



Investigate of Prospective Mathematics Teachers' Teaching Strategy Knowledge in the Context of the Surface Area and Volume¹

Meltem Koçak² , Yasin Soylu²

²Ataturk University, Turkey

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the knowledge of teaching strategies of the prospective teachers of mathematics for elementary in relevance with the surface areas and volumes of geometric objects. The case study method was used in this study in which the qualitative research approach was adopted. The participants of the study are constituted 6 prospective elementary mathematics teachers studying at the 3rd grade of the faculty of education of a state university in Turkey. when the data of the study were collected, the semi-structured observation form prepared by Gökkurt (2014) for teaching strategies on geometric subjects for the prospective teachers of mathematics for elementary was used. The data of study were analyzed by the descriptive analysis technique. In this context, in accordance with the logic of descriptive analysis in the study, the items in the observation form were used as codes, and quotations were made from the observation data in order to describe and present the strategic knowledge of prospective teachers more in-depth. When the analyzed data are examined, it is concluded that prospective teachers' knowledge of teaching strategies is sufficient in general but the application of this knowledge is not at the desired level.

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 08.06.2018

Received in revised form: 10.10.2018

Accepted: 19.10.2018

Available online: 03.11.2018

Article Type: Standard Paper

Keywords: prospective teacher, teaching strategy knowledge, surface area, volume

© 2018 IJESIM. All rights reserved¹

Extended Abstract

1. Purpose

In this study, the knowledge of teaching strategies that is among the qualities that prospective teachers should possess was investigated in the context of the surface area and volume of geometric objects. This study is important for prospective teachers to become aware of the knowledge of teaching strategies in relation to the surface areas and volumes of geometric objects, to determine their deficiencies and to make self-criticism. Furthermore, institutions that raise teachers can prepare and implement programs that develop the knowledge of teaching strategies, and therefore, contribute to the training of qualified teachers, since this study provides information on the level of the strategy knowledge of prospective teachers and their deficiencies when making instructional explanations.

2. Method

The case study method was used in this study in which the qualitative research approach was adopted. Within this scope, the participants of the study consisted of 6 prospective teachers of mathematics for elementary studying at the 3rd grade of the faculty of education of a state university in Turkey. When determining these the prospective teachers, the subjects in the mathematics curriculum were randomly distributed to the prospective teachers at the 3rd grade within the scope of

¹The part of this article was presented on IX. International Congress of Educational Research, 11-14 May 2017.

² Corresponding author's address: Department of Elementary of Mathematics Education, Faculty of Kazim Karabekir Education, Ataturk University, Turkey
Telephone: 0(442) 231 4489
e-mail: meltemm.kocak@gmail.com

the Special Teaching Methods-II course, and 6 prospective teachers were included in the study in which the surface area and volume of geometric objects are encountered. The fact that participants were selected among 3rd-grade students of the department of elementary mathematics teaching originates from the fact that the data were collected within the scope of the Special Teaching Methods-II course. The semi-structured observation technique was used to obtain first-hand and more in-depth information in the study. The data collected were analyzed by the descriptive analysis technique. In this context, in accordance with the logic of descriptive analysis in the study, the items in the observation form were used as codes, and quotations were made from the observation data in order to describe and present the strategic knowledge of prospective teachers more in-depth.

3.Results

Upon examining the observations made in the lesson teaching of prospective teachers, it was found out that prospective teachers make preliminary preparations such as slides, worksheets, concrete materials, and technological materials. In this context, it was observed that prospective teachers always bring a material to the lesson and pay attention to teaching the lesson by using that material. Nevertheless, it was found out that only two of the prospective teachers can use these materials effectively in the teaching of the lesson and provide a basis for permanent learning within this framework. As for the other prospective teachers, it was observed that they cannot effectively use the materials they prepare for the lesson, and prospective teachers express the formulae or relations that students should discover in accordance with the logic of the material by themselves and use these formulae directly in the solution of questions. These approaches of prospective teachers may cause students to memorize the rules and subjects in mathematics and geometry and not to be able to learn the subjects meaningfully. It was also found out that prospective teachers are partially competent when giving examples from everyday life. In this context, it was observed that prospective teachers cannot associate the concepts of volume and surface area with daily life, except for the fact that they usually give examples of the shapes of geometric objects from daily life. At this point, it was observed that only prospective teacher T₁ was competent. On the other hand, it was observed that no prospective teacher mentioned about the importance or reason of the subject they would teach. Nevertheless, mentioning the reason and importance of the subject before teaching the subject can attract the attention and motivate students.

4.Discussion and Conclusion

Upon examining the findings of the study, it was concluded that the methods and techniques that prospective teachers generally use are more closely related to the strategy of discovery learning, strategy of expository learning and demonstration technique. When the observations made in the lesson teaching of prospective teachers were investigated, it was observed that prospective teachers always brought a material to the lesson for their instruction and paid attention to teaching the lesson using that material. Nevertheless, it was determined that only two of the prospective teachers could use these materials effectively in the teaching of the lesson and provided a basis for permanent learning in this context. When the verbal questions asked by prospective teachers to students were examined, it was observed that these questions were not very difficult and that secondary school students could easily answer them. Nevertheless, it is thought that teachers with the adequate knowledge of teaching strategies should prepare questions that will not distract students from the lesson and motivate students in the lesson with those questions (Altun, 2005, s. 52). For the purpose of attracting the attention of students to the lesson and ensuring permanent learning, students should also be taught the importance of the subject to be taught, how to gain the information to be taught about the subject, how to evaluate it, and how to use this information in order to solve the problem (Van Till, Van Der Vleuten, & Van Berkel, 1997). However, when the findings obtained were investigated, it was observed that none of the prospective teachers mentioned the importance and reason of the subject to be taught. At this point, it can be said that the teaching strategy knowledge of prospective teachers is insufficient to motivate students for the lesson. The reason why prospective teachers are incompetent in this respect may result from the fact that they are not in a real classroom

environment and students are not real secondary school students. Therefore, the teaching strategy knowledge of prospective teachers can be investigated by conducting similar studies in a real school environment.

Matematik Öğretmeni Adaylarının Yüzey Alan ve Hacim Konusunda Öğretim Strateji Bilgilerinin İncelenmesi¹

Meltem Koçak², Yasin Soylu²

²Atatürk Üniversitesi

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri konusundaki öğretim strateji bilgilerinin incelenmesidir. Nitel araştırma yaklaşımının benimsendiği bu çalışmada durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını Türkiye’de bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 6 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmanın verileri toplanırken Gökkurt (2014)’un ortaokul matematik öğretmenlerinin geometrik cisimler konusuna ilişkin öğretim stratejileri bilgilerine yönelik hazırladığı yarı yapılandırılmış gözlem formu kullanılmıştır. Çalışmanın verileri betimsel analiz tekniği ile analiz edilmiştir. Bu kapsamda çalışmada betimsel analizin mantığına uygun olarak gözlem formunda yer alan maddeler kod olarak kullanılmış ve öğretmen adaylarının strateji bilgilerinin daha ayrıntılı betimlenebilmesi ve sunulabilmesi açısından gözlem verilerinden alıntılara yer verilmiştir. Analiz edilen veriler incelendiğinde öğretmen adaylarının öğretim stratejileri bilgilerinin genel anlamda yeterli olduğu ancak bu bilgilerin uygulamasının istenilen düzeyde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

MAKALE BİLGİ

Makale Tarihi:

Alındı: 08.06.2018

Düzeltilmiş hali alındı: 10.10.2018

Kabul edildi: 19.10.2018

Çevrimiçi yayınlandı: 03.11.2018

Makale Türü: Standart Makale

Anahtar Kelimeler: öğretmen adayı, öğretim stratejileri bilgisi, yüzey alan, hacim.

© 2018 IJESIM. All rights reserved

1. Giriş

Geometri, matematiğin önemli bir alanıdır ve öğrencilerin zihinde canlandırma yeteneklerinin, sezgilerinin, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin, tümden gelişsel nedenleme yapabilmelerinin, mantıksal tartışma ve kanıtlama yeteneklerinin gelişimine ve bilim, teknoloji mühendislik ve matematikte bilginin gelişmiş düzeyde elde ediniminde temel sağlar (Seah, 2015). Dolayısıyla öğrencilerin geometrik düşünme yapılarının geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir (Villarroel & Ortega, 2017). Ancak, Türkiye’deki öğrencilerin geometri başarısı incelenirse öğrencilerin ulusal veya uluslararası sınavlarda en çok zorlandıkları ve başarısız oldukları alan olarak geometri gösterilmektedir (Programme for International Student Assessment [PISA], 2015; Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS], 2011; Yüksek Öğretime Geçiş Sınavı [YGS], 2017; Lisans Yerleştirme sınavı [LYS], 2017). Geometri alanında öğrencilerin yaşadıkları zorluklar geometrinin daha çok soyut kavramlardan oluşmasından kaynaklı olabilir (Gür & Kobak Demir, 2017). Bu bağlamda geometrik cisimler konusu öğrencilerin zihinde canlandırma ve anlamlı öğrenme konusunda en fazla sıkıntı çektikleri konulardan birisi olarak gösterilebilir (Gökkurt, 2014). Özellikle geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri konusunda çok fazla formül ve kavram olduğu ve öğrencilerinde anlamlı öğrenmeden ezberleme yoluna gittikleri söylenebilir (Koçak & Soylu, 2017). Bu kapsamda öğrencilerin geometride yaşadıkları bu zorlukların giderilmesi ve başarıya ulaşmaları konusunda hiç şüphesiz öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Çünkü okullarda yapılan nitelikli geometri öğretimi, öğrencilerin hem geometrik düşünme yapısını geliştirebilir hem de öğrencilerin zihinsel aktivitelerine katkı sağlayabilir (Sarı & Tertemiz, 2017). Bununla ilgili olarak yapılan çalışmalarda matematik eğitimcileri, öğrencilerin daha iyi matematik öğrenebilmeleri için öğretmenlerin daha iyi matematik bilmeleri gerektiğini vurgulamışlardır. Ancak öğretmenin bir alanı ya da bir konuyu çok iyi bilmesi, öğretimin ön koşulu olmasına karşın başarılı bir öğretim için yeterli değildir (Ball, Thames & Phelps, 2008). Bu doğrultuda, öğretmenin alanına hâkim olabilmesinin ötesinde, öğrencilerin amaçlanan kazanımlara ulaşabilmesi için derse nasıl başlanması gerektiği, hangi örneklerin, materyallerin, öğretim yöntem ve tekniklerin etkili olabileceği ve bunların uygun bir biçimde nasıl kullanılabileceği gibi konularda bilgi sahibi olması gerekmektedir. Bu bilgi ise öğretim strateji bilgisi (veya alan öğretme bilgisi) olarak adlandırılmaktadır (Ball, Thames, & Phelps, 2008). Medley (1987), öğretim strateji bilgisine sahip olan öğretmenlerin ders esnasındaki öğretmenlik

aktivitelerinin yanı sıra dersi planlayabilme değerlendirebilme gibi öğretimsel becerilere de sahip olduklarını ve dolayısıyla bu bilgiye sahip öğretmenlerin öğrencilerin bilişsel öğrenmelerini etkilediğini belirtmiştir. Bu bağlamda öğretmenin öğretim bilgisini nasıl kullanacağı, ders esnasında bilgilerini öğrenciye nasıl aktaracağı ve öğrenciyle nasıl iletişime geçeceği ile ilgili sahip olduğu bilgi geçmişten günümüze birçok araştırmacının dikkatini çekmiştir (Carpenter, Fennema, Peterson, Chiang, & Loef, 1989; Bardak & Karamustafaoğlu, 2016; Didiş Kabar & Amaç, 2018; Fernandez, Balboa, & Stiehl, 1995; Gökbulut, 2010; Kaya, 2009 ; Tamir, 1988). Ancak yapılan çalışmalar birçok öğretmenin matematik öğretiminin nasıl düzenleneceğini bilmediğinden, öğretim modelleri eksikliğinden, örneklerin yetersizliğinden dolayı matematiksel bilgilerini öğrencilere aktaramadıkları ve onlarla iletişim sağlayamadıklarını göstermektedir (Koçak, Gökkurt & Soylu, 2017; Türker Biber, Aylar, Ay & Akkuş İspir, 2017). Ayrıca öğretmenlerin, öğrencilerin zorlandıkları konulardan biri olan geometrik cisimler konusunda ki pedagojik alan bilgilerinin incelendiği çalışmalarda, öğretmenlerin öğretimsel açıklamalarının yeterli düzeyde olmadığı ve buna dayalı olarak da öğretim stratejileri bilgilerinin istenilen düzeyde olmadığı görülmüştür (Gökkurt, Şahin, Soylu & Doğan, 2015).

Öğretmenin öğretimdeki rolü göz önüne alındığında, eğitimin niteliği, öğretmen eğitimine doğrudan bağlı olup, öğretmen eğitimi, (Karal Eyüboğlu, 2011), öğretmenin önemi, öğretmenin rolü ve sahip olması gereken nitelikler ayrı bir öneme sahiptir (Baskan, 2001). Bu doğrultuda, son yıllarda dünyanın bir çok gelişmiş ülkesinde eğitim reformları gerçekleştirilmiş ve reformların uygulanmasında rol oynayan öğretmenlerin yetiştirilmesine ve sahip olmaları gereken niteliklere ilişkin çalışmalar ağırlık kazanmıştır (Koçak, Gökkurt & Soylu, 2017; Tatar & Ceyhan, 2018). Bu doğrultuda, çalışma da öğretmen adaylarının sahip olması gereken niteliklerden olan öğretim strateji bilgileri, geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri konusu kapsamında incelenmiştir. Bu çalışma öğretmen adaylarının geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri konusundaki öğretim strateji bilgilerinin farkına varma, eksikliklerini tespit etme ve öz eleştiri yapmaları açısından önem arz etmektedir. Ayrıca bu çalışma, öğretmen adaylarının strateji bilgilerinin ne düzeyde olduğu ve öğretimsel açıklamalar yaparken sahip oldukları eksikliklerin neler olduğu konularında bilgi sunduğundan, öğretmen yetiştiren kurumlar öğretim strateji bilgisini geliştirici programlar hazırlayabilir, uygulayabilir ve bu sayede nitelikli öğretmen yetiştirilmesine katkı sağlanabilir.

2. Yöntem

Nitel araştırma yaklaşımının benimsendiği bu çalışmada durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırma, araştırma sürecinin esnek olduğu, bu süreçte verilerin derinlemesine incelendiği ve araştırmacının sonunda açık bir şekilde ifade edildiği bir araştırma yaklaşımıdır (Kohlbacher, 2006). Durum çalışması yöntemi güncel bir olgunun kendi gerçek yaşam çerçevesi içerisinde, “nasıl” veya “niçin” soruları sorulduğu zaman şartlara müdahale edilmeden incelenmesi olarak tanımlanmıştır. Durum çalışmalarında veriler doğrudan gözlemlenen olaylarda ve(veya) olaylarda bulunan kişiler ile mülakat yapılarak toplanabilir (Yin, 2014). Bu çalışmada öğretmen adaylarının öğretim strateji bilgilerinin “nasıl” olduğu; kendi doğasında herhangi bir müdahalede bulunmadan ve verilerin gözlem tekniği ile toplanarak incelenmesi hedeflendiğinden durum çalışması yöntemi tercih edilmiştir.

2.1. Katılımcılar

Çalışmanın katılımcılarını bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde 3. sınıfta öğrenim gören 6 ilköğretim matematik öğretmeni adayı oluşturmuştur. Bu öğretmen adayları belirlenirken, matematik dersi öğretim programında (Milli Eğitim Bakanlığı, [MEB], 2013)'te yer alan konular 3. sınıfta bulunan öğretmen adaylarına Özel Öğretim Yöntemleri-II dersi kapsamında rastgele dağıtılmış, geometrik cisimlerin (Prizma, Silindir, Koni, Küre) yüzey alanları ve hacimleri konularının rastladığı 6 öğretmen adayı çalışmaya dâhil edilmiştir. Katılımcıların ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünün 3. sınıf öğrencilerinden seçilmesi verilerin Özel Öğretim Yöntemleri-II dersi kapsamında toplanmasından kaynaklanmaktadır.

Araştırmanın bulguları açıklanırken, etik kurallar nedeniyle öğrenci isimleri yerine Ö₁, Ö₂, Ö₃, ..., Ö₆ şeklinde kodlar kullanılmıştır.

2.2. Veri Toplama Araçları

Öğretmen adaylarının cisimlerin yüzey alanı ve hacmi ile ilgili öğretim strateji bilgilerinin incelenmesinin amaçlandığı bu çalışmanın verileri yarı yapılandırılmış gözlem tekniği ile toplanmıştır. Çalışmada gözlem tekniğinin tercih edilmesinin nedeni ise, birinci elden ve daha derinlemesine bilgi elde edebilmektir. Çünkü öğretim strateji bilgilerine yönelik yapılan çoğu çalışma göstermektedir ki öğretmen adaylarının “nasıl öğretirsiniz?” sorusuna binaen yaptıkları sözlü açıklamalar ile ders içi uygulamaları her zaman birbiri ile tutarlı değildir ve abartılı açıklamalar yapılabilmektedir (Gökkurt, Koçak & Soylu, 2014; Koçak, Gökkurt, & Soylu, 2014 ; Metin, 2014). Bu nedenle ders içi uygulamaları daha ayrıntılı görebilmek adına gözlem tekniği tercih edilmiştir.

Bu kapsamda çalışmada gözlemler yapılırken, Gökkurt'un (2014) ortaokul matematik öğretmenlerinin geometrik cisimler konusuna ilişkin öğretim stratejileri bilgilerine yönelik hazırladığı yarı yapılandırılmış gözlem formu (Ek-1) kullanılmıştır. Öğretmen adayları gözlemlenirken fotoğraf makinası ve video kamera kullanılmıştır. Bu sayede elde edilen verilerin tekrar izlenebilmesi ve olası bir veri kaybının önlenmesi hedeflenmiştir. Bu çalışmanın güvenilirliği için önem arz etmektedir. Nitel araştırmalarda güvenilirliği artırmanın bir yolu araştırmanın her aşamasının ve izlenen yolların ayrıntılı bir şekilde aktarılmasıdır (Cansız & Aktaş, 2014). Bu araştırmanın her aşaması da olabildiğince ayrıntılı ve açık bir şekilde sunulacak ve araştırmanın verileri, kayıtları saklanarak araştırmanın güvenilirliği artırılmaya çalışılmıştır.

Ders gözlemleri her bir öğretmen adayı için ortalama 25 dk sürmüştür ve yapılan gözlemler, ders anlatımları esnasında çekilen fotoğraflarla desteklenmiştir.

2.3. Verilerin Analizi

Toplanan veriler betimsel analiz tekniğiyle analiz edilmiştir. Betimsel analizde, elde edilen bulguların düzenlenmiş ve yorumlanmış bir şekilde okuyucuya sunulması amaçlanmaktadır. Bunun için öncelikle elde edilen veriler açık ve sistematik bir şekilde betimlenir, sonra yapılan betimlemeler açıklanır, yorumlanır, neden-sonuç ilişkileri irdelenir ve bir takım sonuçlara varılır. Bu süreçte, görüşülen ya da gözlemlenen bireylerin görüşlerini dikkat çekici bir şekilde yansıtmak için doğrudan alıntılara sık sık yer verilir (Yıldırım & Şimşek, 2011). Bu kapsamda çalışmada betimsel analizin mantığına uygun olarak gözlem formunda yer alan maddeler kod olarak kullanılmış ve öğretmen adaylarının strateji bilgilerinin daha ayrıntılı betimlenebilmesi ve sunulabilmesi açısından gözlem verilerinden alıntılara yer verilmiştir.

3. Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde, yapılan gözlemler esnasında kullanılan gözlem formunun maddelerinin kod ve kategori olarak kullanıldığı bir tablo sunulacak öğretmen adaylarının öğretim strateji bilgileri ile ilgili genel bir tablo sunulacak, devamında öğretmen adaylarının ders esnasında yaptığı açıklamalara ilişkin doğrudan alıntılar verilerek ayrıntılı bir betimleme yapılacaktır. Öğretmen adaylarının geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri konusundaki öğretim strateji bilgilerinin yapılan gözlemler kapsamında sunulduğu Tablo aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 1. Öğretmen adaylarının öğretim strateji bilgilerinin kod ve kategorilere göre dağılım tablosu

Kategori	Alt kategori	Kodlar	Ölçütler		
			E	K	H
Öğretim stratejileri bilgisi	Geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri konusunun öğretimi	Derse hazırlıklı gelme	Ö _{1,2,3,4,5,6}		
		Öğrencilerin ön bilgilerini hatırlatma	Ö ₁	Ö _{2,4,5,6}	Ö ₃
		Konunun öneminden ve gerekçesinden bahsetme		Ö ₁	Ö _{2,3,4,5,6}
		Günlük yaşamla ilişkilendirme	Ö ₁	Ö _{2,3,4,5,6}	
		Kullandığı öğretim yönteminin dersin hedeflerine, öğrenci seviyesine, öğrenci sayısına ve sınıfın fiziki şartlarına uygun olması	Ö ₁	Ö _{2,3,4,5,6}	
		Çeşitli ders araç/gereçlerinden faydalanma	Ö _{1,2,3,4,5,6}		
		Somut materyaller veya modeller kullanma	Ö _{1,2,3,4,5,6}		
		Öğrenciyi aktif tutma		Ö _{1,2,4,5,6}	Ö ₃
		Öğretim ilkelerini dikkate alma	Ö ₁	Ö _{2,4,5,6}	Ö ₃
		Etkinliklerden yararlanma	Ö _{1,2}	Ö _{3,4,5}	Ö ₆
		Kavramların farklı gösterimlerine yer verme		Ö ₁	Ö _{2,3,4,5,6}
		Pekiştireç Kullanma			Ö _{1,2,3,4,5,6}
		Diğer disiplinler (fen, sosyal... vb.) arasında ilişki kurma			Ö _{1,2,3,4,5,6}
		Sunuş yoluyla öğretim stratejisini kullanma	Ö ₁	Ö _{2,3,4,5,6}	
		Buluş yoluyla öğretim stratejisini kullanma		Ö _{1,2,4}	Ö _{3,5,6}
		Araştırma-inceleme yoluyla öğretim stratejisini kullanma			Ö _{1,2,3,4,5,6}
		Gösteri tekniğini kullanma	Ö _{1,3,4}	Ö _{2,5,6}	
		Gösterip yaptırma yöntemini kullanma		Ö ₁	Ö _{2,3,4,5,6}
		Anlatım yöntemi kullanma	Ö _{3,6}	Ö _{1,2,4,5}	
		Soru-cevap tekniğini kullanma	Ö _{1,4}	Ö _{2,5,6}	Ö ₃
Diğer öğretim yöntem ve tekniklerini (tartışma, problem çözmeye dayalı öğretim, bilgisayar destekli öğretim, elektronik araçlar ve bilgisayar gibi bilişim teknolojileri vb.) kullanma	Ö ₁	Ö _{2,5}	Ö _{3,4,6}		

E: Evet K: Kısmen H: Hayır

Tablo 1 incelendiğinde bütün öğretmen adaylarının derse hazırlıklı geldikleri görülmüştür. Bu kapsamda öğretmen adayları slayt, çalışma kâğıdı, somut materyal, teknolojik materyal gibi ön hazırlıklar yaptıkları görülmüştür. Bu durum çalışmanın verilerinin Özel Öğretimi-II dersi kapsamında toplanmasından kaynaklı olabilir. Çünkü bu durumda öğretmen adayları not kaygısı yaşayabilmektedir. Yine Tablo 1 incelendiğinde öğretmen adaylarının öğrencilerin ön bilgilerini hatırlatmaya önem verdikleri ancak sadece Ö₁ öğretmen adayının bunu tam anlamıyla yaptığı görülmüştür. Diğer öğretmen adaylarının ise bunu kısmen başarabildiği görülmüştür. Bu öğretmen adaylarından Ö₂ silindirin ve koninin hacmini anlatırken öğrencilerden silindirin ve koninin yüzey alanlarını söylemelerini isteyerek günlük hayattan silindir ve koni örnekleri vermelerini beklemiştir. Daha sonra dairenin alanının nasıl bulunduğunu öğrencilere sormuş ve günlük hayattan daire örnekleri vermelerini istemiştir. Bu ön bilgileri hatırlattıktan sonra doğrudan hacim kavramına giriş yapmıştır. Oysa burada öğretmen adayından beklenen özellikle silindir ve koninin alan kavramından ziyade hacim kavramının ne olduğu, günlük hayatta nasıl kullanıldığı gibi noktalara değinmesidir. Ayrıca öğretmen adaylarının günlük hayattan örnekler verirken kısmen yeterli oldukları görülmüştür. Bu kapsamda öğretmen adayları genellikle geometri cisimlerin şekilleri ile ilgili günlük hayattan örnekler verdikleri bunun dışında hacim ve yüzey alan kavramlarını günlük hayatla ilişkilendiremedikleri görülmüştür. Bu noktada sadece Ö₁ öğretmen adayının yeterli olduğu görülmüştür. Öte yandan Ö₁ öğretmen adayı dışındaki hiçbir öğretmen adayının öğretimini yapacakları konunun öneminden veya gerekçesinden bahsetmediği görülmüştür. Ö₁ öğretmen adayının ise “bu konu sizin için önemli, ileride sizin işinize yarayacak” şeklinde bir açıklama yaptığı görülmüştür. Dolayısıyla öğretmen adayının bu açıklaması konunun önemi açısından kısmen yeterli bir açıklama olarak değerlendirilmiştir. Oysa bir konunun öğretiminin yapılmadan önce konunun gerekçesi ve öneminden bahsedilmesi öğrencilerin derse dikkatini çekebilir, güdüleyebilir.

Öğretmen adaylarının ders öğretimlerini inceleyecek olursak, öğrencilere dik dairesel silindir ile ilgili ön bilgilerini kısmen yeterli şekilde hatırlatan Ö₂ öğretmen adayı daha sonra dik dairesel silindirin nasıl elde edildiğini öğrencilere sormuş ve bununla ilgili olarak bir somut materyal göstermiştir. Öğretmen adayının hazırladığı somut materyale ilişkin görsel Şekil 1’de sunulmuştur.



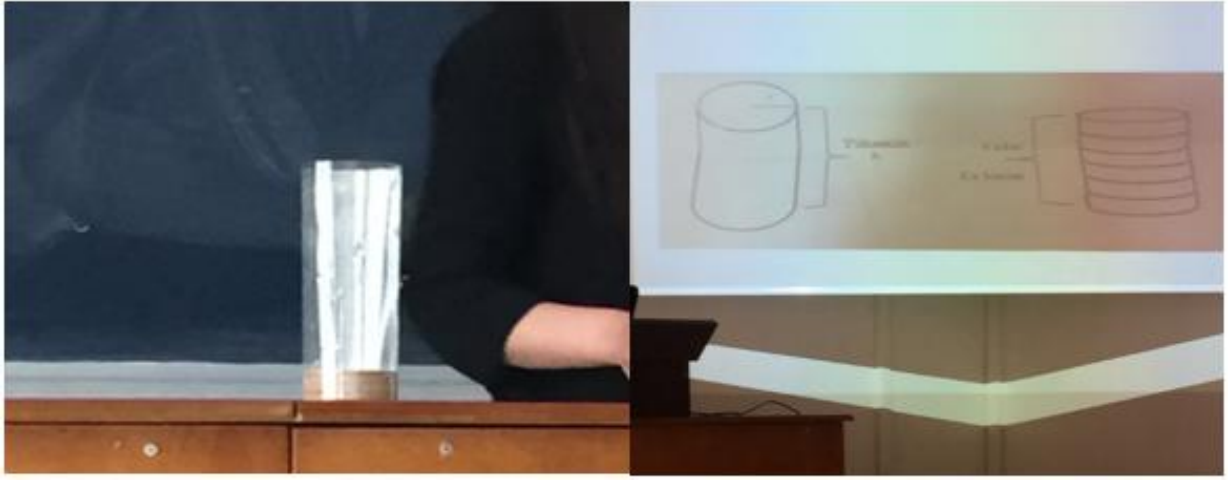
Şekil 1. Ö₂ öğretmen adayının dik dairesel silindirin oluşturulmasına ilişkin kullandığı somut materyal örneği

Şekil 1 incelendiğinde öğretmen adayının bir A4 kâğıdını döndürdüğü ve silindirik bir şekil elde ettiği görülmektedir. Öğretmen adayının kullandığı bu materyal silindir kavramının öğretimi ve anlamı açısından uygun değildir. Çünkü böyle bir öğretim öğrencilerde silindirin kapalı bir şekil olmasına gerek olmadığı gibi bir kavram yanlışlığına sebep olabilir. Bu uygun olmayan örneğin aksine öğretmen adayının dik dairesel silindirin hacmini öğretirken etkili bir öğretim yaptığı görülmüştür. Bu kapsamda öğretmen adayı konuya başlarken öncelikle dik dairesel silindirde yarıçap uzunluğunun değişmesinin silindirin hacmini nasıl etkilediğini gösteren bir video kullandığı görülmüştür. Bu videoya ait görsel Şekil 2’de gösterilmiştir.



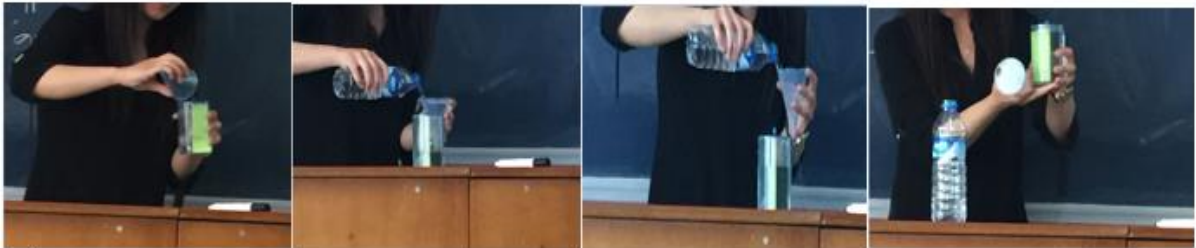
Şekil 2. Ö2 öğretmen adayının dik dairesel silindir için kullandığı hacim-yarıçap ilişkisi

Şekil 2 incelendiğinde Ö2 öğretmen adayının yarıçap uzunluğu ile hacim ilişkisini gösteren bir video kullandığı ve bu sayede hacim ile yarıçap uzunluğunun doğru orantılı olduğunu gösterdiği görülmüştür. Ayrıca öğretmen adayı hacim kavramının anlamını doğru bir şekilde verdiği ve silindirin hacmini anlatırken doğru açıklamalarda bulunduğu görülmüştür. Bununla ilgili olarak öğretmen adayının ders öğretimine ilişkin görsel Şekil 3'te sunulmuştur.



Şekil 3. Ö2 öğretmen adayının dik dairesel silindirin hacim bağıntısına ilişkin öğretim örneği

Şekil 3 incelendiğinde öğretmen adayının silindirin hacim bağıntısının öğretimini yaparken hem somut hem de teknolojik materyallerden destek aldığı ve hacim kavramının mantığına uygun bir öğretim yaptığı görülmüştür. Bu kapsamda öğretmen adayı silindirin tabanında yer alan daire ile aynı boyutta olan daireleri üst üste dizerek hacim bağıntısının neden *taban alanı* \times *yükseklik* formülünü gerektirdiğini etkili bir şekilde açıklamıştır. Dolayısıyla bu konuda öğretmen adayının ezberci bir yaklaşım benimsemediği ve anlamlı öğretim yapmaya özen gösterdiği söylenebilir. Ö2 öğretmen adayının silindirin hacim bağıntısının öğretiminde izlediği yöntemle çok benzer olarak koninin hacim bağıntısının öğretiminde de etkili bir yol kullandığı görülmüştür. Bununla ilgili olarak öğretmen adayının ders öğretimine ilişkin görsel Şekil 4'te sunulmuştur.



Şekil 4. Ö2 öğretmen adayının koninin hacim bağıntısı ilişkin öğretim örneği

Şekil 4 incelendiğinde Ö2 öğretmen adayının koninin hacim bağıntısının öğretiminde silindirin hacim bağıntısından faydalandığı görülmektedir. Bu kapsamda öğretmen adayı aynı yarıçap ve yüksekliğe sahip dik dairesel silindir ve dik dairesel koni ile deney yaparak koninin hacminin silindirin hacminin üçte biri olduğunu gösterdiği görülmüştür. Öğretmen adayı daha sonra aynı işlemi içeren bir videoda

izleterek öğrencilerin bilgilerini pekiştirmeye çalıştığı görülmüştür. Bu doğrultuda öğretmen adayının somuttan soyuta ilkesi yönünde bir öğretim yaptığı ve bu kapsamda öğretmen adayının öğretim ilkelerini dikkate aldığı çeşitli ders araç/gereçlerinden faydalandığı, somut materyaller kullandığı ve çeşitli etkinliklerden yararlandığı görülmüştür. Dolayısıyla öğretmen adayının öğrenciyi derste aktif tutmaya yönelik faaliyetler benimsediği ve hem sunuş yolu öğretim stratejisini hem de buluş yolu öğretim stratejisini kısmen etkili kullandığı söylenebilir. Öğretmen adayının, silindir ve koniyi birbiri ile ilişkili öğretimi matematik eğitimi, öğrencilerin matematiği anlamlı ve etkili öğrenebilmesi ve matematiksel kavramlar arasındaki ilişkiyi görebilmesi açısından önemlidir. Bu kapsamda öğretmen adayının yapılandırılmış öğrenme yaklaşımını benimsediği söylenebilir. Ö₂ öğretmen adayı ile benzer olarak küpün hacim bağıntısının öğretiminde yine öncelikle somut materyal kullanmayı tercih eden ve hacmin ne anlama geldiği noktalarına değinen Ö₅ öğretmen adayının ders öğretimine ilişkin görsel şekil 5'te sunulmuştur.



Şekil 5. Ö₅ öğretmen adayının küpün hacim bağıntısı ilişkin öğretim örneği

Şekil 5 incelendiğinden Ö₅ öğretmen adayının küpün hacim bağıntısını öğretirken somut materyallerden faydalandığı görülmektedir. Öğretmen adayı bu kapsamda öncelikle küpün hacim bağıntısının mantığını öğretmeye çalışmış daha sonra hacim ile ilgili genel formülü oluşturmuştur. Bu noktada öğretmen adayının yaptığı açıklamalara aşağıda aynen yer verilmiştir.

“Evet arkadaşlar bu küpün(elinde ki materyali göstererek) içerisini birim küplerle doldurarak hacmini bulabiliriz. (Birim küpleri içine yerleştirerek hacim formülünü çıkardı ve tahtaya yazdı.)

Bu süreçte öğretmen adayı birim küplerden faydalanarak bir öğretim yapmaya çalıştığı ancak hazırladığı materyali etkili bir şekilde kullanamadığı görülmüştür. Bu noktada öğretmen adayının hazırladığı materyal ile birim küplerden oluştuğunu göstermiş ancak hacim bağıntısını kendisinin formül olarak sunduğu görülmüştür. Oysa burada öğretmen adayından beklenen öğrencilere bu formülün nasıl elde edildiğini fark ettirmesi ve buldurmasıdır ki ancak bu şekilde kalıcı öğrenme sağlanabilir. Öğretmen adayı yaptığı bu öğretime ek olarak, yine küpün hacim bağıntısının mantığını içeren video izleterek bu şekilde öğrencilerin bilgilerini pekiştirmeye çalıştığı görülmüştür. Öğretmen adayının kürenin hacim formülünün öğretiminde de benzer bir yöntem izlediği görülmüştür. Kısaca öğretmen adayının kullandığı materyallerin ve etkinliklerin konunun amacına ve öğretimine uygun olduğu ancak öğretmen adayının yönlendirmelerinin ve öğretim yönteminin yetersiz kaldığı söylenebilir. Bu kapsamda öğretmen adayının sunuş yolu öğretim stratejisini kısmen kullandığı görülmüştür. Benzer şekilde birim küplerden faydalanarak küpün hacim bağıntısının öğretimini yapan Ö₄ öğretmen adayına ait görsel Şekil 6'da gösterilmiştir.

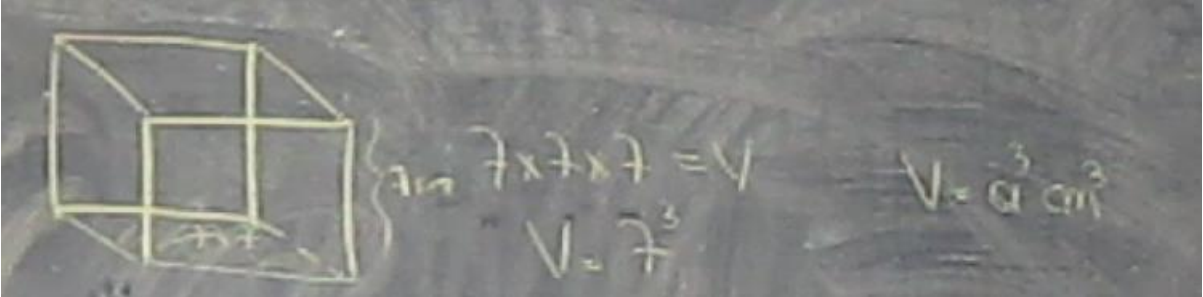


Şekil 6. Ö₄ öğretmen adayının küpün hacim bağıntısı ilişkin öğretim materyali örneği

Şekil 6 incelendiğinde öğretmen adayının somut materyal desteği ile küpün hacim bağıntısının öğretimini yaptığı görülmüştür. Öğretmen adayının öğretim yaparken yaptığı açıklamalara aşağıda aynen yer verilmiştir.

“Arkadaşlar birim küpleri bu şeffaf küpün içerisine yerleştirelim birlikte. Sayalım arkadaşlar(birim küpleri göstererek) bir, iki, üç,..., yedi. Evet arkadaşlar şeffaf küpün bir ayrıntının uzunluğunun 7 cm olduğunu biliyorum. O zaman kaç birim küp koydum 7.O zaman 1cm için 1 birim küp koydum diyebilir miyim.(Evet cevabını aldı diğer taban ayrıtı da aynı şekilde sayarak doldurdu). Evet arkadaşlar burası da 7 cm idi ve biz her cm birim küplerle doldurduk. Peki o zaman küpün tabanının kare olduğunu biliyoruz. O zaman ben buna(küpün tabanını göstererek) 7 çarpı 7 tane birim küp sığar diyebilir miyim? (evet cevabını alır). Tekrar saymama gerek yok değil mi anladınız? Burada 7×7 toplam 49 tane birim küp olması gerekiyor. Küpün yüksekliğini göstererek o zaman ben buraya bundan (birim küpleri göstererek) kaç tane koymam gerekiyor? 7 tane koymam gerekiyor. 7 taneyi koyalım buraya. O zaman şöyle diyebilir miyiz arkadaşlar tabanda 7×7 tane birim küp vardı ve ben bunun üstüne 7 sıra ekledim. O zaman benim hacimim 7×7 ×7 oldu. O zaman benim hacimim aslında 7³ oldu değil mi? O zaman neymiş küpün hacmi bir ayrıntının uzunluğunun küpüymüş.”

Öğretmen adayını bu açıklamalarına ilişkin görsel veri Şekil 7 'de sunulmuştur.



Şekil 7. Ö₄ öğretmen adayının küpün hacim bağıntısı ilişkin öğretimsel açıklamaları

Öğretmen adayının açıklamaları ve Şekil 7 incelendiğinde öğretmen adayının Ö₄ öğretmen adayının kullandığı materyallerin konunun amacına ve öğretimine uygun olduğu ancak öğretmen adayının etkili bir şekilde öğretim yapamadığı ve yaptığı öğretimin bazı noktalarının sunuş yoluyla öğretim stratejisine ve bazı noktalarının da buluş yoluyla öğretim stratejisine uyduğu görülmüştür. Bu noktada öğretmen adayının hem buluş yolu öğretim stratejisi hem de sunuş yolu öğretim stratejisini kısmen kullandığını söylenebilir. Bu kapsamda öğretmen adayının öğrencilere hacim bağıntısını keşfettirmeye çalıştığı ancak bunu etkili bir şekilde yapamadığı görülmüştür. Dolayısıyla öğretmen adayının öğretim stratejileri bilgisinin etkili öğretim yapılması, konunun önemli noktalarının vurgulanması, formülün keşfettirilmesi ve öğrencilere rehberlik edilmesi açısından yetersiz kaldığı gözlemlenmiştir. Öğretmen adayının kürenin hacim bağıntısının öğretiminde de benzer bir yöntem benimsediği bu kapsamda somut materyallerden faydalandığı ve küre ile silindirin hacim bağıntılarını ilişkilendirerek öğretim yaptığı görülmüştür. Öğretmen adayının kürenin hacim bağıntısına ilişkin açıklamalarına aşağıda aynen yer verilmiştir.

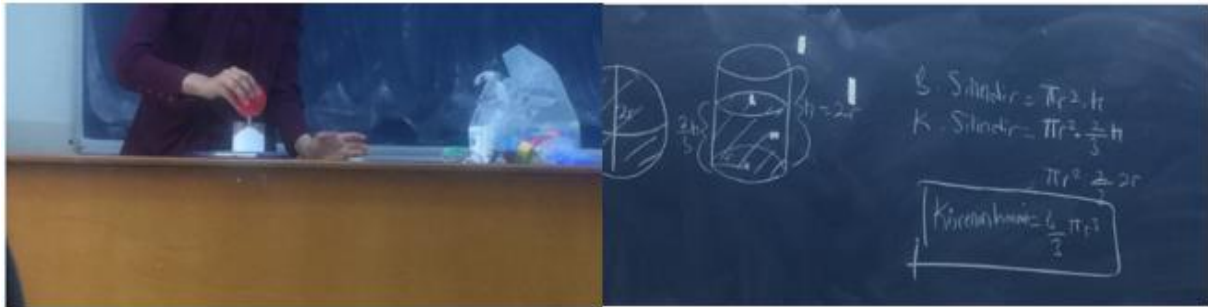


Şekil 8. Ö4 öğretmen adayının kürenin hacim bağıntısı ilişkin öğretim materyalleri

“Evet arkadaşlar öncelikle elimde gördüğünüz kürenin çapını ölçüyorum. Evet çapım, yani yüksekliğim 9 cm'dir. Şimdi bunun(kürenin) içerisini tuzla dolduralım. (Bu sırada kürenin hacmini kimin bulduğuna ilişkin tarihsel bilgiler verildi. Küre ile aynı yüksekliğe sahip bir asetat kâğıdı ile küre çevrelendi.) Şimdi kürenin içerisindeki tuzu bu silindire boşaltacağım arkadaşlar. Evet, arkadaşlar gördüğünüz gibi üçte ikisi dolu. Ben bunun yüksekliğini ne kadar ölçmüştüm 2r değil mi 2r kadar idi? O zaman şöyle diyebilir miyim benim yüksekliğim $h=2r$ kadar 2r'nin ne kadarı dolu şu anda? (Üçte ikisi dolu cevabını aldı). O zaman 2r'nin üçte ikisi $4r/3$ kadardır değil mi? Şimdi ben kürenin hacmini bulabilirim. Kürenin içindekini silindire boşalttık silindirin hacmi neydi $\pi r^2 2h$. h 'ı ne buldum $4r/3$, o zaman yerine yazarsak kürenin hacmi $4/3 \pi r^3$ 'tür diyoruz.”

Öğretmen adayının açıklamaları incelendiğinde kürenin hacim bağıntısının öğretiminde oldukça karmaşık ifadeler kullandığı ve etkili bir öğretim yapamadığı görülmüştür. Bu noktada öğretmen adayının yine buluş yolu öğretim stratejisini kullanmaya çalıştığı ancak etkili kullanamadığı görülmüştür.

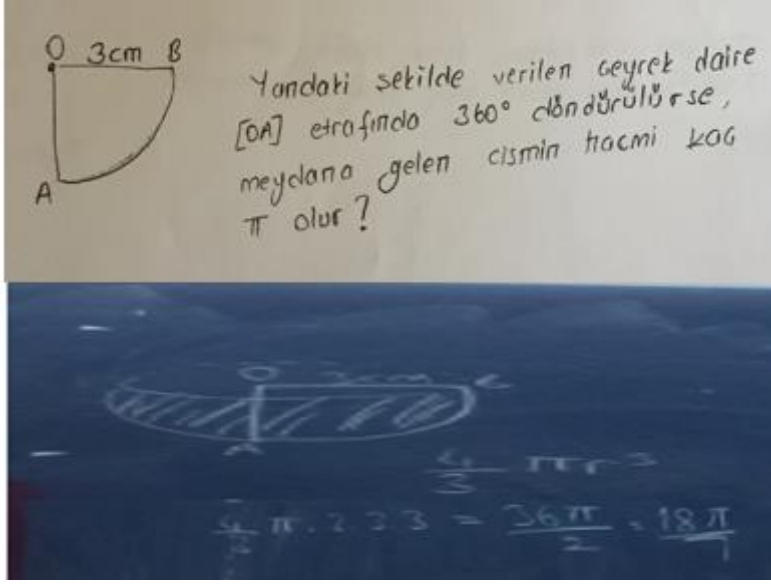
Bu öğretmen adayı ile benzer bir öğretim yapan Ö5 öğretmen adayının ders öğretim görseli Şekil 9'da sunulmuştur.



Şekil 9. Ö5 öğretmen adayının kürenin hacim bağıntısı ilişkin öğretim örneği

Şekil 9 incelendiğinde öğretmen adayının silindirden faydalanarak kürenin hacim bağıntısının öğretimini yaptığı ve daha sonra tahtada cebirsel olarak formülü gösterdiği görülmektedir. Öğretmen adayının bu öğretimi silindir ile küre arasındaki ilişkiyi göstermesi açısından faydalıdır. Ancak öğretmen adayı, farklı bir gösterim olması açısından koni ile küre ilişkisinin nasıl olduğu üzerinde açıklama yapabilir ve hatta öğrencilerden bu bağıntıyı da kendilerinin bulmaları isteyebilirdi. Bu sayede öğrenciler kürenin hacminin farklı gösterimlerini de görmüş olup, öğrenmeleri pekiştirilebilirdi. Ancak genel anlamda bakılacak olursa öğretmen adaylarının hacim bağıntısını öğretirken ezber bir mantığı benimsemeden materyal desteği alarak bir öğretim yapmaya çalıştıkları ancak bunu etkili bir şekilde başaramadıkları görülmüştür. Bu kapsamda öğretmen adaylarının hem koni ile silindir arasındaki hacim ilişkisini anlatırken hem de küre ile silindir arasındaki hacim ilişkisini anlatırken çeşitli öğretim materyalleri kullandıkları ancak uygulamalarda daha ilk örnekten

itibaren doğrudan formül kullanarak çözüm yaptıkları görülmüştür. Bununla ilgili olarak Ö₅ öğretmen adayının soru çözümüne ilişkin görsel Şekil 10'de sunulmuştur.



Şekil 10. Ö₅ öğretmen adayının kürenin hacim bağıntısı ilişkin soru çözüm örneği

Şekil 8 incelendiğinde öğretmen adayının verilen çeyrek dairenin [OA] uzunluğu etrafında 360° döndürüldüğünde meydana gelebilecek cismin hacminin ne olabileceğini sorduğu görülmektedir. Öğretmen adayının yaptığı çözüm incelendiğinde verilen çeyrek dairenin [OA] uzunluğu etrafında 360° döndürüldüğünde şekildeki kürenin nasıl oluştuğuna ve bu kürenin hacminin nereden elde edildiğine tekrardan değinmeden bu şeklin bir küre oluşturduğu ve doğrudan formülü yazarak hacmini bulduğu görülmüştür. Bu noktada öğretmen adayının etkili bir öğretim yapamadığı ve ezber mantıkta soru çözümü yaptığı gözlemlenmiştir. Bu durum öğrencileri, formülü ve çeşitli soru tiplerini ezberlemenin formülün mantığını öğrenmekten daha önemli olduğu gibi yanlış algılara düşürebilir. Dolayısıyla bu noktada öğretmen adayından beklenen öğretimi yapılan konuyla ilgili en azından ilk örnekleri konunun veya formülün mantığına vurgu yaparak çözümlenmesi ve soruda bahsedilen şekillerin oluşumu için materyal desteği almasıdır. Çünkü ancak bu şekilde öğrenciler soruyu ve çözümünü anlamlı bir şekilde öğrenebilir ve öğrenmelerini farklı durumlara uyarlayabilir.

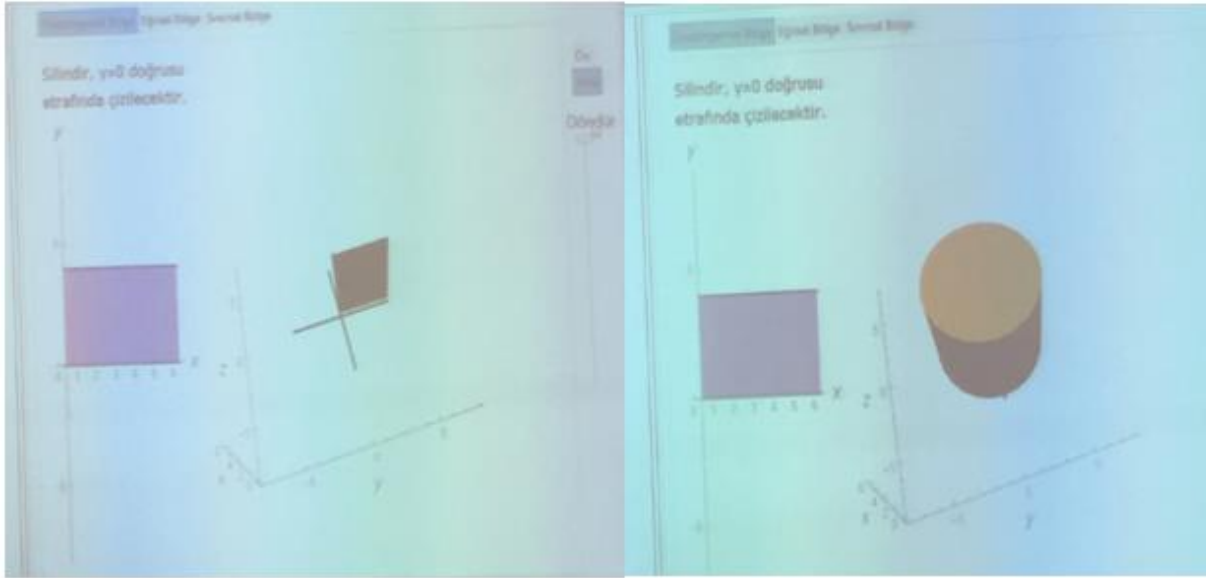
Öte yandan öğretmen adayının derste uygulama yaparken kolaylık olması açısından dersten önce çalışma kâğıtları hazırlamış olduğu ve öğrencilere bu çalışma kâğıtlarından sorular çözdüğü görülmüştür. Bu, derste vakit kaybı yaşanmaması, öğrencilerin tekrardan soruları yazmakla uğraşmaması vs. nedenlerden dolayı etkili ve kullanışlı bir tercih olarak değerlendirilebilir. Ancak çalışma kâğıtlarında yer alan soruların hacim konusunu daha yeni öğrenen öğrenciler için biraz zorlayıcı olduğu görülmüştür. Bu kapsamda öğretmen adayının kullandığı bu öğretim aracının öğrenci seviyesine uygun olmadığı gözlemlenmiştir. Bu durum öğretmen adaylarının ders öğretimlerinin Özel Öğretim Yöntemleri-II dersi kapsamında olması ve dolayısıyla öğretmen adaylarının karşısındaki öğrencilerin gerçekten ortaokul öğrencisi olmamasından kaynaklı olabileceği düşünülse de dersin içeriği ve amacı dikkate alındığında öğretmen adaylarının bu konuda yetersiz olduğu söylenebilir.

Üç boyutlu cisimlerin yüzey alanı ile ilgili olarak ise Ö₁ öğretmen adayı silindirin yüzey alan kavramını öğretirken öncelikle silindir kavramının özelliklerine değinmiş, daha sonra somut ve teknolojik materyaller kullanarak silindir şeklinin nasıl oluştuğunu açıklamaya çalışmıştır. Bu kapsamda öğretmen adayının kullandığı somut materyal Şekil 11 'de gösterilmiştir.



Şekil 11. Ö₁ öğretmen adayının dik dairesel silindirin kapalı şekline ilişkin kullandığı somut materyal örneği

Şekil 11 incelendiğinde Ö₁ öğretmen adayının dik dairesel silindirin kapalı formunu gösterirken doğru materyaller seçtiği görülmektedir. Bu kapsamda öğrencilere, dik dairesel silindirin kapalı bir şekil olduğu yani alt ve üst tabanlarında bir alana sahip olduğunu görsel olarak fark ettirilmiştir. Bu farkındalık oluşturulduktan sonra öğretmen adayı, somut materyal şeklinde gösterdiği dik dairesel silindirin nasıl elde edildiğini de teknolojik materyal desteği ile gösterdiği görülmüştür. Öğretmen adayının bununla ilgili öğretim görseli Şekil 12’de sunulmuştur.



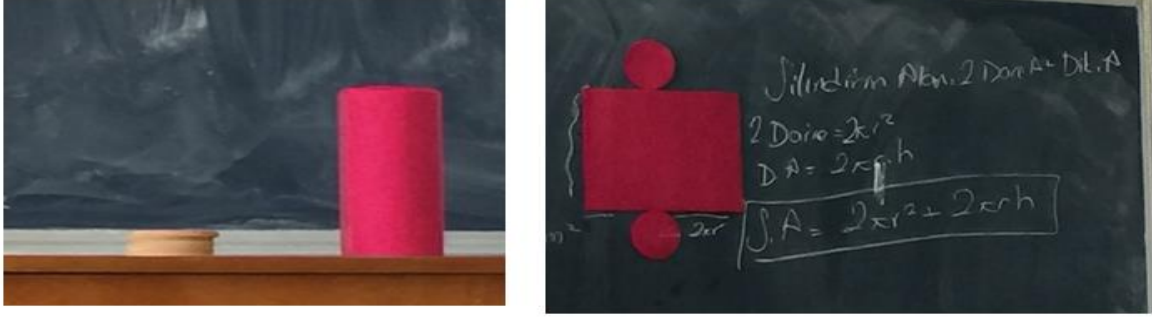
Şekil 12. Ö₁ öğretmen adayının dik dairesel silindirin oluşumuna ilişkin kullandığı materyal örneği

Şekil 12 incelendiğinde Ö₁ öğretmen adayının *Wolfram Mathematica* programı yardımıyla bir dikdörtgeni herhangi bir kenarı üzerinde 360° döndürdüğü ve böylelikle dik dairesel silindiri elde ettiği görülmüştür. Öğretmen adayı bu noktada dik dairesel silindirin nasıl elde edildiğini ve dik dairesel silindirin hem kapalı hem de açık formunun mantığının öğretimini etkili bir şekilde yaptığı görülmüştür. Öğretmen adayı dik dairesel silindirin yüzey alanı kavramına geçerken ise öğrencilere aşağıdaki gibi bir soru sormuştur.

“Bir silindiri keçe ile kaplamak istiyorum. Sizce bunun için ne kadar keçe kullanmam gerektiğini nasıl bulabilirim?”

Öğretmen adayı bu soru ile öğrencilere alan cevabını verdirmiş olup buradan dik dairesel silindirin yüzey alanı kavramına geçiş yaptığı görülmüştür. Öğretmen adayının böyle bir soru ile yüzey alanı kavramına giriş yapması hem yüzey alanı günlük hayat örnekleri ile bağdaştırması hem de yüzey

alanı kavramının mantığını öğretilmesi için faydalı olmuştur. Bu noktada dik dairesel silindirin iki daire ve bir dikdörtgenden oluştuğu bilgisini daha önceden öğrencilere edindirdiği için bu şekillerin alanlarını buldukları zaman zaten dik dairesel silindirin yüzey alanını bulmuş olacaklarını vurguladığı ve bunu somut materyal ile desteklediği görülmüştür. Bununla ilgili olarak öğretmen adayının ders öğretimine ilişkin görsel Şekil 13'te sunulmuştur.



Şekil 13. Ö1 öğretmen adayının dik dairesel silindirin yüzey alanına ilişkin kullandığı somut materyal örneği

Şekil 13 incelendiğinde Ö1 öğretmen adayının dik dairesel silindirin yüzey alanını öğretirken daha önce kapalı formda gösterdiği silindirin açınımını yaptığı ve bu şekilde öğretim yaptığı görülmektedir. Bu noktada, öğretmen adayının hazırladığı materyaller etkili kullanıldığı takdirde hem dik dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısının öğretiminde, hem yüzey alanı kavramının ne olduğunun öğretiminde hem de silindirin temel elemanlarının öğretiminde faydalı olabileceği söylenebilir. Bu kapsamda bu materyaller kullanışlı ve basit olması açısından önemlidir. Yani öğretmen adayının bu konuyu anlatırken hazırladığı materyallerden de yardım alarak öğretici açıklamalarda bulunduğu ve kalıcı öğrenmeye zemin hazırlayan bir strateji bilgisine sahip olduğu söylenebilir. Öğretmen adayının benzer öğretim yöntemini koninin yüzey alanının öğretiminde de kullandığı görülmüştür. Bu kapsamda Ö1 öğretmen adayının yaptığı bu öğretim ile gözlem formunda yer alan öğrencileri aktif tutma, matematik öğretim ilkelerini dikkate alma ve kavramların farklı gösterimlerine yer verme becerilerine sahip olduğu söylenebilir.

Bulgular özetlenecek olursa; öğretmen adaylarının ders öğretimlerinde yapılan gözlemler incelendiğinde öğretmen adaylarının ders öğretimleri için mutlaka bir materyal getirdikleri ve o materyal üzerinden ders öğretimi yapmaya özen gösterdikleri görülmüştür. Bu durum verilerin Özel Öğretim Yöntemleri -II dersi kapsamında toplanmasından kaynaklı olabilir. Çünkü öğretmen adayları not kaygısı nedeni ile materyal hazırlamak zorunda hissetmişlerdir. Bu noktada öğretmen adaylarından sadece ikisinin (Ö1,Ö2) hazırladıkları ders öğretim materyallerini etkili bir şekilde ders öğretiminde kullanabildikleri ve bu kapsamda kalıcı öğrenmeye zemin hazırladıkları gözlemlenmiştir. Diğer öğretmen adaylarının ise ders için hazırladıkları materyallerini etkili bir şekilde kullanamadıkları ve materyalin mantığına uygun olarak öğrencilerin keşfetmesi gereken formülleri veya bağıntıları öğretmen adaylarının kendilerinin ifade ettikleri ve soru çözümlerinde doğrudan bu formülleri kullandıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının bu yaklaşımları öğrencilerin matematik ve geometrideki kuralları ve konuları ezberlemeye ve konuları anlamlı öğrenememelerine sebebiyet verebilir.

4. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Çalışmanın bulguları incelendiğinde, öğretmen adaylarının genel olarak kullandıkları yöntem ve tekniklerin daha çok gösteri tekniği, buluş yolu ve sunuş yolu yöntemleri oldukları görülmüştür. Öğretmen adaylarının gözlem formunda yer alan, araştırma inceleme yoluyla öğretim, düz anlatım yoluyla öğretim ve gösterip yaptırma yoluyla öğretim stratejilerini çoğunlukla tercih etmedikleri görülmüştür. Özellikle iki öğretmen adayının geometri konularında oldukça kullanışlı olan dinamik yazılım programlarını kullandıkları bunun dışında diğer öğretmen adaylarının bilgisayar yazılımlarından yararlanmadıkları görülmüştür. Bu kapsamda bilgisayar teknolojisinden yararlanan

iki öğretmen adayının öğrencilere internetten açtıkları videoları ve kendilerinin Wolfram Mathematica yazılımı ile hazırladıkları materyalleri sundukları gözlemlenmiştir. Bu öğretmen adaylarının öğrencilerin geometrik cisimleri zihinlerinde canlandırmaları ve bu cisimler arasındaki ilişkileri görmelerine olanak sağlayan uygulamalar benimsedikleri söylenebilir. Bu kapsamda ilgili literatür incelendiğinde de dinamik geometrik yazılımlarının derste kullanılmasının hem öğrencilerin özellikle geometri ile ilgili konuları anlamlı öğrenmelerini sağlama hem de derse karşı ilgi ve motivasyonlarını artırma yönünden faydalı olduğu belirtilmiştir (Baki, 2014, s. 442-445; Gökkurt, Dündar, Soylu, & Tatar, 2012; Şimşek & Kuru Yücekaya, 2014). Ayrıca bu şekilde yapılan öğretimler; öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak alan ve hacim gibi hayal edilmesi veya öğrenilmesi zor olarak gösterilen konuların daha etkili öğrenilmesini ve öğrencilerin yaratıcılığını yok eden ezberciliğin ortadan kaldırılmasını sağlayabilir. Çünkü alan ve hacim konuları sadece hatırlanması gereken formüller veya izlenmesi gereken işlem adımları olarak değil aynı zamanda anlaşılması gereken ve farklı durumlara uyarlanabilmesi gereken konular olarak dikkate alınmaktadır (French, 2004).

Öğretmen adaylarının alan ve hacim konularının öğretiminde en yaygın olarak kullandıkları ders öğretim aracı, somut materyal kullanımı olmuştur. Öğretmen adaylarının özellikle somut materyal hazırlamaya özen göstermeleri verilerin Özel Öğretim Yöntemleri-II dersi kapsamında toplanmasından ve dolayısıyla öğretmen adaylarının not kaygısı yaşamasından kaynaklı olabilir. Öte yandan matematik öğretiminde somut materyal geliştirmek ve kullanmak öğrenci öğrenimi açısından önemlidir. Çünkü somut materyallerin kullanımı, matematiksel kavramların somut olarak ifade edilmelerini sağlayarak kavramların öğrenciler tarafından daha kolay anlaşılmasına yardımcı olur (Bulut, Çömlekoğlu, Seçil, Yıldırım, & Yıldız, 2002). Ancak bu materyaller doğru geliştirilirse ve amacına uygun olarak kullanılırsa, öğretim sürecini etkili kılar. Aksi takdirde ders öğretiminde yanlış kullanılan somut materyaller kavram yanlışları, öğrenci hataları, bilgi eksiklikleri vs. gibi birçok sorunu beraberinde getirebilir. Bu kapsamda öğretmen adaylarının çoğunlukla somut materyalleri doğru ve amacına uygun hazırlamalarına rağmen etkili bir şekilde kullanmadıkları görülmüştür. Bu durum, öğretmen adaylarının bu konuda tecrübeli olmamalarından ve belki de ilk kez gerçek anlamda ders anlatmalarından kaynaklı olabilir. Ancak bilinmektedir ki, ders anlatımında uygun yöntem ve teknikleri seçmek kadar bu yöntem, teknik ve stratejileri doğru ve etkili kullanmak da önemlidir. Çünkü materyallerin öğrenmeyi destekleyici araçlar olabilmesi için materyal ile sembolik ilişkilerin ne olduğu ve materyalin sembolik ifadeleri nasıl temsil ettiğinin vurgulanması gerekir. Diğer türlü öğrenciler materyalleri ezbere dayalı yollarla kullanabilir ancak kavramsal anlamda hiçbir şey öğrenemezler (Bahadır, 2016). Bu doğrultuda literatürde de öğretmenlerin öğrenme-öğretme sürecinde ki materyallerin nasıl kullanıldığına dair bilgi sahibi olmaları gerektiği vurgulanmaktadır (Aydoğdu İskenderoğlu, Türk, & İskenderoğlu, 2016; Pişkin, Durmuş, & Akkaya, 2012). Bu kapsamda kullanılan materyalin teorik faydası ne olursa olsun, bunların kullanımı belirli düzeyde bilgi, beceri ve aynı zamanda öğretmenlerin bu materyallerin faydalı olduğuna inanmaları ve kullanma yönünde istekli olmaları gerekmektedir (Yalın, 2010). Ancak yapılan çalışmalar öğretmenlerin bu materyaller ile ilgili bilgi sahibi oldukları ancak çoğunlukla etkili kullanmadıklarını göstermektedir (Bozkurt & Akalın, 2015). Bu çalışmadan elde edilen veriler bu çalışma ile paralellik göstermektedir. Bu kapsamda öğretmen yetiştirme programlarında yer alan “*Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*” derslerinde materyal tasarımı kısmının üzerinde durulduğu kadar bu materyallerin sunumu veya öğretimi üzerinde de durulması önerilebilir. Bu önerinin gerçekleştirilebilmesi için öğretmenlik programlarındaki kalabalık kontenjanların mümkün ölçüde azaltılması ve nicelikten ziyade nitelikli öğretmen yetiştirmenin ön plana alınması gerektiği düşünülmektedir.

Öğretim strateji bilgisi ile ilgili gözlem formunda yer alan bir önemli husus ise öğretmen adaylarının öğrencilere yönelttiği çoğu sorunun, konuyu ilk defa öğrenen öğrenciler için oldukça zor ve ortaokul öğrencisinin hemen cevap veremeyeceği sorular olmasıdır. Oysa yeterli bir öğretim strateji bilgisine sahip öğretmenlerin öğrenciyi dersten koparmayacak sorular hazırlaması ve o sorular ile öğrencileri derse güdülemesi gerektiği düşünülmektedir. Çünkü matematik derslerinde öğrencilerin konuya dikkatini çekmek ve motive etmek için en yaygın kullanılan etkinliklerden birisi, bilgiyi kazandıktan

sonra kolayca çözebilecekleri problem sorma etkinliğidir (Altun, 2005). Ayrıca öğrencilerin dikkatlerini derse çekebilmek ve kalıcı öğrenmeyi sağlayabilmek için, öğrencilere öğretilecek konunun önemi gerekçesi, konu ile ilgili öğrenecekleri bilgileri nasıl elde edecekleri, bunları nasıl değerlendirecekleri ve problemi çözmek için bu bilgiyi nasıl kullanacakları da öğretilmelidir (Van Till, Van Der Vleuten, & Van Berkel, 1997). Ancak elde edilen bulgular incelendiğinde 5 öğretmen adayının öğretecekleri konunun öneminden ve gerekçesinden bahsetmediği görülmüştür. Bu noktada öğretmen adaylarının öğrencileri derse motive etmek için öğretim strateji bilgilerinin yetersiz olduğu söylenebilir. Öğretmen adaylarının bu konuda yetersiz olmalarının sebebi gerçek bir sınıf ortamında olmamalarından ve karşılarında gerçek ortaokul öğrencilerinin olmamalarından kaynaklı olabilir. Bu nedenle benzer çalışmalar gerçek bir okul ortamında gerçekleştirilip öğretmen adaylarının öğretim strateji bilgileri incelenebilir.

Kaynakça

- Altun, M.(2005). *İlköğretim ikinci kademedeki(6, 7, ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi* (4. baskı). Bursa: Alfa Akademi.
- Arslan Kılcan, S. (2006). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin kesirlerde bölmeye ilişkin kavramsal bilgi düzeyleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Aydoğdu İskenderoğlu, T., Türk, Y., & İskenderoğlu, M. (2016). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının somut materyalleri tanıma-kullanma durumları ve matematik öğretiminde kullanmalarına yönelik öz-yeterlikleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(39), 1-15.
- Bahadır, E. (2017). *Matematik öğretiminde materyal tasarımı*. Konya: Eğitim Yayınevi.
- Baki, A. (2014). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı
- 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.
- Bardak, Ş., & Karamustafaoğlu, O. (2016). Investigation about using strategies, methods and techniques of science teachers based on pedagogical content knowledge. *Amasya Education Journal*, 5(2), 567-605.
- Baskan, G.A. (2001). Öğretmenlik mesleği ve öğretmen yetiştirmede yeniden yapılanma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 16–25.
- Bolat, M. & Sözen, M. (2009). Knowledge levels of prospective science and physics teachers on basic concepts on sound (sample of Samsun city). *Procedia Social and Behavioral Science* 1, 1231–1238.
- Bozkurt, A., & Akalın, S. (2015). Matematik öğretiminde materyal geliştirmenin ve kullanımının yeri, önemi ve bu konuda öğretmenin rolü. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27(27).
- Bulut, S., Çömlekoğlu, G., Seçil, S.Ö., Yıldırım, H., & Yıldız, B.T. (2002,Eylül). Matematik öğretiminde somut materyallerin kullanılması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan sözlü bildiri, Ankara.
- Cansız Aktaş, M. (2014). Nitel veri toplama araçları. M. Metin (Edt.), *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (337-371). Ankara: Pegem Akademi.
- Carpenter, T., Fennema, E., Peterson, P., Chiang, C., Loef, M., (1989). Using knowledge of children's mathematics thinking in classroom teaching: an experimental.Study. *American Educational Journal*, 26, 499-531.

- Didiş Kabar, M.G., & Amaç, R. (2018). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının öğrenci bilgisinin ve öğretim stratejileri bilgisinin incelenmesi: cebir örneği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18* (1), 157-185.
- Fernandez Balboa, J. M. ve Stiehl, J. (1995). Effective professor' pedagogical processes, *Teaching and Teacher Education, 11*, 293-306.
- Gökbulut, Y. (2010). *Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik cisimler konusundaki pedagojik alan bilgileri*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gökkurt, B. (2014). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin geometrik cisimler konusuna ilişkin pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- French, D. (2004). Çevre, alan, hacim (B. Gökkurt Özdemir). B. Gökkurt Özdemir & T. Uygun(Eds.) *Geometri öğretimi ve öğrenimi* (s. 77-90) Ankara: Anı Yayıncılık.
- Gokkurt B., Dundar S., Soylu Y., & Akgun L. (2012). The effects of learning together technique which is based on cooperative learning on students' achievement in mathematics class. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 46*, 3431-3434.
- Gökkurt, B., Koçak, M., & Soylu, Y.(2014, Eylül). Öğretmen adaylarının kesirler konusuna yönelik konu alan bilgileri ve öğretim stratejileri bilgilerinin incelenmesi. XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan sözlü bildiri. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Gökkurt, B., Şahin, Ö., Soylu, Y., & Doğan, Y. (2015). Öğretmen adaylarının geometrik cisimler konusuna ilişkin öğrenci hatalarına yönelik pedagojik alan bilgileri. *İlköğretim Online, 14*(1).
- Gür, H. & Kobak Demir, M. (2017). Pergel-cetvel kullanarak temel geometrik çizimlerin öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama, 13*(1), 88-110.
- Pişkin-Tunç, M., Durmuş, S., & Akkaya, R. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde somut materyalleri ve sanal öğrenme nesnelerini kullanma yeterlikleri. *MATDER Matematik Eğitimi Dergisi, 1*(1), 13-20.
- Karal-Eyüboğlu, I.S. (2011). *Fizik Öğretmenlerinin Pedagojik Alan Bilgi Gelişimi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Kaya, O. N. (2009). The nature of relationships among the components of pedagogical content knowledge of preservice science teachers: ozone layer depletion' as an example. *International Journal of Science Education. 31* (7), 961-988.
- Koçak, M. & Soylu, Y. (2017). Analysis of pre-service mathematics teachers' teaching strategy knowledge of geometric formulas. *Universal Journal of Educational Research, 5*(3): 297-315.
- Koçak, M., Gökkurt, B., & Soylu, Y. (2014, Eylül). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının ondalık gösterim konusundaki pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan sözlü bildiri. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Koçak, M., Gökkurt, B., & Soylu, Y. (2017). Matematik öğretmeni adaylarının silindir kavramıyla ilgili pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 46*(2), 711-765.
- Kohlbacher, F. (2006). The use of qualitative content analysis in case study research. *Forum: Qualitative Social Research 7*(1), 21.
- Lisans Yerleştirme sınavı [LYS], (2013)
<https://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2017/osys/LYS/SayisalBilgiler11072017.pdf>
adresinden indirilmiştir.
- Metin, M. (2014). *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi Yayınları, Ankara.

- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). *Ortaokul matematik dersi (5,6, 7 ve 8 sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Meriç, G. & Tezcan, R.(2005). Fen bilgisi öğretmeni yetiştirme programlarının örnek ülkeler kapsamında değerlendirilmesi (Türkiye, Japonya, Amerika ve İngiltere Örnekleri). *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 62-82.
- Programme for International Student Assessment [PISA], (2015), http://pisa.meb.gov.tr/?page_id=22 adresinden indirilmiştir.
- Sarı, M. H., & Tertemiz, N. (2017). İlkokul 4. sınıfta Dienes ilkelerine göre yapılandırılmış geometri etkinliklerinin öğrenci başarısına ve kalıcılığa etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 42(190).
- Seah, R. (2015). Reasoning with geometric shapes. *Australian Mathematics Teacher*, 71(2), 4.
- Şimşek, E. & Koru-Yücekaya, G. (2014). Dinamik geometri yazılımı ile öğretimin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 65-80.
- Tamir, P. (1988). Subject matter and related pedagogical knowledge in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 4(2), 99-110.
- Tatar, N., & Ceyhan, N. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapılandırmacı kurama dayalı öğretim uygulamalarının geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 17(1), 207-222.
- Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS] (2011). <http://timss.bc.edu/timss2011/index.html> adresinden indirilmiştir.
- Türker Biber B., Aylar E., Ay Z.S., & Akkuş İspir O. (2017). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının problem çözmeye dair pedagojik alan bilgilerinin sınıf içi gözlem ve görüşme yoluyla belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(4), 1483-1498.
- Van Till, C.T., Van Der Vleuten, C.P.M. & Van Berkel, H.J.M. (1997, March). *Problem based learning behavior: The impact of differences in problem based learning style and activity on student' achievement*, Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago, USA.
- Villarroel, J. D., & Ortega, O. S. (2017). A study regarding the spontaneous use of geometric shapes in young children's drawings. *Educational Studies in Mathematics*, 94(1), 85-95.
- Yalın, H.İ.,(2010). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Nobel Yayıncılık: Ankara
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yin, R. (2014). *Case study research: Design and methods*. London: Sage
- Yüksek Öğretime Geçiş Sınavı [YGS] (2017) <https://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2017/OSYS/YGS/SAYISAL28032017.pdf> adresinden indirilmiştir.

EK 1. ÖĞRETİM STRATEJİLERİ BİLGİSİ GÖZLEM FORMU

Alt Bileşen	No	HEDEF DAVRANIŞLAR	E	K	H	Açıklamalar ve Yorumlar
ÖĞRETİM STRATEJİLER BİLGİSİ	1	Derse hazırlıklı geldi				
	2	Öğrencilerin ön bilgilerini hatırlattı				
	3	Anlattığı konunun öneminden ve gerekçesinden bahsetti.				
	4	Ders anlatırken kavramlar ile günlük yaşam durumları arasında ilişki kurdu				
	5	Kullandığı öğretim yöntemi dersin hedeflerine, öğrenci seviyesine, öğrenci sayısına ve sınıfın fiziki şartlarına uygundu				
	6	Konuyu anlatırken çeşitli ders araç/gereçlerden faydalandı				
	7	Konuyu anlatırken somut materyallerden veya modellerden faydalandı.				
	8	Dersi işlerken öğrencinin sürekli derse katılımını sağladı.				
	9	Matematik öğretim ilkelerini dikkate aldı.				
	10	Öğrencilere konuyu anlatırken çeşitli etkinliklerden faydalandı.				
	11	Kavramların farklı gösterimlerine/temsillerine yer verdi.				
	12	Pekiştireç kullanma				
	13	Kavramlarla diğer disiplinler(fen,sosyal,...vb.) arasında ilişki kurdu.				
	14	Sunuş yoluyla öğretim stratejisini kullandı.				
	15	Buluş yoluyla öğretim stratejisini kullandı				
	16	Araştırma-inceleme yoluyla öğretim stratejisini kullandı				
	17	Anlatım yöntemini kullandı				
	18	Gösteri tekniğini kullandı				
	19	Gösterip yaptırma yöntemini kullandı				
	20	Soru-cevap tekniğini kullandı				
	21	Diğer öğretim yöntem ve tekniklerini (tartışma, problem çözmeye dayalı öğretim, bilgisayar destekli öğretim, elektronik araçlar ve bilgisayar gibi bilişim teknolojileri vb.) kullandı				

(E): Evet, (K): Kısmen, (H): Hayır