gerekiyor.” (K28)

Diğer taraftan katılımcılar ispatın matematiği temellendirmek ve gerekçelendirmek adına önemli olduğunu ve ezbere görülen formüllerin hepsinin daha kalıcı bir hale gelmesinde ispatların önemli bir role sahip olduğunu belirtmişlerdir. Örneğin, bir katılımcı Soyut Matematik dersi için:

“...bir öğretmenin ya da öğretmen adayının çok üst düzey olmasa da ispat yapabilmesi gerektiğine inanıyorum. Neyin nereden geldiğini bilmek için yararlı bir ders. İspat yapma becerisi kazandırdığına inanıyorum.” (K18)

Ayrıca Şekil 3’te, matematiksel akıl yürütme ve ispat yapabilme becerisine sağladığı faydaya yönelik görülen alan bilgisi derslerinin her biri öğretmen adayı sayısı bağlamında tek bir grafikte listelenmiştir.



Şekil 3 Faydalı Görülen Matematik Alan Derslerinin Öğretmen Aday Sayısına Göre Matematiksel Akıl Yürütme ve İspat Yapabilmeye Faydasına Yönelik Frekans Dağılımı

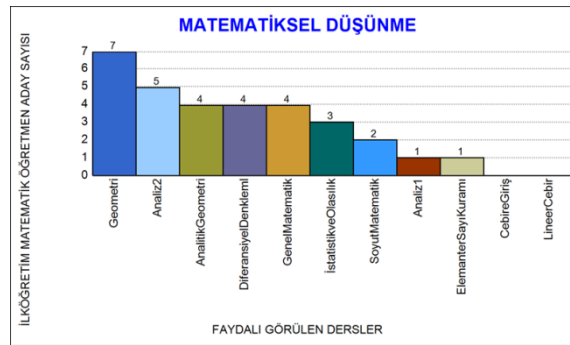
Matematiksel Düşünme

Katılımcıların yarısından fazlası (n=23) alan derslerinin matematiksel düşünmeyi geliştirdiğini belirtmişlerdir. Katılımcılar bazı alan derslerinin analitik, çok boyutlu, soyut ve geometrik düşünme becerisi kazandırarak bu derslerin matematiğe farklı bakış açısı kazandırdığını ifade etmişlerdir. Örneğin, katılımcılardan bazıları Soyut Matematik ve Analitik Geometri dersleri için şu ifadeleri söylemiştir:

“...çok yönlü düşünmemizi sağladığını ve matematiğe farklı bir bakış açısıyla bakmamızı sağladığını düşünüyorum.” (K29)

“...geometrik düşünme bağlamında düşüncelerimizi daha üst seviyeye taşıdığını düşünmüyorum. Bu yüzden bu dersin gerekli olduğunu düşünmüyorum.” (K32)

Ayrıca Şekil 4’te, matematiksel düşünme becerisine sağladığı faydaya yönelik görülen alan bilgisi derslerinin her biri öğretmen adayı sayısı bağlamında tek bir grafikte listelenmiştir.



Şekil 4 Faydalı Görülen Matematik Alan Derslerinin Öğretmen Aday Sayısına Göre Matematiksel Düşünmeye Faydasına Yönelik Frekans Dağılımı

Duyuşsal Gelişim

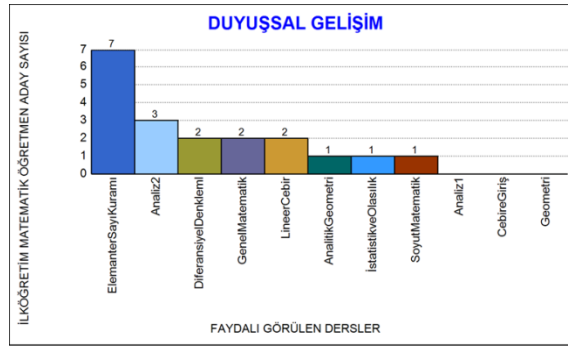
Katılımcıların bir bölümü (n=13) bazı alan derslerinin duyuşsal gelişim açısından faydalı olduğunu belirtmiştir. Örneğin, katılımcılardan biri matematik algısını değiştirme, matematiğe değer verme ile ilgili Analiz II dersi için aşağıdaki görüşü belirtmiştir:

“...türev integral bilmeden matematik öğretmenliğinden mezun olmak istemem açıkçası...
Matematiğe ve matematik öğrenimine değer verdiğim için bu dersi faydalı buldum.” (K40)

Dahası başka bir katılımcı benzer şekilde Analiz II dersi içeriğinin kendilerini motive ettiğini ve konuyu daha iyi anlamalarını sağladığını belirtmiştir:

“... biraz soyut birazda ileri düzeyde olduğu için ve farklı şeyler öğrendiğim için keyif aldığım bir ders oldu. Özellikle gerçek hayatta da kullanılması ve bununla ilgili problemlerle uğraşmak keyif vericiydi.” (K26)

Ayrıca Şekil 5’te, duyuşsal gelişime sağladığı faydaya yönelik görülen alan bilgisi derslerinin her biri öğretmen adayı sayısı bağlamında tek bir grafikte listelenmiştir.



Şekil 5 Faydalı Görülen Matematik Alan Derslerinin Öğretmen Aday Sayısına Göre Duyuşsal Gelişime Faydasına Yönelik Frekans Dağılımı

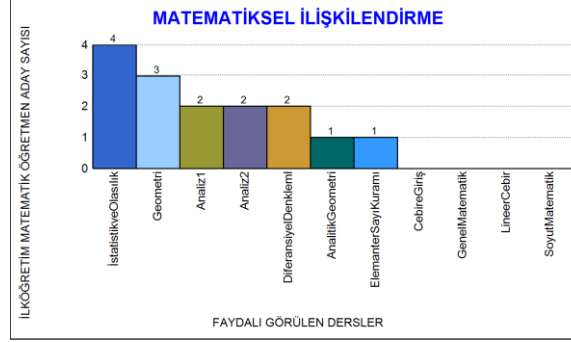
Matematiksel İlişkilendirme

Katılımcıların bir kısmı (n=13) alan derslerinin matematiksel ilişkilendirme ve alt başlıkları olan matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme ve farklı disiplinlerle ilişkilendirme açısından faydalı olduğunu vurgulamıştır. Bu bağlamda, Analiz I ve Analitik Geometri dersleri için:

“...Bu dersi alırken hissetmesem de şuan konuları başka alanlarla ilişkilendirme gibi becerileri kazandırdığını düşünüyorum.” (K15)

“...Analitik kavramı bende hiçbir şey ifade etmiyordu. Fakat burada aldığım ders bazı geometri sorularında ve hatta matematik sorularında bile kullanır oldum.” (K19)

Ayrıca Şekil 6’da, matematiksel ilişkilendirme becerisine sağladığı faydaya yönelik görülen alan bilgisi derslerinin her biri öğretmen adayı sayısı bağlamında tek bir grafikte listelenmiştir.



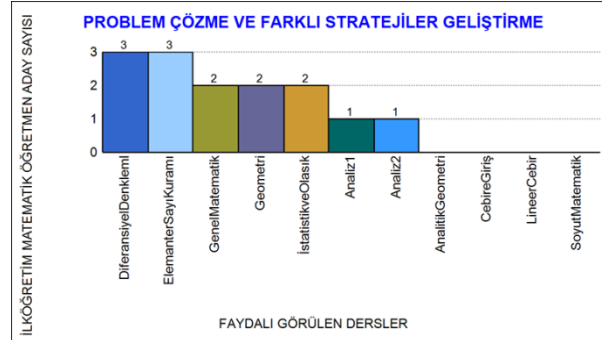
Şekil 6 Faydalı Görülen Matematik Alan Derslerinin Öğretmen Aday Sayısına Göre Matematiksel İlişkilendirmeye Faydasına Yönelik Frekans Dağılımı

Problem Çözme ve Farklı Stratejiler Geliştirme

Katılımcıların bir bölümü (n=12) bazı alan derslerinin problem çözme becerisini kazandırma ve karşılaşılan problemler karşısında farklı ve çeşitli çözümler üretme açısından faydalı olduğu üzerinde durmuşlardır: Örneğin, Geometri dersi için bir katılımcı:

“...geometri sorularını çözerken hep formülle ve tek bir yolla çözerdim. Fakat şimdi geometri dersinde öğrendiklerimle hem konunun altında yatan matematiksel düşüncüyü hem de soruyu farklı yollardan çözerek problem çözme becerimin arttığını gözlemledim.” (K19)

Ayrıca Şekil 7’de, problem çözme ve farklı strateji geliştirme becerisine sağladığı faydaya yönelik görülen alan bilgisi derslerinin her biri öğretmen adayı sayısı bağlamında tek bir grafikte listelenmiştir.



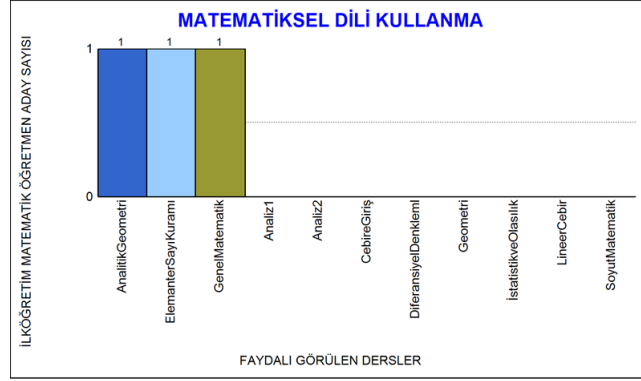
Şekil 7 Faydalı Görülen Matematik Alan Derslerinin Öğretmen Aday Sayısına Göre Problem Çözme ve Farklı Strateji Geliştirmeye Faydasına Yönelik Frekans Dağılımı

Matematiksel Dili Kullanma

Çok az sayıda katılımcı (n=3) için bazı alan dersleri matematik dilini doğru kullanmaya katkısı olduğu için faydalı olarak görülmüştür. Bu konudaki görüşlerden biri Genel Matematik dersi için şu şekildedir:

“...temel kavram ve konuları içermesi, matematik dili ve terminolojisi yönünde doğru ve etkili kullanılabilir olmasından dolayı faydalı olduğunu düşünüyorum.” (K13)

Ayrıca Şekil 8’de, matematiksel dili kullanma becerisine sağladığı faydaya yönelik alan bilgisi derslerinin her biri öğretmen adayı sayısı bağlamında tek bir grafikte listelenmiştir.



Şekil 8 Faydalı Görülen Matematik Alan Derslerinin Öğretmen Aday Sayısına Göre Matematiksel Dili Kullanmaya Faydasına Yönelik Frekans Dağılımı

Matematiksel Modelleme

Sadece bir katılımcı (n=1) İstatistik ve Olasılık dersinin matematiksel modelleme açısından matematik öğretmen adaylarına fayda sağlayacağını düşünmüştür.

Teknoloji Kullanımı

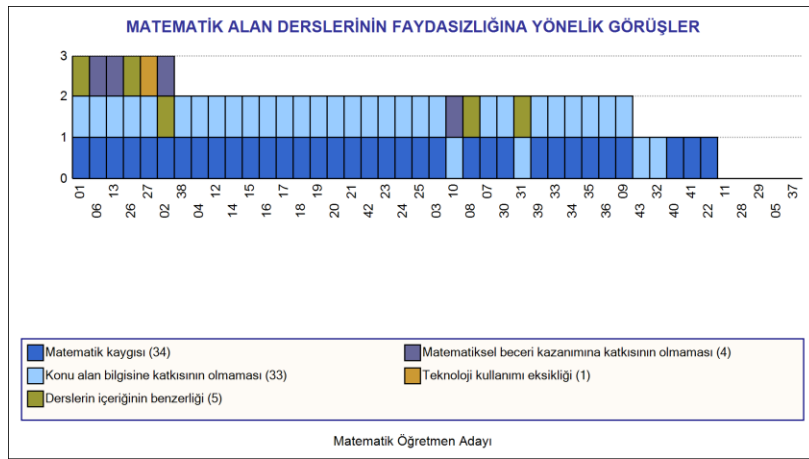
Yalnızca bir katılımcı (n=1) için İstatistik ve Olasılık dersi teknoloji kullanımına fayda sağlıyor olarak değerlendirilmiştir.

Matematik Alan Derslerinin Faydalı Görülmemesine İlişkin Görüşler

Öğretmen adaylarının bazı matematik alan derslerinin faydalı görülmemesine ilişkin görüşleri; (1) Matematik kaygısı, (2) Konu alan bilgisine katkısının olmaması, (3) Derslerin içeriğinin benzerliği, (4) Matematiksel beceri kazanımına katkısının olmaması ve (5) Teknoloji kullanımını eksikliği olmak üzere beş bölümde tartışılmıştır.

Ayrıca Şekil 9’da, matematik alan derslerinin faydalı görülmemesine ilişkin verilen cevaplardan belirlenen her bir kategorinin sıklığını göstermek için tüm katılımcılar tek bir grafikte listelenerek öğretmen adaylarının matematik alan derslerinin faydalı görülmemesine yönelik görüşlerinin görsel tasviri yapılmıştır. Her bir kategorinin yanındaki parantez içindeki sayılar, bu kategoriden bahseden katılımcılara karşılık gelen toplam sayıyı temsil etmektedir. Bir öğretmen adayının bir alan dersine ait birden fazla görüş belirtmesinden dolayı kategorilerdeki toplam görüş sayısı katılımcı sayısını geçebilmektedir. Şekilde görüldüğü gibi öğretmen adaylarının büyük bir bölümü matematik alan derslerinin faydasızlığına yönelik görüşlerini matematik kaygısı oluşturma üzerine yoğunlaştırmıştır. Ayrıca çoğu öğretmen adayı

matematik alan derslerinin faydasızlığını konu alan bilgisine katkısının olmaması olarak değerlendirmiştir. Dahası, öğretmen adaylarının çok az bir kısmı, derslerin içeriğinin benzerliği sebebiyle bazı matematik alan derslerini faydasız olarak nitelendirmiştir. Yine çok az sayıda öğretmen adayı matematik alan derslerinin faydasızlığını matematiksel beceri kazanımına katkısının olmaması açısından değerlendirmiştir. Bundan başka sadece tek bir öğretmen adayı teknoloji kullanım eksikliğinden dolayı ilgili alan dersinin faydasız olduğu yönünde görüş belirtmiştir.



Şekil 9 Öğretmen Adaylarının Matematik Alan Derslerinin Faydasız Görülmesine Yönelik Görüşleri

Buna göre aşağıdaki beş bölümde yukarıda daha önce bahsedilen ortaya çıkmış kategorilere ilişkin sonuçlar ilköğretim matematik öğretmenliğinde okutulan alan dersleri de dikkate alınarak daha ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Matematik Kaygısı

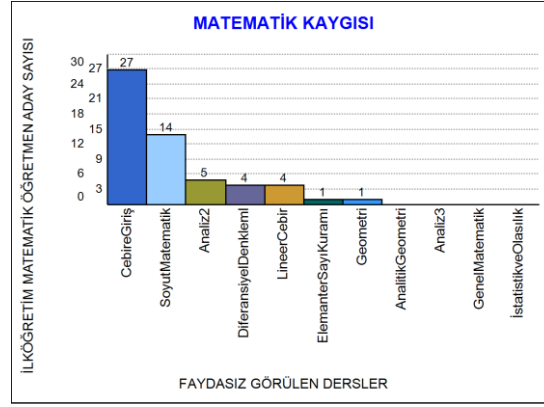
Katılımcıların büyük bir bölümü (n=34) soyut kavram yoğunluğu ve anlamlandırma problemi, dersin zorluğu, ispat yoğunluğu ve ezber, ileri seviye içerik, dil ve terminoloji ve motivasyonu sağlayamaması gibi nedenlerden dolayı bazı alan derslerini ileri matematik kaygısı oluşturduğu için faydasız olarak görmüşlerdir. Örneğin, katılımcılardan bazıları Soyut Matematik ve Cebire Giriş dersleri için şu ifadeleri kullanmıştır:

“...İspatın çok yoğun olduğu bir dersti. Soyut düşünmek, konular arasındaki bağlantıyı kurmak zorluydu.” (K3)

“...bu dersin oldukça soyut dili, dersin vermek istediği anlamın verilmesinin önüne geçiyor.” (K8)

“...tamamen soyut. Çalıştığımla çalışmadığım konular hakkında hep aynı fikirdeyim bir katkısının olduğunu düşünmüyorum.” (K9)

Ayrıca Şekil 10’da, matematik kaygısına neden olmasından dolayı faydasız görülen alan bilgisi derslerinin her birinin öğretmen adayı sayısı bağlamında tek bir grafikte listelenmiştir.



Şekil 10 Matematik Kaygisına Neden Olmasından Dolayı Faydasız Görülen Matematik Alan Derslerinin Öğretmen Aday Sayısına Göre Frekans Dağılımı

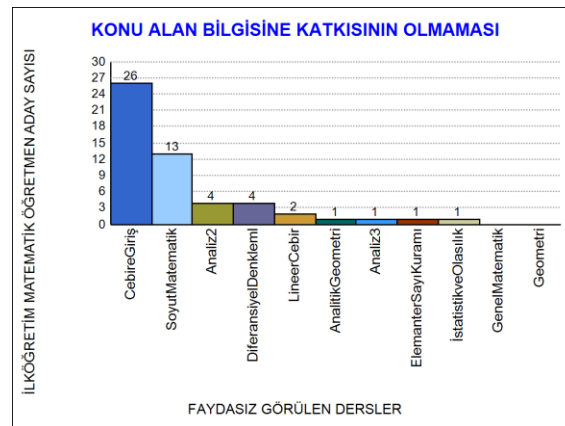
Konu Alan Bilgisine Katkısının Olmaması

Katılımcıların çoğu ($n=33$) bazı alan derslerini konu alan bilgisine katkısının olmamasından dolayı faydasız olarak niteleyip bu dersleri ileri seviyede bulmuşlar ve bunların meslek hayatlarında bir karşılığının olmadığını belirtmişlerdir. Örneğin, katılımcılardan bazılarının Soyut Matematik ve Diferansiyel Denklemler dersleri için görüşleri şu şekildedir:

“...Bu dersin hiçbir şekilde yararlı olduğunu ve olacağını gelecekte işime yarayacağını veya meslek hayatıma herhangi bir katkı da bulunacağını düşünmüyorum.” (K32)

“...Hiçbir şekilde faydasının olmadığını düşünüyorum. Bu fakültede öğretmenlik okuyoruz ve bizlere öğrencilerimize akademik yönden yeterli olmamız öğretilmeli. Gördüğümüz dersleri ileride kullanabilecek olmamız önemli ve bunu kullanmayacağız.” (K36)

Ayrıca Şekil 11’de, konu alan bilgisine katkısının olmamasından dolayı faydasız görülen alan bilgisi derslerinin her biri öğretmen adayı sayısı bağlamında tek bir grafikte listelenmiştir.



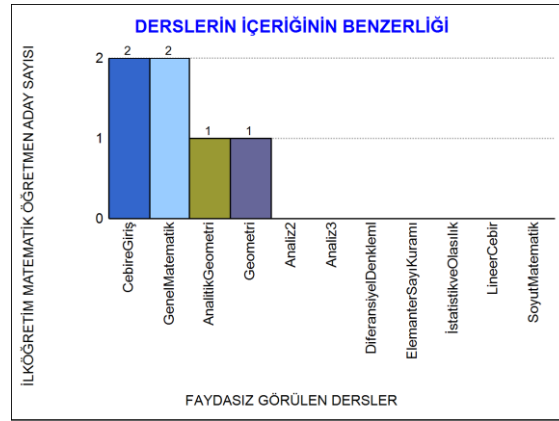
Şekil 11 Konu Alan Bilgisine Katkısının Olmamasından Dolayı Faydasız Görülen Matematik Alan Derslerinin Öğretmen Aday Sayısına Göre Frekans Dağılımı

Derslerin İçeriğinin Benzerliği

Katılımcıların bir kısmı (n=5) bazı alan derslerinin içeriğinin gerek lisede görmüş oldukları konu tekrarı ya da üniversitede daha önceden aldıkları alan derslerinin içerikleriyle benzerliğinden dolayı bu dersleri faydasız görmüşlerdir. Örneğin, katılımcılardan biri Genel Matematik dersi için görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

“...bazı üniversitelerin Analiz I dersinin ilk kapsamında veriliyor. Bu şekilde olması belki daha faydalı olabilir. Konular, içerik olarak zaten liseden temelimiz olan şeyler. Bu dersin ekstra verilmesi hocaları daha ayrıntılı anlatmaya itiyor olabilir.” (K26)

Ayrıca Şekil 12’de, derslerin içeriğinin benzerliğinden dolayı faydasız görülen alan bilgisi derslerinin her biri öğretmen adayı sayısı bağlamında tek bir grafikte listelenmiştir.



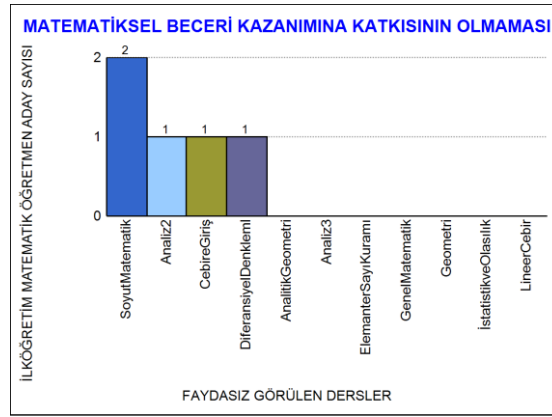
Şekil 12 Derslerin İçeriğinin Benzerliğinden Dolayı Faydasız Görülen Matematik Alan Derslerinin Öğretmen Aday Sayısına Göre Frekans Dağılımı

Matematiksel Beceri Kazanımına Katkısının Olmaması

Birkaç katılımcı (n=5) için bazı alan dersleri matematiksel beceri kazanımına katkısının olmamasından dolayı faydasız olarak nitelendirilmiştir. Örneğin, bir katılımcı Soyut Matematik dersi için görüşünü şu şekilde söylemiştir:

“...Dersten gerçek beklentim matematiksel akıl yürütme ve ispat yapma becerisini kazanmaktı. Fakat dersin zorluğu ve içeriği açısından bu beceriyi kazanamadım. Daha fazla ezberle ilerleyen bir ders olduğunu, beceri kazanma odaklı olduğunu düşünmüyorum.” (K2)

Ayrıca Şekil 13’te, matematiksel beceri kazanımına katkısının olmamasından dolayı faydasız görülen alan bilgisi derslerinin her biri öğretmen adayı sayısı bağlamında tek bir grafikte listelenmiştir.



Şekil 13 Matematiksel Beceri Kazanımına Katkısının Olmamasından Dolayı Faydasız Görülen Matematik Alan Derslerinin Öğretmen Aday Sayısına Göre Frekans Dağılımı

Teknoloji Kullanımı Eksikliği

Sadece bir katılımcı (n=1) Analitik Geometri dersinde teknoloji destekli öğretimin yeteri kadar kullanılmamasından dolayı bu dersi faydasız görmüştür.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada öğretmen adaylarının matematik alan derslerine yönelik algıları bu derslerin faydalı görülmesine ve faydalı görülmemesine ilişkin görüşler olmak üzere iki başlık halinde ele alınmıştır. Bu bağlamda neredeyse tüm öğretmen adaylarının matematik alan derslerinin faydasına yönelik görüşlerini, konu alan bilgisine katkı sağlaması üzerine yoğunlaştırdıkları görülmüştür. Böylelikle öğretmen adayları öğretilen matematik içeriği hakkında kendilerine ne kadar güven duyar ve kendilerini ne kadar rahat hissederlerse etkili ve verimli dersler tasarlama ve dersi anlatma konusunda kendilerinden daha emin olacaklarını vurgulamak istemişlerdir. Yapılan çalışmalarda alan bilgisine hakim öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarında fark yaratacağını iddia etmektedir (Clotfelter, Ladd, & Vigdor, 2007; Fetler 1999; Rivkin, Hanushek, & Kain, 2005; Rockoff, 2004; Wenglinsky, 2002). Benzer şekilde öğretmen adayları bazı alan derslerinin meslek hayatında bilinmesi gereken kavramları temellendirdiği ve matematiksel içeriği anlamlı hale getirdiğini belirtmişlerdir. National Research Council (2001) “Adding It Up” raporunda, öğretmenlerin matematik bilgisinin nasıl oluştuğu ve geliştirildiği konusunda ihtiyaç duyulan anlayıştan yoksun oldukları vurgulanmış, etkili öğretmenlik için sadece matematiksel kavramların anlaşılması ve matematiksel işlemlerin nasıl gerçekleştirileceğinin bilinmesinin yanı sıra bu bilginin kavramsal temellerinin anlaşılmasının da öneminden bahsedilmiştir. Dolayısıyla sadece işlem bilgisinin etkili öğretim için yetersiz olduğuna ve öğretmenlerin matematiksel içeriği anlaşılabilir kılmak için bu içeriği

nasıl anlamlı hale getirebileceğini de bilmeleri gerektiğine dair görüşler dikkat çekmektedir (Barton & Sheryn, 2009).

Bundan başka öğretmen adaylarının çoğu matematik alan derslerinin faydasını matematiksel akıl yürütme ve ispat yeteneğini geliştirme olarak görmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarının yarısından fazlası için, matematiksel düşünme matematik alan derslerinin sağladığı faydalar arasında değerlendirilmiştir. Bunun dışında çok sayıda öğretmen adayı matematik alan derslerinin sağladığı faydaları duyuşsal gelişime, matematiksel ilişkilendirme becerisine ve problem çözme ve farklı stratejiler geliştirme becerisine sağladığı katkılar olarak nitelendirmiştir. Demircan (2010) tarafından ilköğretim matematik öğretmenliği programındaki alan derslerinin meslekteki kullanılabilirliğine dair öğretmen ve öğretmen adayı görüşlerinin incelendiği çalışmada da katılımcıların alan derslerinin onlara soyut düşünebilme becerisi ve farklı bir bakış açısı kazandırdığına inandıklarını ve öğrencilerden bir adım önde olmaları gerektiği için verilmesi gerektiğini düşündükleri belirtilmiştir. Benzer şekilde Yılmaz (2014) tarafından ilköğretim matematik öğretmenliği derslerinin mesleki kullanılabilirliği üzerine yapılan bir araştırmada katılımcıların büyük çoğunluğu, matematik alan bilgisi derslerinin verilme gerekçesinin çoğunlukla matematiksel zekâ, düşünme ve bakış açısı geliştirmek olduğunu belirtmişlerdir. CBMS (2001) öğretmen adaylarına verilen lisans alan derslerinin temel matematiksel beceri ve düşüncelerin kapsamlı gelişimine odaklanan ve kavramsal ilişkileri ve problemleri çözmeye dikkatli bir akıl yürütme ve matematiksel sağduyu geliştirerek öğretilen matematik hakkında derin bir anlayış kazandıran dersler olması gerektiğinin altını çizmiştir.

Bir diğer sonuç öğretmen adaylarının büyük bir bölümünün matematik alan derslerinin faydasızlığına yönelik düşüncelerini matematik kaygısı oluşturma üzerine yoğunlaştırmış olmalarıdır. Benzer şekilde Zazkis ve Leikin (2010) okullarında başarılı olarak tanımlanan öğrenciler de dahil olmak üzere pek çok öğrencinin lisans matematik alan derslerine başlarken beklenmedik zorluklarla karşılaşabildiklerinden bahsetmiştir. Wasserman (2016) güçlü içerik bilgisinin etkili öğretim için önemli olduğunu, ancak bu derslerin içeriğinin öğretmenlerin öğretmek için gerek duyduklarının çok ötesinde bir matematiği kapsadığını ifade etmektedir. Ayrıca çoğu öğretmen adayı matematik alan derslerinin faydasızlığını, konu alan bilgisine katkısının olmaması olarak değerlendirmiştir. Aslında öğretmen adaylarının üniversitede aldıkları matematik alan derslerini ortaokulda öğretecekleri okul matematiği ile ilişkilendirmekte güçlük çekmeleri bu görüşe sebebiyet vermiş olabilir. Benzer biçimde Demircan (2010) ve Yılmaz (2014) tarafından yapılan çalışmalarda da katılımcıların büyük

çoğunluğu, ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programında bulunan matematik alan bilgisi derslerinin mesleki kullanılabilirliğinin ve ortaokul matematik dersi öğretim programıyla ilişkisinin olmadığını düşünmektedirler. Gökçek ve Kaya' da (2017) yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının matematik alan derslerini içerik yönünden fazla teorik bulduğu, meslekte kullanmayacaklarını, iyi bir öğretmen olmayı olumsuz etkileyeceğini ve uygulama sayısının artırılması gerektiğini düşündüklerini belirtmiştir. Bunun gibi Zazkis ve Leikin (2010) çoğu hizmet içi öğretmenlerin matematikle ilgili lisans çalışmalarını, öğretmenlik uygulamalarıyla ilişkilendirmekte zorlandıklarını ve dersleri gereksiz gördüklerini iddia etmiştir. Dolayısıyla öğretmenlerin bilgi ve öğretim uygulamaları ile öğrenci kazanımları arasındaki ilişkileri ve belirli öğretim uygulamalarının etkilerini inceleyen National Mathematics Advisory Panel (2008) raporunda belirtildiği gibi, öğretmen adaylarının öğretmekle sorumlu olacakları matematiksel içeriği ve diğer matematik konuları ile olan ilişkilerini ayrıntılı olarak bilmesi önem arz etmektedir.

Yine bu araştırma ortaya koymuştur ki, bazı öğretmen adayları matematik alan derslerinin faydasızlığını matematiksel beceri kazanımına katkısının olmaması açısından da değerlendirmiştir. CBMS (2001) tarafından hazırlanan ve American Mathematical Society and Mathematical Association of America tarafından yayınlanan 'The Mathematical Education of Teachers' raporu matematik öğretmenliği programlarının temel amacının, mükemmel problem çözme ve matematiksel akıl yürütme becerilerine sahip, öğretecekleri konularla ilgili farklı sınıf seviyelerinde belirli bilgi düzeyine ulaşmış öğretmenleri yetiştirmek olduğunu vurgular. CBMS raporu (2001), öğretmen adaylarının matematiği devamlı öğrenmeye devam edecek ve bildikleri konuları derinleştirerek daha iyi anlamalarını sağlayacak geleceğe iyi hazırlanmış birer öğretmen olabilmeleri için onlara yeni fırsatlar sağlanması ve bu amaçla lisans matematik derslerinin üzerinde yeniden düşünülmesi gerektiğinin altını çizmiştir. Örneğin, mezuniyet aşamasında olan lisans öğrencilerinin, ortaokul matematik müfredatındaki temel konuları ileri matematik açısından inceleyen ve üniversite deneyimlerinin bir kısmını veya tamamını özetleme, değerlendirme ve bütünleştirme fırsatını sunacağını bir seminer dersinin geliştirilmesi önerilmektedir. Matematik alan derslerinin öğretmen adaylarının bilmeleri gereken her şeyi öğretecek dersler olarak görülmesi yerine, öğretmen adaylarını yaşam boyu matematik öğrenimine hazırlayacak dersler olarak tasarlanmasının önemi vurgulanmıştır. Üniversite öğreniminde alınan matematik alan dersleri ile ortaokul matematiği arasında anlamlı ilişkiler kurulmasına yardımcı olmak için matematik alan derslerinin yeniden tasarlanması tavsiye edilmiştir. Bu bağlamda ilköğretim matematik öğretmenliği programı dahil olmak üzere

25 öğretmenlik lisans programı 2018-2019 öğretim yılından itibaren uygulanmaya başlanacak şekilde çağın gereksinimlerine göre sadece alan bilgisi aktarmak yerine alan eğitimi ve öğretimine ağırlık verilerek alanın eğitimi ve öğretimine yönelik mesleki bilgi ve beceriler kazandırma hedefiyle güncellenmiş olması önemli bir adımdır (Yükseköğretim Kurulu [YÖK], 2018).

Sonuç olarak, öğretmen adaylarının sadece öğretimden sorumlu oldukları matematik içerik bilgisi değil, aynı zamanda bu bilgi ve öğretecekleri konu ile diğer matematiksel kavramlar arasındaki bağlantıları ilişkilendirebilecek kapsamlı ve derin matematiksel içerik bilgisine sahip olmaları gerekmektedir. Dolayısıyla alan derslerini veren öğretim üyelerinin derslerin içeriğini ortaöğretim matematiği ve günlük hayatla ilişkilendirme yapmaları bu derslere karşı olumsuzlukların giderilmesi için fayda sağlayabilir. Yapılan çalışmalar, sağlam bir pedagojik alan bilgisi için önkoşul olan sağlam matematik alan bilgisi şartıyla, öğretme için ihtiyaç duyulan matematik bilgisinin matematik alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi olmak üzere iki ana alanı kapsadığını işaret etmektedir (Ball ve diğ., 2008; Baumert ve diğ., 2010; Goos, 2013; Tatto & Senk, 2011; Türnüklü, 2005). Birbirini tamamlayıcı öğeler olan alan öğretimi ve alan bilgisi derslerinin birbirlerinin yerini alması gibi bir yaklaşımın doğru bir yaklaşım olamayacağı düşüncesi ve öğretmen yetiştirmede özellikle matematik alan bilgisi gerçeğini ihmal etmeden matematik alan öğretimine önem vererek bu dengenin mutlaka sağlanması gerektiği görüşü ön plana çıkmaktadır (Bukova-Güzel, Elçi, & Alkan, 2006). Dolayısıyla, öğretmen adayları lisans eğitimlerinde uygulama ve araştırmaya dayalı matematik öğrenimini geliştirmek için tasarlanmış bir dizi öğretim stratejisini komuta edebilecek matematik alan bilgisine ihtiyaç duymaktadırlar. Bu bağlamda alınan alan derslerinin gerek matematiksel düşünce sistemini gerekse temel matematiksel becerileri (matematiksel modelleme ve problem çözme, matematik dili ve terminolojisini doğru ve etkin kullanma, matematiksel akıl yürütme ve ispat yapma, farklı stratejiler oluşturma ve kullanma, matematiğin kendi içindeki konular/kavramlar arasında ve başka alanlarla ilişkilendirme gibi) kazandırma ve bunların gerçek yaşam problemleri üzerine uygulanması bakımından öneminin vurgulanması matematik öğretmen adaylarının alan derslerine karşı motivasyonunu arttıracak ve öğrenilen matematik konularını anlamlı hale getirecektir.

Kaynakça

- Ay, H. G. (2004). Eğitim fakültelerinin ilköğretim matematik öğretmenliği son sınıf öğretmen adaylarının alan bilgisi ve mesleki etik açısından gözlenmesi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bölümleri Enstitüsü, İzmir.
- Ball, D. L. (1990). The mathematical understandings that prospective teachers bring to teacher education. *The Elementary School Journal*, 90(4), 449-466.
- Ball, D. L., & Bass, H. (2000). Interweaving content and pedagogy in teaching and learning to teach: Knowing and using mathematics. In J. Boaler (Ed.), *Multiple perspectives on the teaching and learning of mathematics* (pp. 83-104). Westport, CT: Ablex.
- Ball, D. L., & Wilson, S. M. (1990). *Knowing the subject and learning to teach it: Examining assumptions about becoming a mathematics teacher*. (Research Report No.90-7). East Lansing, MI: NCRTL, Michigan State University.
- Ball, D. L., Hill, H. C., & Bass, H. (2005). Knowing mathematics for teaching: Who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? *American Educator*, 29, 12-22.
- Ball, D. L., Lubienski, S. T., & Mewborn, D. S. (2001). Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge. In V. Richardson (Ed.), *Handbook of research on teaching* (4th ed., pp. 433-456). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Barton, B., & Sheryn, L. (2009). The mathematical needs of secondary teachers: Data from three countries. *Int J Math Educ Sci Technol*, 40, 101-108.
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., Klusmann, U., Krauss, S., Neubrand, M., & Tsai, Y-M. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal*, 47(1), 133-180.
- Bolyard, J. J., & Moyer-Packenham, P. S. (2008). A review of the literature on mathematics and science teacher quality. *Peabody Journal of Education*, 83(4), 509-535.

- Bryan, T. J. (1999). The conceptual knowledge of pre-service secondary mathematics teachers: How well do they know the subject matter they will teach? *Issues in the Undergraduate Mathematics of School Teachers: The Journal*. 1.
- Bukova-Güzel, E., Elçi, A. N., & Alkan, H. (2006). *Matematik öğretmen yeterliliklerinin belirlenmesi*. III. Uluslararası Öğretmen Yetiştirme Sempozyumu'nda sunulan bildiri. Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Clotfelter, C. T., Ladd, H. F., & Vigdor, J. L. (2007). Teacher credentials and student achievement in high school: A cross-subject analysis with student fixed effects. *Economics of Education Review*, 26(6), 673-782.
- Conference Board of the Mathematical Sciences. (CBMS). (2001). *The Mathematical Education of Teachers-Issues on Mathematics Education* (Vol. 11). Providence, RI: American Mathematical Society.
- Corbin, J. M. & Strauss, A. L. (2015). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory* (4th ed.) Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Darling-Hammond, L. (2000). *Teacher quality and student achievement: A review of state policy evidence*. *Educational Policy Analysis Archives*, 8(1).
- Davis, B., & Simmt, E. (2006). Mathematics-for-teaching: An ongoing investigation of the mathematics that teachers (need to) know. *Educational Studies in Mathematics*, 61, 293-319.
- Demircan, A. (2010). İlköğretim matematik öğretmenliği programındaki alan derslerinin meslekteki kullanılabilirliğine dair öğretmen ve öğretmen adayı görüşleri (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Eraslan, A. (2009). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının 'öğretmenlik uygulaması' üzerine görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(1), 207-221.
- Even, R. (1993). Subject-matter knowledge and pedagogical content knowledge: Prospective secondary teachers and the function concept. *Journal for Research in Mathematics Education*, 24(2), 94-116.
- Fetler, M. (1999). High school staff characteristics and mathematics test results. *Education Policy Analysis Archives*, 7(9).

- Goldhaber, D. & Brewer, D. (1999). Teacher licensing and student achievement. In M. Kanstoroom & C. E. Finn, Jr (Ed.), *Better teachers, better schools* (pp. 83-102). Washington, DC: The Thomas B. Fordham Foundation.
- Goos, M. (2013). Knowledge for teaching secondary school mathematics: what counts? *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 44(7), 972-983.
- Gökçek, T. & Kaya, T. B. (2017). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının bakış açısıyla öğretmenlik mesleği ve lisans eğitiminin niteliği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18(1), 131-153.
- Gür, B. S., Çelik, Z., Coşkun, İ. & Görmez, M. (2014). *2013'te eğitim* (Analiz No. 75). Ankara: Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı.
- Heid, M. K., Blume, G. W., Zbiek, R. M., & Edwards, B. S. (1999). Factors that influence teachers learning to do interviews to understand students' mathematical understandings. *Educational Studies in Mathematics*, 37, 223-249.
- Hill, H. C., Rowan, B., & Ball, D. L. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American Educational Research Journal*, 42, 371-406.
- Hill, H., Sleep, L., Lewis, J. M., & Ball, D. L. (2007). Assessing teachers' mathematical knowledge: What knowledge matters and what evidence counts. In K. F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 111-155). Reston, VA: NCTM.
- Klein, F. (1932). *Elementary mathematics from an advanced standpoint: Arithmetic, algebra, analysis* (E. R. Hedrick & C. A. Noble, Trans.). Mineola, NY: Macmillan.
- Leinhardt, G. (2001). Instructional explanations: A commonplace for teaching and location for contrast. In V. Richardson (Ed.), *Handbook of research on teaching* (4th ed., pp. 333–357). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Leitzel, J. R. C. (Ed.). (1991). *A call for change: Recommendations for the mathematical preparation of teachers*. Washington, DC: Mathematical Association of America.
- Ma, L. (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

- McCrorry, R., Floden, R., Ferrini-Mundy, J., Reckase, M. D., & Senk, S. L. (2012). Knowledge of algebra for teaching: A framework of knowledge and practices. *Journal for Research in Mathematics Education*, 43(5), 584-615.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber*. (Çev. Ed.: Selahattin Turan). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Mewborn, D. (2003). Teachers, teaching, and their professional development. In J. Kilpatrick, W. G. Martin & D. Schifter (Eds.), *A research companion to principles and standards for school mathematics* (pp. 45-52). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Miles, M. B. & Huberman A. M. (1996) *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook of new methods*. Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Monk, D. H. (1994). Subject area preparation of secondary mathematics and science teachers and student achievement. *Economics of Education Review*, 13(2), 125-145.
- National Council of Teachers of Mathematics. (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- National Mathematics Advisory Panel (2008). *Foundations for success: The final report of the National Mathematics Advisory Panel*. Jessup, MD: US Department of Education.
- National Research Council (2010). *Preparing teachers: Building evidence for sound policy*. Committee on the Study of Teacher Preparation Programs in the United States, Center for Education. Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Research Council. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Mathematics Learning Study Committee. J. Kilpatrick, J. Swafford, and B. Findell (Eds.). Washington, DC: National Academy Press.
- Özgen, K. & Obay, M. (2016). Matematik öğretmen adaylarının alan ve alan eğitimi derslerine yönelik tutumları: Karma bir araştırma. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(58), 866-887.
- Özoğlu, M. (2010, Şubat). Türkiye’de öğretmen yetiştirme sisteminin sorunları. *Seta Analiz*. Sayı 17.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*. California: Sage Publications Inc.

- Putnam, R. T., & Borko, H. (2000). What do new views of knowledge and thinking have to say about research on teacher learning? *Educational Researcher*, 29(1), 4-15.
- Rivkin, S. G., Hanushek, E. A., & Kain, J. F. (2005). Teachers, schools, and academic achievement. *Econometrica*, 73(2), 417-458.
- Rockoff, J. E. (2004). The impact of individual teachers on student achievement: Evidence from panel data. *American Economic Review*, 94 (2), 247-252.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Tatto, M., & Senk, S. (2011). The mathematics education of future primary and secondary teachers: Methods and findings from the teacher education and development study in mathematics. *Journal of Teacher Education*, 62(2), 121-137.
- Türnüklü, E. B. (2005). Matematik öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgileri ile matematik alan bilgileri arasındaki ilişki. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 21, 234-247.
- Wasserman, N. H. (2016). Abstract algebra for algebra teaching: Influencing school mathematics instruction. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 16(1), 28-47.
- Wenglinsky, H. (2002). How schools matter: The link between teacher classroom practices and student academic performance. *Education Policy Analysis Archives*, 10, 12.
- Whittington, D. (2002). 2000 *National survey of science and mathematics education: Status of high school mathematics teaching*. Horizon Research Inc.
- Wilson, S. W, Floden, R. E., & Ferrini-Mundy, J. (2001). *Teacher preparation research: Current knowledge, gaps, and recommendations*. Research report prepared for the U.S. Department of Education. Seattle, WA: Center for the Study of Teaching and Policy.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*, 10. Baskı, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, B. Y. (2014). İlköğretim matematik öğretmenliği derslerinin mesleki kullanılabilirliği (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Yükseköğretim Kurulu. (YÖK). (2018). *İlköğretim matematik öğretmenliği lisans programı*.
- Zazkis, R., & Leikin, R. (2010). Advanced mathematical knowledge in teaching practice: Perceptions of secondary mathematics teachers. *Mathematical Thinking and Learning*, 12(4), 263-281.

Zazkis, R., & Mamolo, A. (2011). Reconceptualizing knowledge at the mathematical horizon.
For the Learning of Mathematics, 31(2), 8-13.