

İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Pedagojik Alan Bilgisi Bağlamında Sorgulama Becerileri ve Öğrenci Bilgileri

Preservice Primary School Mathematics Teachers' Questioning Skills and Knowledge of Students in terms of Pedagogical Content Knowledge

Dilek TANIŐLI
Anadolu Üniversitesi

Öz

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının klinik görüşme görevlerini hazırlayabilme, sorgulayabilme ve sorguladıkları öğrencilerin düşüncelerini analiz edebilme ve yorumlayabilme becerilerini belirlemektir. Araştırmanın katılımcıları, İlköğretim Matematik Öğretmenliği 3. sınıfa devam eden 39 öğretmen adaydır. Çalışmada adayların bir ilköğretim öğrencisi ile gerçekleştirdikleri görüşmelerde kullandıkları sorgulama stratejileri ile adayların bu öğrencilerin matematiksel düşüncelerine ilişkin bilgileri araştırılmıştır. Araştırmanın verileri görüşme dökümleri, klinik görüşme video kayıtları, öğrencilere ilişkin hazırlanan raporlar ve adayların tuttıkları günlüklerdir. Veriler nitel olarak analiz edilmiştir. Analiz sonucunda adayların soru hazırlama ve sorgulama becerilerinin ve buna bağlı olarak da öğrenci bilgi edinimlerinin genel olarak yeterli düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Ancak bu çalışma sonucunda adayların matematik öğrenimi ve öğretimine ilişkin düşüncelerinde ve inançlarında büyük değişimler olduğu da gözlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Pedagojik alan bilgisi, sorgulama stratejileri, klinik görüşme, öğrenci bilgisi.

Abstract

The aim of this study was to determine preservice primary school mathematics teachers' skills to prepare clinical interview tasks, to question and to analyze and interpret the questioned students' thinking. The study group included 39 preservice teachers studying Primary School Mathematics Teaching in their 3rd year. The study investigated the questioning skills used by the preservice teachers in their interviews with primary school students and their knowledge of these students' mathematical thinking. Data of the study consisted of interview transcripts, video recordings of the clinical interviews, reports prepared about the students and journals kept by the preservice teachers. As a result of the qualitative analysis of data, it was concluded that, in general, the preservice teachers did not have an adequate level of preparing questions and questioning and, therefore, acquisition of knowledge of students. Nevertheless, it was also observed that some major changes occurred in the preservice teachers' thinking and beliefs about mathematics learning and teaching.

Keywords: Pedagogical content knowledge, questioning strategies, clinical interview, knowledge of students

Summary

Purpose

The aim of this study was to investigate preservice primary school mathematics teachers' skills to prepare clinical interview tasks, to question and to analyze and interpret the questioned students' thoughts. In the study, the preservice teachers' pedagogical content knowledge was

analyzed in two different dimensions. One is knowledge of teaching strategies and preparing questions and questioning skills in this regard. The second one is knowledge of student. The following research questions were the focus of this study:

1) What is primary school mathematics preservice teachers' situation in terms of their strategies for preparing questions and questioning in clinical interviews?

2) What is primary school mathematics preservice teachers' situation in terms of their skills of finding out what students know or don't know and analyzing and interpreting their thoughts after clinical interviews?

The study enrolled 39 preservice teachers studying Primary School Mathematics Teaching in their 3rd year. The study was conducted during a Fall term in Development of Algebraic Thinking in Primary Education course. As a part of this course, the preservice teachers were first trained about clinical interviews and then they were asked to prepare clinical interview tasks and questions about a certain subject and for a grade they wanted to conduct interviews with. The preservice teachers interviewed 28 students in 6th grade and 11 students in 7th grade. The preservice teachers transcribed the interview data and then made comments about the students interviewed. After that, they collected the interview transcripts, video recordings of the interviews, their journals and reports on students in a file and submitted it to the course instructor. The data obtained were analyzed qualitatively.

Results

As a result of the data obtained, the clinical interview tasks prepared by the preservice teachers were categorized as appropriate or inappropriate and it was determined that more than half of the preservice teachers prepared inappropriate tasks in general. Knowing what type of questions to ask to gain students' knowledge and discover their thoughts naturally affects questioning strategies as well. In this regard, the prepared clinical interview tasks led to a differentiation among the preservice teachers' questioning strategies and these strategies were grouped under three categories as beginner, intermediate, and higher levels. The strategies examined under these categories, on the other hand, were classified as check-listing, instructing rather than assessing and probing and follow-up questions (Moyer&Milewicz, 2002).

Those preservice teachers performing beginner-level questioning used four strategies, namely questioning with no follow-up and verbal consent under check-listing heading and guidance and teaching and telling under instructing rather than assessing heading. The preservice teachers performing intermediate-level questioning used three strategies in probing and follow-up questions heading, namely closed questioning, questioning only the incorrect response and non-specific questioning. Also, the preservice teachers performing higher levels questioning made use of a strategy named competent questioning under probing and follow-up questions heading.

Knowledge of student is gained by understanding what students think and know. And what students think and know is revealed by preparing effective questions and questioning them effectively. In this regard, this study found that the preservice teachers' clinical interview tasks and questioning strategies affected their assessment of students. It was determined that, more than half of those preservice teachers who chose inappropriate tasks carried out beginner-level questioning and almost half of them conducted intermediate-level questioning and therefore they were not able to assess the students adequately. On the other hand, the study found that almost half of the preservice teachers who chose appropriate tasks conducted higher and intermediate-level questioning. Therefore, it was determined that those preservice teachers who carried out higher-level questioning assessed the students adequately and those with intermediate-level questioning partly assessed the students adequately.

Discussion and Conclusion

In conclusion, the study found that, in general, the preservice teachers did not have adequate levels of skills for preparing questions and questioning during clinical interviews and therefore of knowledge of student (Crespo & Nicol, 2003; Moyer & Milewicz, 2002; Ralp, 1999) but some of them displayed some important beginner features of an efficient questioning (Moyer & Milewicz, 2002) and few of them acted like expert teachers. Nevertheless, it was also revealed that this study helped the preservice teachers learn about various questioning techniques, revise their thinking about learning and teaching mathematics and discover the ways to understand students' mathematical thinking more deeply (Fennema, Franke, Carpenter, & Carey, 1993; Fennema, Carpenter, Franke, Levi, Jacobs, & Empson, 1996). Therefore, showing teacher trainers that clinical interviews is an alternative approach and teaching strategy in the process teaching-learning mathematics and offering preservice teachers longer trainings will contribute to training qualified teachers. On the other hand, a similar study could be conducted with teachers in order to determine the current situation by finding out how teachers question their students outside the classroom and how they integrate this situation into their teaching.

Giriş

Matematik öğrenimi ve öğretimini etkileyen ve yön veren en önemli bileşenlerinden biri öğretmen faktörüdür. İyi bir öğretmenin yeterlilikleri göz önüne alındığında ön plana çıkan şey sahip olduğu alan bilgisidir. Güçlü bir alan bilgisi etkili bir öğretim için tek başına yeterli değildir. Son yıllarda bir öğretmenin ne bildiğinin yanı sıra nasıl öğrettiği pek çok araştırmanın odağında yer almaktadır (Shulman, 1986). Öğretmenin nasıl öğrettiği, sahip olduğu alan bilgisini öğretime nasıl yansıttığı beraberinde öğretim stratejileri bilgisi, öğrenci bilgisi, program bilgisi gibi çeşitli bilgi alanlarını gerektirir. İlk kez Shulman (1986) tarafından pedagojik alan bilgisi terimi ile tanımlanan bu bilgi alanlarına sahip bir öğretmenden etkili bir öğretim yapabilmesi beklenir. Diğer taraftan öğrenci bilgisi de etkili bir öğretim için çok önemli bilgi alanlarından biridir. Öğrenci bilgisi ise en kısa yoldan birebir görüşmeler sırasında yöneltilen ya da sınıf içi öğretmenin sorduğu sorular ile kazanılabilir. Bu süreç bir bakıma bireysel ya da sınıf içi öğrencilere sunulan öğrenme olanaklarının farklı bir yolu gibi düşünülebilir (Crespo&Nicol, 2003). Nitekim NCTM (2000) yayımladığı dokümanlarda, etkili bir matematik öğretimi için öğretmenlerin öğrencilerini matematiksel sorgulamaya teşvik edici öğrenme olanakları ve etkinlikleri hazırlamaları, öğrencilerini sorgulayarak ne bildiklerini ve neye gereksinimi olduklarını anlamaları ve onları daha iyi öğrenmeye teşvik etmeleri gerektiğini vurgular.

Sorgulama, öğretmenlerin kullandığı öncelikli ve en etkili öğretim stratejilerinden biridir (Cotton, 1989), aynı zamanda öğrencinin ne bildiği ve ne öğrendiğini ölçmek için de kullanılan en kısa yoldur. İyi bir sorgulama, öğrenme ve öğretim ürününün temel belirleyicisidir ve öğretmenin öğrencilerini iyi tanımasını da zorunlu kılar. Öğretmenin sorduğu sorularının niteliği de öğrenci bilgisinin kazanımında etkili bir rol oynar. Çünkü nitelikli soru sorabilen öğretmenler çocukların düşüncelerinin derinliğini daha iyi analiz edebilirler (Moyer&Milewicz, 2002). Öğrencilerin düşüncelerini analiz etmek de matematik öğretiminin temel görevlerinden biridir ve öğretmenlere uygulamalarını geliştirebilmede yardımcı olan bir kaynaktır. Ayrıca öğrencilerin matematiksel düşünce gelişimi ile ilgili temel bilginin sağlanmasında da önemlidir (Martino&Maher, 1999). Sorgulama üzerine gerçekleştirilen araştırmalar daha çok öğretmenlerin sorgulama becerileri ve sınıf içinde kullandıkları soru türleri ya da sıklıkları üzerine yoğunlaşmakta (Bonne&Pritchard, 2007; Craig&Caino, 2005; Sahin, 2007), öte yandan öğretmen adaylarının sorgulama becerilerinin araştırıldığı az sayıda çalışma bulunmaktadır (Crespo&Nicol, 2003; Nicol, 1999; Ralp, 1999; McDonough, Clarke&Clarke, 2002; Moyer&Milewicz, 2002). Öğretmenlerin yanı sıra öğretmen adaylarının da sorgulama yapabilme ve bu bağlamda da öğrencilerin ne bildiklerini anlayabilme, düşüncelerini analiz edebilme ve yorumlayabilme becerilerinin araştırılması gelecekte yetiştirecekleri öğrenciler göz önüne alındığında ayrıca bir önem taşımaktadır. Bu nedenle

öğretmen eğitimlerinde öğretmen adaylarını sınıf içi yaşama hazırlayabilmek için öğrencilerin düşüncelerini anlama ve analiz etme olanağı sağlayan öğretim uygulamaları gerçekleştirilmelidir. Bu uygulamalardan biri öğrenciler ile birebir yürütülen görüşmelerdir. Görüşmeler öğrencilerin matematiksel düşüncelerini anlamaya ve sorgulama tekniklerini öğrenmeye yardımcı olan bir stratejidir (Moyer&Milewicz, 2002). Ayrıca sınıf içi uygulamalardan farklı olmasına karşın sınıf içinde temel olan sorgulama, dinleme ve yanıtlama gibi öğrenme ve uygulama becerilerini de içerir (Crespo&Nicol, 2003).

Bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının klinik görüşme görevleri hazırlayabilme ve sorgulayabilme, sorguladıkları öğrencilerin düşüncelerini analiz edebilme ve yorumlayabilme becerilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgileri iki farklı boyutta incelenmiştir. Birincisi öğretim stratejileri bilgisi ve bu bağlamda soru hazırlama ve sorgulama stratejileri, ikincisi ise öğrenci bilgisidir. Bu amaç doğrultusunda, çalışmaya yön çizen araştırma soruları şunlardır:

1) İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının klinik görüşmelerdeki soru hazırlama ve sorgulama stratejileri nasıldır?

2) İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının klinik görüşmeler sonrasında öğrencilerin ne bildiklerini ya da bilmediklerini anlama, düşüncelerini analiz edebilme ve yorumlayabilme becerileri nasıldır?

Bu çalışma ile adayların görüşmelerde kendi sorgulama davranışlarını irdeleyerek, görüşme uygulamalarından ne kazandıklarını keşfetmeleri beklenmektedir. Ayrıca bu çalışmanın, adayların sorgulama tekniklerini öğrenmelerine, sordukları soruları ve öğrencilerden aldıkları yanıtları inceleyerek, soruların niteliğine ilişkin bir bakış açısına sahip olmalarına ve öğrencilerin beklenmedik yanıtlarını açıklayabilmelerine ve yorumlayabilmelerine rehber olacağı ve böylece onların profesyonel gelişimlerini destekleyeceği düşünülmektedir. Klinik görüşme kullanarak öğretmen adaylarının sorgulama becerileri ve sahip oldukları öğrenci bilgilerine yönelik yapılan bu tür çalışmalar, pedagojik alan bilgisine farklı bir bakış açısı sağlaması, öğretmen eğitiminde matematiksel sorgulama becerilerinin öğretime katkı getirmesi açısından önem taşımaktadır. Ayrıca Türkiye’de konuya ilişkin yapılan araştırmaların genellikle Bloom Taksonomisi bağlamında ele alındığı gerçeği göz önüne alındığında, bu çalışma ulusal düzeyde bir modellemeye gidilmesi açısından da önemli görülmektedir.

Teorik Yapı

Öğrenci Bilgisi

Öğrenci bilgisi, bir öğretmenin öğrencilerin bir konuyu öğrenirken sahip oldukları önbilgileri, kazandıkları işlemsel ve kavramsal bilgileri, öğrenme biçimleri, belli konu ve kavramları öğrenirken yaşadıkları zorlukları ve kavram yanılgıları hakkında sahip olduğu bilgi olarak ifade edilir (An, Kulm&Wu, 2004). Öğrenci bilgisinin kazanımı ise öğrencilerin düşüncelerini anlama ile sağlanır. Öğretmenin öğrenci düşüncesini anlaması öğretimsel kararlar almanın merkezinde yer alır. Ancak bu düşünce iyi organize edilemez ise öğretmenin öğretimsel kararlar almasında etkili bir rol oynamaz (Carpenter, Fennema, Peterson,&Carey, 1988). Yapılan bazı uzun süreli çalışmalarda, öğrencilerin matematiksel düşünme gelişimlerini anlamının, öğretmenlerin inançlarına ve uygulamalarında birtakım değişimlere yol açtığı ve bu değişimlerin de öğrencilerin öğrenmelerine yansıdığı belirlenmiştir (Fennema, Franke, Carpenter&Carey, 1993; Fennema, Carpenter, Franke, Levi, Jacobs&Empson, 1996). Nitekim öğrenci düşüncesini anlayabilen bir öğretmen, öğrencinin yorumlarını ve matematiksel düşüncesini etkili bir şekilde değerlendirebilir. Öğrenci düşüncesini anlayamayan bir öğretmen ise öğrenemeyen bir öğrenciyi fark edemeyebilir, öğrenci ise öğretmenin öğrettiğinden daha farklı bir şey öğrenebilir. Her iki durumda da öğretmenin ve öğrencinin düşünceleri arasında geniş bir boşluk oluşur. Bu boşluğun kaldırılması için öğretmen-öğrenci etkileşiminin güçlendirilmesi gereklidir. Öğretmen sorgulaması böylesi bir amacı yerine getirmede önemli için öğretim stratejisidir.

Bir Öğretim Stratejisi Olarak Sorgulama

Etkili öğrenme ve öğretme stratejileri öğretmenlerin rolünü sadece bilgi vericiden kolaylaştırıcı, danışman, rehber ve değerlendiren gibi çok yönlü eğitimcilerle dönüştürmeyi gerektirir. Hangisi olursa olsun öğretmenlerin oynadıkları rol, öğretmenler ve öğrencileri arasında kaçınılmaz olan iletişim ya da etkileşimdir. Şüphesiz matematiği öğretme sürecinde öğretmenlerin sınıfta öğrencilerinin düşüncelerini ve iletişim becerilerini güçlendirmek için bu etkileşimi gerçekleştirmeleri gereklidir. Öğretmenin sorgulaması böylesi bir amacı başarmada önemli bir bileşendir. Etkili bir şekilde sorgulama yapma, öğrenmeyi güçlendirir ve öğrencilerin öğrenme durumunda farklı öğeleri keşfetmelerini ve öğrenme sürecine tam olarak katılmalarını sağlar. Öğretimde sorgulamanın amacı çeşitlidir. Etkili sorgulama, öğrencilerin derse etkin olarak katılımlarını, öğrencilerin düşüncelerini ifade etmelerini ve diğer öğrencilerin düşüncelerini işitme olanağını sağlar. Aynı zamanda öğretimdeki önemli noktalara, inanç gelişimine ve öğrencilerin başarı hissine dikkati çeker. İyi sorgulama öğretmenlerin öğrencilerin öğrenmelerini değerlendirmelerine ve böylece derslerini gözden geçirmelerine yardımcı olur. Diğer taraftan etkili sorgulama, öğrencileri kışkırtarak ve onları dinleyerek düşüncelerini analiz etme (Ramsey, Gabbard, Clawson, Lee&Henson, 1990), tartışma başlatma ve gözden geçirme (Cotton, 1989), öğrencilerin fikirlerini keşfetmek için onları zorlama, motive etme, değerlendirme (Schurr, 2000), öğrenci zorluklarını teşhis etme, bilgileri test etme ve kontrolü sağlama gibi amaçları da gerçekleştirir (Sahin, 2007). Bu açıklamalar ışığında sorgulamanın öğrencileri düşünmeye teşvik etmesi, ilgi ve merak uyandırması ve her şeyden önce öğrencileri kendilerine soru sormaya alıştırmaları açısından da öğrenme ve öğretimdeki yeri ve önemi şüphesiz göz ardı edilemez.

Sorgulama yaparken öğrencilerin bilgilerini almak ve düşüncelerini ortaya çıkarmak için nasıl sorular sorulacağını bilmek gerekir. Bu gereklilik ve sorgulamanın öğrenci öğrenmesini etkileyen potansiyel sonucu araştırmacıların ilgi odağı olmuş ve sorulan soruların sıklığı, türleri ve sınıflandırılması üzerine çalışmalar yapılmıştır (Cotton, 1989; Craig&Cairo, 2005; Moyer&Milewicz, 2002; Sahin, 2007). Bu çalışmaların bazılarında öğretmen soruları düşük ve yüksek düzeyli olmak üzere sınıflandırılmıştır. Düşük düzeyli sorular kapalı, direkt, ezber ve bilgi soruları olarak da adlandırılır. Yüksek düzeyli sorular ise açık-uçlu, yorumlayıcı, değerlendirme, çıkarımsal, sentez olarak da adlandırılır ve öğrencinin verilen bilgiyi detaylandırmasını sağlayan, düşüncesine ilişkin deliller sunan sorular olarak tanımlanır (Sahin, 2007). Yapılan araştırmalar düşük düzeyli soruların en çok kullanılan soru türü olduğunu (Sahin, 2007), öğretmen sorularının %93'ünün düşük düzeyli daha çok bilgi tabanlı sorular olduğunu, öğretmenlerin de nadiren yüksek düzeyli sorular sorduklarını göstermiştir (Way, 2008). Etkili bir sorgulama öğrenmeyi geliştiren bir öğretim stratejisi olarak görülmesine karşın yapılan çalışmalar etkili sorgulamanın nadiren öğretimde kullanıldığını ya da öğretmenlerin bir yanıt gerektiren hızlı ve ses tonundan, doğasından yanıtın belli olduğu sorular sorduklarını göstermektedir (Moyer&Milewicz, 2002). Bunun nedenlerinden biri öğretmenlerin yeterince sorgulama becerilerine sahip olmamalarıdır. Oysaki öğrenmenin niteliği etkili bir sorgulama becerisine bağlıdır. Bu nedenle öğretmenlerin öğrencilerin düşünme yapıları üzerine eğitildiği çalışmalarda artış gözlenmektedir (Carpenter, Fennema&Franke, 1996). Ayrıca sınıf gözlemi ile öğretmenlerin sorgulamalarının incelendiği araştırmaların yanı sıra birebir görüşmelerin kullanıldığı sorgulama çalışmalarına da rastlanmaktadır (Fennema ve diğerleri, 1993; Fennema ve diğerleri, 1996). Buna karşın, öğretmen adaylarının sorgulama becerilerinin incelendiği çalışmaların da az sayıda olduğu dikkati çekmektedir (Crespo&Nicol, 2003; Clarke&Clarke, 2002; Moyer&Milewicz, 2002; Nicol, 1999; Ralp, 1999). Ne yazık ki yapılan çalışmalar da deneyimli öğretmenlerin tersine öğretmen adaylarının öğrencilerin beklenmedik yanıtlarını açıklamada ve yorumlamada daha zorlandıklarını göstermektedir. Bu nedenle öğretmen adaylarının sorgulama becerilerinin gelişimi adaylarının eğitim derslerinin tamamlayıcı bir odağı olabilir. Adayların bir öğrenci ile gerçekleştirdikleri birebir görüşmeler sorgulama becerilerinin gelişimi için alternatif bir olanak sunabilir (Moyer&Milewicz, 2002).

Bir problem çözümünden hemen sonra ya da bir konuyu konuşma sırasında gerçekleştirilen ve derinlemesine bilgi almak amacıyla yapılan birebir görüşmelerden biri klinik görüşmedir. Matematik eğitimi uygulamalarının gelişimi ya da öğrencilerin bilgi yapılarını tanımlamada bir değerlendirme aracı olan klinik görüşme (Goldin, 2000), matematik öğrenme-öğretme sürecinin önemli etmenlerinden biridir. Klinik görüşmelerin öğretmen eğitiminde, adaylarının pedagojik alan bilgilerinin gelişimine katkı getiren bir teknik olduğu söylenebilir. Uzun yıllar matematik öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirilen önemli çalışmalar, pek çok adayın matematikteki yeteneklerine ilişkin güven eksikliği ve matematiğe karşı zayıf bir tutumla ilk derslerine girdiklerini göstermektedir (McDonough, McDonough, Clark,&Clarke, 2002). Bu nedenle okul deneyimleri sırasında klinik görüşme eğitimleri alan adaylar, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmayı, öğrencilerin açıklamalarını sabırla dinlemeyi ve açıklamalarına yeterli süre vermeyi öğreneceklerdir. Ayrıca matematikte öğrencilerin düşünmelerini anlamada ve değerlendirmede sorgulamanın çeşitli türleri olduğunu da fark edeceklerdir. Her ne kadar yapılan bazı çalışmalar öğretmen adaylarının genel olarak sorgulama tekniklerini kullanmada yeterli olmadıklarını (Crespo&Nicol, 2003; Moyer&Milewicz, 2002; Nicol, 1999; Ralph, 1999) gösterse de adayların etkili bir sorgulamanın bazı önemli başlangıç özelliklerini sergilemeleri de dikkate değerdir.

Yöntem

Bu çalışmada, öğretmen adaylarının klinik görüşmeleri nasıl gerçekleştirdiklerini ve bu sürece nasıl entegre olduklarını ve bu bağlamda öğrencilerin düşüncelerini nasıl değerlendirdiklerini çeşitli kaynaklar kullanarak ortaya çıkarmak ve konuyu adayların pedagojik alan bilgileri bağlamında bütün gerçekliği ile incelemek amaçlandığından nitel bir araştırma deseni olan kuram oluşturma benimsenmiştir. Kuram oluşturma, araştırmacının katılımcıların bakış açılarıyla şekillenen bir sürecin, eylemin ya da etkileşimin genel bir açıklamasını oluşturmasıdır (Creswell, 2007). Aslında kuram oluşturma, kontrollü ve sistematik olarak yapılan bir tümevarım yaklaşımıdır (Strauss&Corbin, 1990).

Katılımcılar

Araştırmanın katılımcılarını bir devlet üniversitesindeki Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği 3. sınıf öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmaya İlköğretimde Cebirsel Düşünmenin Gelişimi dersine kayıtlı 26 kız ve 13 erkekten oluşan toplam 39 aday katılmıştır.

Verilerin Toplanması

Araştırma, bir akademik yılın güz döneminde yürütülen İlköğretimde Cebirsel Düşünmenin Gelişimi seçmeli dersi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Dersin amaçlarından biri, öğretmen adaylarının uygun soru hazırlama, cebirsel düşünmeyi harekete geçirici sorgulama yapma ve öğrenci bilgisini değerlendirme becerilerinin gelişimini sağlamaktır. Adaylarda bu becerilerin gelişiminin sağlanmasında klinik görüşmeler araç olarak kullanılmıştır. Ders kapsamında adaylar öncelikle klinik görüşmenin ne olduğu, amacı, planlanması ve yürütülmesi için gerekli olan temel ilkeler, klinik görüşme görevlerinin ve sorularının hazırlanması gibi konularda eğitilmişlerdir. Daha sonra adaylara ilköğretim öğrencileri ile gerçekleştirilen klinik görüşmelerin bir videosu izletilmiş ve öğrencilerin matematiksel görevleri gerçekleştirebilme süreçlerine dikkat etmeleri istenmiştir. Daha sonra adaylar ile görüşmecinin görüşme sürecinde yönelttiği sorular ve beklenmedik müdahaleler gibi durumlar tartışılmış, birkaç kategoride öğrencilerin düşüncelerini sorgulayan soru tiplerinden örnekler gösterilmiştir. Ayrıca öğrencilerin matematiksel düşünceleriyle ilgili yorumlar yapılmıştır. Bu eğitimler sonunda klinik görüşme görevlerinde kullanılacak konu ders kapsamında ele alınan "eşitlik kavramı ve ilişkisel düşünme" şeklinde belirlenmiştir. Adaylar belirlenen konuda, görüşme yapmak istedikleri sınıf düzeyinde klinik görüşme görevi ve sorularını hazırlamışlar, bu sorulara ilişkin pilot bir çalışma

gerçekleştirmişlerdir. Pilot çalışma sonrasında adaylar 6. sınıf düzeyinde 28, 7. sınıf düzeyinde 11 olmak üzere toplam 39 öğrenci ile 10-30 dakika arası değişen süreler ile görüşmüşlerdir. Klinik görüşmelere başlamadan önce adaylar gerekli izinleri almışlar ve görüşmeleri sessiz bir ortamda gerçekleştirmişlerdir. Adayların gerçekleştirdikleri görüşmeler video kamera kullanılarak kayıt altına alınmış, ayrıca öğrencilerin görüşmeler sırasında yazdıkları çalışma yaprakları da toplanmıştır. Klinik görüşmeleri gerçekleştiren adaylar görüşmelerden elde ettikleri verilerin dökümünü görüşme formuna aktarmışlar, elde ettikleri verileri değerlendirerek görüştükleri öğrenciler ile ilgili yorumlarda bulunmuşlar ve sonuçları raporlaştırmışlardır. Daha sonra görüşme dökümlerini, gerçekleştirdikleri klinik görüşmenin video kayıtlarını, öğrencilere ilişkin hazırladıkları raporları ve tuttıkları günlükleri bir dosya ile dersin öğretim üyesine teslim etmişlerdir. Çalışmada adayların deneyimlerini açıklamak ve değerlendirmek amacıyla da dört veri kaynağı kullanılmıştır. Bunlar görüşmelerin dökümleri ve video kayıtları, öğrenci bilgisini değerlendirdikleri raporlar ve görüşme sürecinde öğretmen adaylarının tuttıkları günlüklerdir.

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde görüşme video kayıtları izlenmiş, görüşme dökümleri, raporlar ve günlükler iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak okunmuş ve kodlanmıştır. Daha sonra öğretmen adaylarının sorgulama stratejilerini ve öğrenci bilgilerini açıklamak için görüşmeler sırasında kullanılabilen yapılar, temalar ve örüntüler için veriler yorumlayıcı bir analiz kullanılarak incelenmiştir (Gall, Borg&Gall, 1996). Bu süreçte araştırmacılar, kategorileri ve adayların video kayıtlarının, günlüklerin, raporların, görüşme dökümlerinin künyelerini tanımlamak için okuma ve tekrar okuma sürecini içeren sürekli karşılaştırmalı analizi kullanarak (Strauss&Corbin, 1990) temaları kodlamışlardır. Dökümlerin analizinde daha çok görüşme protokolünde olmayan öğretmen adaylarının sorularına odaklanılmıştır. Verileri kodlamanın ilk aşamasının ardından en belirgin ve yinelenen temalar belirlenmiş ve bu temalar 39 görüşmede genel olarak kullanılan sorgulama stratejilerinin, raporlardaki öğrenci bilgilerinin baskın kategorilerini ortaya çıkarmıştır ve bu bağlamda veri bu kategorilere karşı yeniden analiz edilmiştir.

Bulgular

Klinik Görüşme Görevleri ve Öğretmen Adaylarının Sorgulama Stratejileri

Klinik görüşme görevleri, görüşme yapılacak öğrencilerin sınıf düzeyleri ve öğrencilerin ön bilgileri, araştırma konusuna ilişkin daha önce yapılmış araştırma sonuçları, aritmetik, cebirsel, geometrik vb. matematiksel yapılar, görsel, uzaysal vb. görselleştirmeyi temsil eden şematik yapılar gibi pek çok değişken dikkate alınarak hazırlanmalıdır. Bu bağlamda bakıldığında adaylar tarafından hazırlanan görevler uygun ya da uygun olmayan şekilde iki başlık altında incelenmiş ve adayların yarısından fazlasının genel olarak uygun olmayan görevler hazırladıkları belirlenmiştir. Bu görevlerde adayların özellikle öğrencilerin sınıf düzeylerini ve önbilgilerini göz önüne almadan ya hemen yanıtlanabilen basit ya da çok zor sorulara yer verdikleri, bazı adayların da hatalı soru sordukları dikkati çekmiştir. Adaylardan biri bu durumu fark etmiş ve günlüğünde "Öğrencinin ilişkisel düşünmede zorlandığı saptanmıştır. Bu zorlanmada hazırlanan soruların içeriyor olması etkili olmuştur" şeklinde açıklamada bulunmuştur. Bunların yanı sıra bazı adayların sadece tek matematiksel yapıyı (aritmetik) ya da tek temsil yapısını içeren soru seçtikleri, soruları da rasgele bir düzende sıraladıkları görülmüştür. Diğer taraftan uygun görev hazırlayan adayların ise öğrencilerin sınıf düzeylerine uygun, zengin temsil yapısını içeren sorular seçtikleri, soruları mantıklı bir düzende sıraladıkları ve görevlerinde eşitlik kavramı ile ilişkisel düşünme üzerine gerçekleştirilen çeşitli araştırma sonuçlarını dikkate alarak bu araştırmalarda kullanılan soru tiplerine benzer sorular kullandıkları belirlenmiştir.

Öğrencilerin bilgilerini almak ve düşüncelerini ortaya çıkarmak için nasıl sorular sorulacağını bilme, doğal olarak sorgulama stratejilerini de etkiler. Bu bağlamda hazırlanan klinik görüşme görevleri adayların sorgulama stratejilerinin farklılaşmasına yol açmış ve bu stratejiler düşük,

orta ve yüksek düzeyli olmak üzere üç sınıf altında toplanmıştır. Bu sınıflar altında ele alınan stratejiler ise Şekil 2’de görüldüğü gibi kategorilendirilmiştir. Genel olarak adayların görüşme sırasında birden fazla strateji kullandıkları dikkati çekmiştir.



Şekil 2. Sorgulama Stratejileri

Düşük Düzeyli Sorgulama

Düşük düzeyli sorgulama, görüşmecinin öğrenciden derinlemesine bilgi alamadığı ve öğrencinin düşünme sürecini tam olarak ortaya çıkaramadığı bir sorgulamadır. 16 öğretmen adayının yer aldığı bu sorgulama sınıfı altında adaylar, Moyer ve Milewicz (2002)'in araştırmalarında da öğretmen adayları tarafından kullanılan, *kontrol listesi* ve *değerlendirmeden ziyade öğretim* başlıkları altında toplanan dört sorgulama stratejisi kullanmışlardır. Ağırlıklı olarak kullanılan kontrol listesi, görüşmecinin elindeki soru listesini takip etmesi, öğrencinin verdiği yanıt ile çok az ilişkili olan bir sorudan diğer bir soruya geçmesi aynı zamanda sorgulamanın bittiğini hissettiren sözlü işaretler kullanması şeklinde tanımlanabilir (Moyer&Milewicz, 2002). Kontrol listeli görüşme yapan adaylar genel olarak görüşme protokolünde yer alan soruları birbirini ardına okumuşlar, öğrencinin yanıtını almaktan ziyade doğrudan görüşme metnine bağlı kalarak, öğrencinin verdiği yanıt ne olursa olsun basitçe bir sonraki soruya geçmişler ve görüşmelerini hızlı bir şekilde (10-15 dk.) tamamlamışlardır. İzlenen video kayıtlarında bu stratejiyi kullanan adaylar öğrencinin düşünmesini değil daha sonra görüşmeye devam etmesini sağlayacak bir yanıt için öğrenciyi dinliyor gibi görünmektedir. Ortaya çıkan görüşme, genellikle hızlı ve tempolu, sonda ve takip sorularının eksik olduğu ve sık sık sözlü onay işaretlerinin yer aldığı bir durumdadır. Kontrol listeli görüşmelerde 16 aday takip edilmeyen sorular ve sözlü onay olmak üzere iki strateji kullanmışlardır. Takip edilmeyen sorular stratejisini kullanan adaylar öğrencinin matematiksel düşüncesi ile ilgili bilgi elde edememe riskini göze alırlar. Nitekim bu stratejiyi kullanan bazı adaylar basitçe protokoldeki sorgulama listesini okumuşlar, öğrencinin düşüncesini harekete geçirmeden bir yanıt elde etmişlerdir (Moyer&Milewicz, 2002). Örneğin,

Aday (A): Kutu yerine sence hangi sayı gelmelidir?

Öğrenci (Ö): Kutu artı yedi dokuz artı beşe eşitse, dokuz ile beşi toplarız, on dört.

A: : 14 neye eşittir?

Ö: : Kutu artı yediye

A: : Onu da yazalım

Ö: : 14-7 eşittir kutuya, cevabımız yedidir.

A: : Peki emin misin?

Ö: : Evet

A: : Başka çözüm yolu var mıdır sence?

Ö: : Hayır

A: : Diğer soruya geçelim.

Sözlü onay stratejisini kullanan adaylar ise görüşmelerinde bir ya da iki kelimelelik tamam, doğru, iyi, evet, peki gibi sözlü ifadeleri tekrarlamışlardır. Oysaki konuşmanın takibinde gelen bu ifadeler bir görevin sona erdiğini, diğer görevin başladığını anlatmaktadır (Moyer&Milewicz, 2002). Bu durum öğrenciye sorunun bittiği ve soru hakkında artık düşünmeye devam etmenin gerekli olmadığı izlenimini vermektedir. Örneğin,

- A : 6 kalem kimin?
 Ö : Ali'nin
 A : Tamam
 Ö : 4 tane de ona Veli veriyor toplam 10 tane kalem oluyor.
 A : Peki kimin kalemlerini soruyor bize?
 Ö : Mehmet'in
 A : Tamam
 Ö : Veli Mehmet'e de 3 tane kalem veriyor.
 A : Evet
 Ö : Ali'nin toplam 10 kalem oluyor. Veli Mehmet'e de 3 kalem verince Ali ve Mehmet'in kalemleri eşitleniyor. 10' dan 3 çıkartırım.
 A : Evet
 Ö : 7 kalır
 A : Tamam

Bu stratejiyi kullanan adaylardan biri ise günlüğünde "Yaptığım bu görüşmede kendimi daha sonrasında izleyebildiğim için kendi hatalarımın da farkına vardım. Mesela çok fazla pekiştirme kullandığımı saptadım. En ufak cevap veya yorumlarda bile peki, tamam, evet gibi sözcükleri fark edilebilir sıklıkla kullanmışım. Bu nedenle kendimi fazla müdahaleci buldum" şeklindeki özdeğerlendirmesi ile kendini eleştirmiştir.

Değerlendirmeden ziyade öğretim başlığı altında ise bazı adaylar yönlendirme ile öğretim ve söyleme olmak üzere iki strateji kullanmışlardır. Yönlendirme stratejisini kullanan 11 aday öğrencilerin matematiksel bilgilerini değerlendirmek yerine görüşmeler boyunca çeşitli durumlarda yönlendirici sorular kullanmışlardır. Örneğin bu sorular öğrencinin tepkisine yönelik yanıt ile ilgili ipuçları veren, doğru yanıtı yönlendiren, bazı durumlarda doğru yanıtı uzaklaştıran, genellikle de sorularının sonunda "değil mi?" gibi ipucu veren, "evet"/"hayır" yanıtlarını gerektiren biçimdedir. Çalışmada bu sorgulama stratejisini kullanan adayların çoğunluğunda öğrenciyi doğru yanıtı yönlendirme ve harekete geçirme, yanıtın doğru/yanlış olmasına ilişkin ipucu verme, evet/hayır yanıtı gerektiren soru sorma girişimleri gözlenmiş (Moyer&Milewicz, 2002) ve video kayıtlarında bazı adayların öğrencinin verdiği yanlış yanıtı ilişkin olarak ses tonu, mimikleri ile yanıtın yanlış olduğunu hissettiren davranışları izlenmiştir. Bu stratejiyi kullanan adaylar için öğrencinin ne düşündüğünü anlamaktan daha çok doğru yanıtı almak önemlidir. Bu durum bir adayın günlüğünde ifade ettiği "... böylece soruyu yanlış çözdü. Sonra benim sorularıyla ve zorlamamla doğru sonuca ulaştı" düşüncesinden de anlaşılmaktadır. Aşağıda 6. sınıf öğrencisi ile görüşen bir adayın öğrenciye içinde yanıtını barındıran bir soru yönelterek ayrıntılı bir yönlendirme sunulmuştur:

- A : $5+4=4+_$ ise boşluğa hangi sayı gelmelidir?
 Ö : $5+4$ ifadesinin toplamı 9 ise $4+_$ ifadesinin toplamı da 9 olmak zorundadır. Boşluk 5 olur.
 A : Burada sayılarda toplamın değişme özelliğini gösterebilir miyiz? Yani toplamları bulmadan boşluğu bulabilir miyiz?
 Ö : Evet ... burada sayıların yerleri değişmiş, yani değişme özelliği kullanılmış, 4 buraya gelmiş buraya kutucukta da 5 kaldığına göre buraya da 5 gelir, yani değişme özelliği kullanılır.
 A : Evet aferin.

Aday öğrenciden farklı bir çözüm yolu almak için sorgulamaya devam etmek yerine öğrencinin ne düşündüğünü bildiğini varsayarak öğrenci için bu düşünceyi sözlü olarak ifade etmeye çalışmıştır. Aslında bu strateji bir tahmin oyunu ile sonuçlanır. Burada öğrenci kendi düşüncesini açıklamaktan ziyade daha çok görüşmecinin ne düşündüğüne ilişkin bulmaca çözmeye yoğunlaşır. Görüşmeci yönlendirici sorular sorar, öğrenci ise boşlukları doldurur. Görüşmeci öğrenciyi doğru yanıtı yönlendirdikten sonra da ondan düşüncesini açıklamasını ister (Moyer&Milewicz, 2002). Öğretim ve söyleme stratejisini kullanan dokuz aday ise öğrencinin konuya ilişkin bilgi seviyesini değerlendirmekten ziyade sorgulamayı bırakarak birtakım direktiflerle öğrenciye çözümü açıklamayı ya da söylemeyi tercih etmişler ve kavramı öğretmeye çalışmışlardır. Genel olarak yönlendirici sorular ve öğretim öğrencileri düşünmeye ya da bir tepki vermeye teşvik etmekten daha çok öğrencilere bir yanıt sağlamada birlikte yürütülür. Aşağıda öğrenciye soru soran aynı zamanda da problem çözücü rolü üstlenen bir adayın görüşme örneği sunulmaktadır. Öğrenci $2+_=11$ işleminde boşluğa gelen sayıyı ilişkisel düşünmeden direk 11 den 2 yi çıkararak 9 olarak bulmuştur. Aday öğrencinin ilişkisel düşünme becerisini sorgulamak yerine öğrenciye ilişkisel düşünebilme yolunu öğretmektedir.

A : *Evet anladım. Peki şöyle düşünebilir misin? 11'i 2'ye ve 9'a parçalarsak.*

Ö : *Evet*

A : *Yani neticede aynı işlemleri yapmış olacağız ve eşitlik bozulmamış olacak değil mi? $9+2=11$ zaten $2+_=9+2$.*

Öğretim ve söyleme stratejisini kullanan adaylardan biri günlüğünde görüşmeler sırasında öğretim yaptığını açıkça ifade etmiş ve hatta yönlendirdiği sorular sonucu öğrencinin ilişkisel düşünmeye başladığını iddia etmiştir. Örneğin, "... eşitliğin solundakileri değiştirerek eşitliğin sağ tarafına benzetmeye çalışması için öğrenciye yardım ettim... öğrenci sorduğum sorular sonucu ilişkisel düşünmeye başladı."

Orta Düzeyli Sorgulama

Orta düzeyli sorgulama, kontrol listesi ve öğretim stratejilerinin tersine, düşünceyi ortaya çıkarmada, öğrencinin yanıtını açıklamasını ya da düşünmesini sağlayıcı sonda ve takip sorularının ağırlıklı olarak kullanıldığı bir sorgulamadır. Bu sorgulamada görüşmeci, görüşme protokolüne bağlı kalmaksızın, görevin sonlandığı sinyali vermeksizin öğrencinin daha fazla düşünmesini sağlayıcı diğer ilgili bir soru ile öğrenciye yanıt verir. Ancak tüm sonda ve takip soruları ise çocuğun düşüncesinin ne olduğunu değerlendirmede yeterli ya da uygun değildir. Bu nedenle kontrol listesi ya da öğretim stratejileri dışında kısmen yeterli ya da uygun sonda ve takip soruları kullanan adaylar orta düzeyli sorgulama sınıfı içinde ele alınmıştır. 17 öğretmen adayının yer aldığı bu sorgulama sınıfı altında adaylar, kapalı sorgulama, Moyer ve Milewicz (2002)'in araştırmalarında da tanımlanan sadece yanlış yanıt sorgulama ve spesifik olmayan sorgulama olmak üzere üç strateji kullanmışlardır.

Beş adayın kullandığı kapalı sorgulama, öğrenci tarafından ilk etapta anlaşılması güç ya da yanlış anlamaya neden olabilecek soruların kullanıldığı bir stratejidir. Örneğin, bir kefesinde üçgen ve 3 diğer kefesinde ise 8 sayısı olan bir terazi sorusunda aday, aşağıdaki sorgulamada görüldüğü gibi öğrencinin yanlış anlamasına yol açacak anlaşılması güç bir soru sormuştur.

A : *Kollarda ne görüyorsun (terazi)?*

Ö : *Burada (terazinin sol kolu) üçgen ve 3, burada (terazinin sağ kolu) 8.*

A : *Bir de bunu matematiksel olarak aşağı ifade edebilir misin? Hani artılı şekilde yazıyorduk ya matematiksel olarak yazmak demek öyle.*

Ö : *Üçgen+3=8+kutu diyelim olur mu?*

Çalışmada öğrenci yanlış yanıt verdiği zaman sadece yanlış yanıtı sorgulayan öğretmen adayları da (3) olmuştur. Bu sorgulama stratejisi, öğrenci doğru yanıt verdiği zaman kavramı anladığı varsayımı ile çalışır. Bu öğretmen adaylarına göre sorgulama sadece yanlış yanıtların sorgulanması anlamına gelir (Moyer&Milewicz, 2002). Aşağıda öğrencinin sadece yanlış yanıtını sorgulayan bir adayın görüşmesinden bir örnek verilmektedir.

- A : $a=b+c$ ve $a+b+c=20$ ise a nedir?
 Ö : $a=5$, $b=10$ dedim, $c=5$ dedim. Bu 20'yi paylaştırdım aralarında.
 A : Peki bu değerler sağladı mı verilenleri? Bana bunu yapar mısın? $15=5$ mi oldu?

Moyer ve Milewicz (2002)'in de ifade ettiği gibi yanlış yanıt verildiği zaman sadece o yanlış yönelik sonda soru kullanma öğrencinin yanlış yanıtla ilişkin açıklamasını sınırlar. Nitekim $8+3=_+4$ ise boşluğa gelecek sayının istendiği bir başka örnekte aday yanlış yanıt veren bir öğrenciyi hızlı bir şekilde sorgulayarak öğrencinin çözüm yolunu açıklaması baypas etmiştir. Örneğin,

- Ö : $8+3=11$, boşluk=11, $11+4=15$
 A : Boşluk 11 mi dedin? Cevap ne?
 Ö : Kutu 11 dedim cevabı da buraya 15 dedim. Evet kutu 11.
 A : Emin misin? Kutu 11 mi? Eşitlik kavramını böyle mi öğrendin? ... Eşitlik kavramını düşün çözerken.

Orta düzeyli sorgulama sınıfı içinde yer alan ve adayların çoğunluğu (11) tarafından kullanılan bir strateji de öğrencinin düşüncesini açıklamaya teşvik eden genel, açık uçlu soruların kullanıldığı spesifik olamayan sorgulama stratejisidir. Örneğin "Ben senin düşünce tarzını öğrenmeye çalışıyorum. O yüzden bu soruyu çözerken yüksek sesle düşüncelerini benimle paylaşır mısın?", "Bunu nasıl düşündüğünü söyler misin?" gibi. Bu çalışmada ise adayların öğrencinin verdiği yanıtı uygun gelen soruyu sormak yerine bu soruları pek çok durumda birden fazla kullandığı görülmüştür. Adaylardan biri gerçekleştirdiği görüşme kaydını izledikten sonra bunun farkına varmış ve günlüğünde "...aslında daha iyi sorular sorabilirdim, bazı yerlerde tutuk kalmışım. ... ne demek istediğini daha iyi anlayabilirdim" şeklinde bir açıklamada bulunmuştur. Aşağıda ise adayların bazılarının görüşmelerinden örnekler sunulmuştur.

- A : Nasıl düşünebiliriz? Sesli düşünebilir miyiz?
 A : Ne düşündüğünü yüksek sesle söyler misin?
 A : Ne düşünüyorsun açıklar mısın?

Yüksek Düzeyli Sorgulama

Yüksek düzeyli sorgulama, öğrencinin verilen bilgiyi detaylandırmasını sağlayan, düşüncesine ilişkin deliller sunan sorgulamadır. Altı öğretmen adayının yer aldığı bu sınıflamada adaylar usta sorgulama stratejisini kullanmışlardır. Bu stratejiyi kullanan adaylar öğrenciyi dikkatle dinlemiş ve öğrencinin yanıtı ile ilgili daha fazla bilgi almak için onun yanıtını kullanarak özel bir sonda soru oluşturmuşlardır (Moyer&Milewicz, 2002). Örneğin, bir aday bir kenarı $2x-11$, diğer kenarı $x-4$ olan bir karenin çevresinin istendiği bir soruda, x bilinmeyenini ilişkişel düşünerek bulmaya çalışan bir öğrencinin bu çözüm yolunu kullanarak özel sonda sorular sormuştur. Bu görüşme örneği,

- A : Karenin çevresini bulabilir misin?
 Ö : $(xx-11=x-4)$ yazdı
 A : xx ile neyi göstermek istedin?
 Ö : $2x$ 'i
 A : xx 'i başka türlü nasıl yazabilirsin?
 Ö : x artı x , x ler birbirine eşit olduğu için (her iki taraftan bir tane x in üstünü çizdi) bunlar eşit, çıkarırsak $(x-11=-4)$ yazdı böyle oluyor ...

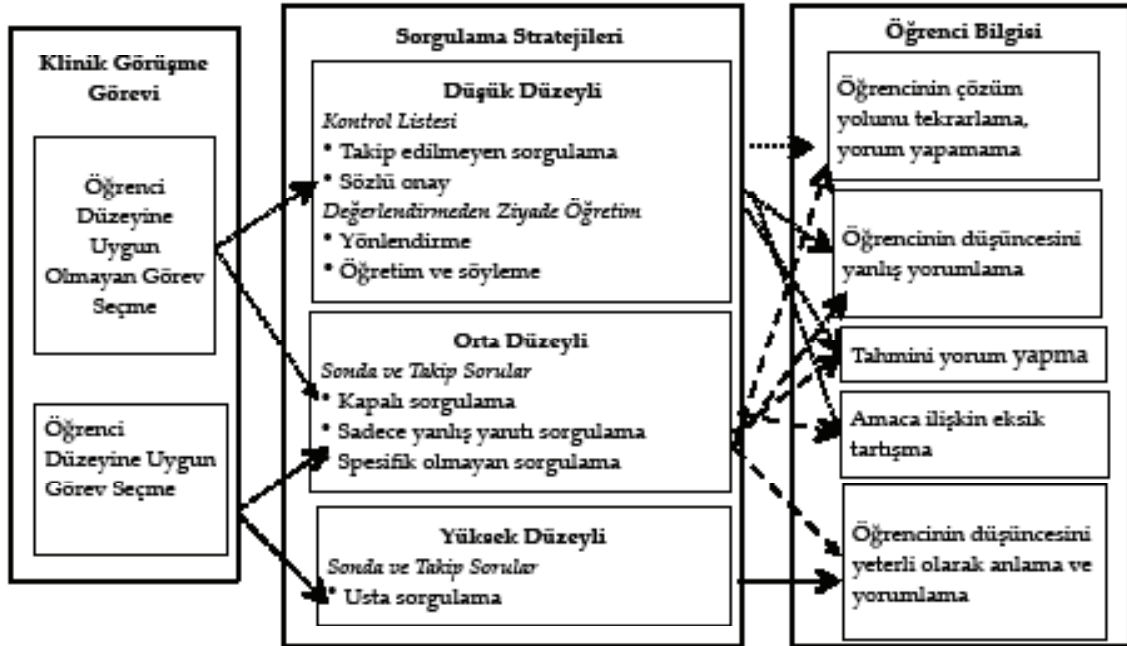
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ BAĞLAMINDA SORĞULAMA BECERİLERİ 91 VE ÖĞRENCİ BİLGİLERİ

Usta sorgulama stratejisini kullanan adaylar doğru yanıt aldıktan sonra öğrenciyi sorgulamayı durduran diğer görüşmecilerin tersine, öğrencinin verdiği yanıtını ilerletmek için ek sorular sormuşlar, sadece doğru yanıt ile yetinmeyerek öğrencinin yanıtını yansıtan takip soruları ile öğrencinin düşünmesini harekete geçirerek tartışma ortamı oluşturmuşlardır (Moyer&Milewicz, 2002). Böylece öğrencinin ne bildiği ve ne düşündüğü ile ilgili daha fazla bilgi edinmişlerdir. Aşağıdaki örnekte ise bir aday görüşmesinde birden fazla sonda soru kullanarak öğrencinin ne düşündüğünü açığa çıkarmış ve onun hakkında daha fazla bilgi edinmiştir.

- A : $_{+25=48}$ ise $_{+32=?}$ Nasıl yapabiliriz sence?
Ö : 48'den 25'i çıkarabiliriz, boşluk 23 oluyor, 23 artı 32, 55 olur.
A : Daha farklı bir şekilde çözebilir miydik?
Ö : 32'den 25'i çıkarabiliriz.
A : Neden?
Ö : eee bu boşluklar gitti (her iki eşitlikteki boşlukları gösterdi)
A : Boşluklar gitti derken ne demek istedin?
Ö : Ya boşluklar eşit olduğu için 32'den 25'i çıkardım 7 kaldı, burası yediymiş (32'nin altına 7 yazdı), 48 artı 7 eşittir 55
A : 48 ile 7'yi toplaman gerektiğini nasıl anladın?
Ö : 25 artı 7, 32 'ye eşit, boşluk artı 25 eşittir 48 ise.

Öğretmen Adaylarının Öğrenci Bilgisi

Öğrenci bilgisi, öğrencilerin ne düşündüğünü ve ne bildiğini anlama ile kazanılır. Bu kazanım ise etkili soru hazırlama ve bu soruları etkili bir biçimde sorgulama ile ortaya çıkarılır. Nitekim bu çalışmada öğretmen adaylarının hazırladıkları klinik görüşme görevlerinin ve sorgulama stratejilerinin öğrencilerine ilişkin değerlendirmelerini etkilediği görülmüştür. Şekil 3'te uygun ya da uygun olmayan görevlerin ve düşük, orta, yüksek düzeyli sorgulamanın öğrenci bilgisine yansması net olarak görülmektedir.



Şekil 3. Klinik Görüşme Görevi, Sorgulama Stratejileri ve Öğrenci Bilgisi Arasındaki İlişki

Şekil 3'e göre uygun olmayan görev seçen adayların (26) yarısından fazlasının düşük düzeyli (16) ve yarısına yakınının orta düzeyli sorgulama gerçekleştirdikleri ve bunun bir yansıması olarak da öğrencileri yeterince değerlendiremedikleri görülmektedir. Diğer taraftan, uygun

görev seçen adayların (13) neredeyse yarısının (6) yüksek düzeyli ve orta düzeyli (6) sorgulama gerçekleştirdikleri ve bu bağlamda yüksek düzeyli sorgulama yapan adayların öğrencileri uygun bir şekilde değerlendirdikleri, orta düzeyli sorgulama yapan adayların ise kısmen de olsa öğrencileri değerlendirdikleri görülmektedir.

Çalışmada adayların öğrenci bilgileri değerlendirildiğinde, düşük ve orta düzeyli sorgulama yapan bazı adayların öğrencilerini değerlendirirken onların çözüm yollarını tekrarladıkları ve bu çözümlere ilişkin hiçbir yorum getiremedikleri *“Soruları nasıl yaptığını sorduğumda kendine göre görüşlerini bildirdi. Bazen doğru yorumlar yaparken bazı sorulara da istenilen cevabı veremedi”* şeklinde bir açıklama ile yetindikleri, bazı adayların ise öğrencilerin yanıtlarını yanlış yorumladıkları görülmüştür. Örneğin aşağıda görüşme metnine ilişkin olarak bir adayın öğrenciye ilişkin getirdiği yorum görülmektedir.

A : $+(8+5)=2$ +5 ise kutu yerine ne gelmeli bulabilir misin?
Ö : 2 +5; burada + +5, burası (kutuyu gösterdi) 8 olur o zaman

Burada öğrenci, önce eşitliğin sağındaki ifadeyi parçalamış, daha sonra eşitliğin her iki yönünde bulunan +5 i zihninden silerek, bir kutu yerine 8 geleceğini ilişki kurarak düşünerek bulmuştur. Ancak aday öğrencinin çözümünü anlayamadığı gibi bu görüşmenin devamında onu yanlış yönlendirerek öğrenciyi zorlamış ve kafasını karıştırmıştır. Buna ilişkin olarak da *“Bu soruda öğrencinin değişken kavramı ile ilgili olarak eksikliği var. Öğrenci bu soruda eşitliğin iki tarafında bulunan aynı ifadelerin eşitliği bozmayacağını algılayamamıştır”* şeklinde bir yorum getirerek öğrenciyi yanlış değerlendirmiştir.

Öğrencilerin düşüncelerine ilişkin olarak tahmini yorum getiren adaylar da olmuştur. Bu adaylar görüşmelerinde öğrencilerin, örneğin ilişki kurarak düşünüp düşünemediklerini sorgulamadıkları, öğrencileri yönlendirdikleri ya da öğretim yaptıkları durumlarda öğrencilerin bu yönde düşündükleri ya da düşünemedikleri yorumunu getirmişlerdir. Örneğin, $8+4=+5$ işleminde boşluk yerine gelecek sayının istendiği bir soruda öğrenci, *“8 artı 4 eşittir 12, 12’ den 5’ i çıkarırsak 7 buluruz”* şeklinde yanıt vermiş ve doğru yanıtı alan aday sorgulamayı bırakmıştır. Bu yanıtla ilişkin adayın yorumu ise *“Öğrenci iki tarafı kendi içinde toplayıp aralarındaki farkı alarak cevaba ulaşmış, ilişki kurmayı gerçekleştirememiştir”* şeklinde olmuştur. Diğer taraftan bazı adaylar ise ilişki kurabileceğine ilişkin verileri olan bir öğrenciyi fark edememiş ve sadece öğrencinin eşitlik kavramını nasıl algıladığına ilişkin yorumlar getirerek amaca ilişkin eksik tartışmıştır.

Yüksek düzeyli sorgulama yapan adayların tamamının ise araştırma konusuna ilişkin belirledikleri amaçları doğrultusunda sorguladıkları öğrencilerin düşünce yapılarını iyi analiz ederek bunlara ilişkin uygun değerlendirmeler yaptıkları gözlenmiştir. Aşağıda yüksek düzeyli sorgulama becerisine sahip bir adayın görüşme yaptığı öğrencisine ilişkin görüşü örnek olarak verilebilir.

“Bu çalışmada katılımcının her soruda ilkönce aritmetiksel işlemler ile çözüme yaklaştığı, ancak başka bir yol ile çözmesi ya da ilişki kurması istendiğinde ilişki kurabileceği söylenebilir. Örneğin öğrencinin ilişki kurduğu $498+6=500+$ işlemini, $498+6=(498+2)+(6-2)$ şeklinde düşünmesinden çıkarabiliriz. Ayrıca öğrenci eşitlik aksiyomlarının da farkındadır. Eşitlik üzerinde yapılan aynı değişikliklerin eşitliğin sonucunu değiştirmeyeceği ilkesini kavramıştır.”

Orta düzeyli sorgulama yapan bazı adayların ise her ne kadar etkili bir sorgulama gerçekleştirememiş olsalar da sorguladıkları kadarıyla ya da görüştükleri başarılı öğrencilerin her soruya doğru yanıt vermeleri sonucunda elde ettikleri verileri iyi analiz ederek uygun bir şekilde değerlendirme yaptıkları görülmüştür.

Tartışma ve Sonuç

Çalışmanın bulguları incelendiğinde üç temel sonuç göze çarpmaktadır. Bunlardan birincisi, klinik görüşme görevlerinin niteliğinin öğretmen adaylarının sorgulama stratejilerini ve öğrenci

bilgilerini etkilemesidir. Plansız ve eksik hazırlanmış görevler görüşmeleri desteklemede ne yazık ki yetersiz kalmaktadır. Nitekim uygun olmayan görev hazırlayan katılımcıların düşük ya da orta düzey sorgulama sınıfı içinde yer almaları bunun bir sonucu olarak da öğrencilerin matematiksel düşüncelerini yeterince değerlendirememeleri bu durumun bir kanıtıdır (Crespo&Nicol, 2003). Nitelikli soru hazırlama pedagojik alan bilgisi bağlamında son derece önemlidir ve bilişsel olarak emek harcamayı, öğrencileri yakından tanımayı gerektirir. Bu çalışmanın bir sınırlılığı olarak klinik görüşme eğitimlerinin kısa süreli olması ve öğretmen adaylarının görüşmeleri gerçekleştirdikleri öğrencileri yakından tanımamaları bu sonucun bir nedeni olabilir.

Çalışmanın ikinci temel sonucu ise öğretmen adaylarının sorgulama becerilerinin genel olarak acemi olarak nitelendireceğimiz bir statüde yer almasıdır (Moyer&Milewicz, 2002). Özellikle bazı adayların öğrencilerin beklenmedik yanıtları karşısında bocalamaları ve kısa sürede görüşmelerini tamamlamaları, öğrencilerin yanıtları karşısında yönlendirme ve öğretme eğilimleri göstermeleri bu sonucun bir işaretidir (Crespo&Nicol, 2003; Moyer&Milewicz, 2002). Çalışmanın başlangıcında öğretmen adaylarının klinik görüşmeye ilişkin deneyimlerinin olmaması nedeniyle etkili ve iyi gelişmiş sorgulama becerilerine sahip olacakları düşünülüyor, ancak bu çalışmanın adayların etkili sorgulama becerilerinin gelişimine ve öğrencilerin düşüncelerini anlamak ve değerlendirmek için sorgulamanın çeşitli türleri olduğunu fark etmelerine kısacası pedagojik alan bilgilerine rehber olacağı ise bekleniliyordu. Bu açıdan bakıldığında bazı araştırmaların da desteklediği gibi (Crespo&Nicol, 2003; Moyer&Milewicz, 2002; McDonough, Clarke&Clarke, 2002; Nicol, 1999; Ralp, 1999) öğretmen adayları her ne kadar sorgulama tekniklerini kullanmada genel olarak yeterli olmasalar da elde edilen veriler adayların bir kısmının etkili sorgulamanın bazı önemli başlangıç özelliklerini (Moyer&Milewicz, 2002) küçük bir kısmının da uzman bir öğretmen davranışını sergilediklerini göstermektedir. Öğretmen adaylarının çoğunluğunun sorgulamalarında sonda ve takip soruları kullanmaya eğilimli olmaları bu durumun bir göstergesidir. Diğer taraftan sorgulamada uygun sonda ve takip sorularını kullanma, etkili bir matematik öğretimi için son derece önemli bir beceridir. Bu bağlamda bazı öğretmen adaylarının kapalı, spesifik olmayan ve sadece yanlış yanıtları sorgulayan sonda ve takip soruları kullanmalarına karşın, bazı adayların özellikle öğrencilerin düşüncelerini harekete geçiren uygun sonda ve takip soruları kullanmaları da (Crespo&Nicol, 2003; Moyer&Milewicz, 2002) sevindirici bir durumdur. Çalışmanın diğer önemli bir boyutu da etkili sorgulama yapabilmenin öğrenci bilgi edinimine olan yansımalarıdır. Nitekim öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmada etkili sorgulama yapan öğretmen adaylarının görüştikleri öğrencilerin düşüncelerinin derinliğine inebilmesi ve öğrenci yanıtlarını iyi analiz ederek öğrencilerin ne bildiklerini ve ne düşündüklerini uygun bir şekilde değerlendirebilmeleri etkili sorgulamanın pedagojik alan bilgisi bağlamında önemini ortaya koymaktadır.

Matematik öğrenme ve öğretiminin önemli bölümlerinden biri olan ve gerçek sınıf ortamına bir hazırlık alanı olarak gerçekleştirilen görüşmeler, öğretmen adaylarına bir sınıf ortamında sorgulama yapmadan önce öğrenciler ile etkileşimde bulunarak kendi sorgulama tekniklerini uygulamalarına ve geliştirmelerine olanak sağlar. Aynı zamanda öğretmen adaylarına kendi sorgulamaları üzerinde düşünme olanağı verir. Bu bağlamda çalışmanın üçüncü temel sonucu, öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri görüşmelerin, öğrencilerin düşünme yollarını ve biçimlerini öğrenmelerine, kendi öğretmen eğilimlerini (Crespo&Nicol, 2003) fark etmelerine ve böylece matematiği öğrenme ve öğretmedeki görüşlerinin ve inançlarının değişmesine olanak sağlamasıdır. Çalışmada bu durumun en güzel yansıması adayların görüşmeler sırasında ve sonrasında tuttıkları günlüklerden anlaşılmaktadır. Örneğin bir adayın günlüğünden alınan *"Kendimi izlediğimde ne kadar çok eksik olduğumu gördüm. Görüşmem çok kısa sürdü, başka bir görüşme yaparsam, öğrencilerin düşüncelerini hakkında daha fazla bir şeyler öğrenmeye çalışacağım, sadece doğru cevap almak yeterli değil"* şeklindeki ifadesi bu durumun bir göstergesidir. Bu sonuç öğretmenlerin çeşitli konu alanlarında öğrencilerin matematiksel düşünme gelişimlerine yönelik eğitildiği profesyonel gelişim programları (Cognitively Guided Instruction) kapsamında gerçekleştirilen bir dizi çalışmanın sonuçlarını da desteklemektedir (Fennema, Franke, Carpenter&Carey, 1993; Fennema ve diğerleri, 1996). Bu çalışmalarda öğrencilerin matematiksel düşünme gelişimlerini

anlamanın, öğretmenlerin inançlarına ve uygulamalarındaki temel değişimlere yol açtığı ve bu değişimlerin ise öğrencilerin öğrenmelerine yansıdığı görülmektedir. Sonuç olarak, öğretmen adaylarının klinik görüşmeler sürecinde soru hazırlama ve sorgulama becerilerinin ve buna bağlı olarak öğrenci bilgi edinimlerinin genel olarak yeterli düzeyde olmadığı, ancak bu çalışmanın adayların çeşitli sorgulama tekniklerini öğrenmelerine, matematiği öğrenme ve öğretme hakkındaki düşüncelerini gözden geçirmelerine, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini daha derinden anlama yollarını keşfetmelerine yardımcı olduğu söylenebilir. Dolayısıyla matematiği öğretme-öğrenme sürecinde klinik görüşmelerin alternatif bir yaklaşım ve bir öğretim stratejisi olduğu düşüncesini öğretmen eğitiminden sorumlu kişilere fark ettirmek, hizmet öncesi öğretmen adaylarına daha uzun süreli eğitimler vermek, nitelikli öğretmenlerin yetiştirilmesine katkı sağlayacaktır. Diğer taraftan benzer bir çalışma öğretmenler üzerinde de gerçekleştirilerek, sınıf ortamı dışında öğretmenlerin öğrencilerini ne şekilde sorguladıkları ve bu durumu öğretimlerine nasıl yansıttıkları saptanabilir.

Kaynakça

- An, S., Kulm, G. & Wu, Z. (2004). The pedagogical content knowledge of middle school, mathematics teacher in China and the U. S. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7, 145-172.
- Bonne, L. & Pritchard, R. (2007). "Teacher researchers questioning their practice". In J. Watson & K. Beswick (Eds.). *Proceedings of the 30th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, vol. 1, pp.133-142.
- Carpenter, T. P., E. Fennema, P. L. Peterson, & D. A. Carey. (1988). Teachers' pedagogical content knowledge of student's problem solving in elementary arithmetic. *Journal for Research in Mathematics Education* 19, 385-401.
- Carpenter, T.P., Fennema, E., & Franke, M. L. (1996). Cognitively guided instruction: A knowledge base for reform in primary mathematics instruction. *The Elementary School Journal*, 97(1), 3-20.
- Cotton, K. (1989). Classroom questioning. Close-up No. 5. Portland, OR: Northwest Regional Educational Laboratory.
- Craig, J. & Cairo, L. (2005). Assessing the relationship between questioning and understanding to improve learning and thinking (QUILT) and student achievement in mathematics: A pilot study. Appalachia Educational Laboratory at Edvantia, Inc. Charleston, West Virginia.
- Crespo, S. & Nicol, C. (2003). "Learning to investigate students' mathematical thinking: The role of student interviews". In N. A. Pateman, B. Dougherty, & J. T. Zilliox (Eds). *Proceeding of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 27, vol. 2, pp. 261-268.
- Creswell, J.W. (2007). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches*. Thousand Oaks . Sage Publications.
- Fennema, E., M. L. Franke, T. P. Carpenter, & D. A. Carey. (1993). Using children's knowledge in instruction. *American Educational Research Journal*. 30 (3), 555-583.
- Fennema, E., Carpenter, T. P., Franke, M. L., Levi, L. Jacobs, V. R., & Empson, S. B. (1996). A longitudinal study of learning to use children's thinking in mathematics instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27, 403-434.
- Gall, M. D., Borg, W. R., & Gall, J. P. (1996). *Educational Research: An Introduction*. White Plains, NY: Longman.
- Goldin, G. A. (2000). A scientific perspective on structured, task-based interviews in mathematics education research. In Kelly, A. E. & Lesh, R. A. (Ed), *Handbook of research design in mathematics and science education* (pp. 517-545). London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

- Martino, A.M. & Maher, C.A. (1999). Teacher questioning to promote justification and generalization in Mathematics: What research practice has taught us. *The Journal of Mathematics Behavior*, 18(1), 53-78.
- McDonough, A., Clarke, B. & Clarke, D. M. (2002). Understanding, assessing and developing children's mathematical thinking: the power of a one-to-one interview for preservice teachers in providing insights into appropriate pedagogical practices. *International Journal of Educational Research*, 37, 211-226.
- Moyer, P.S. & Milewicz, E. (2002). Learning to question: Categories of questioning used by preservice teachers during diagnostic mathematics interviews. *Journal of Mathematics Teacher Education* 5, 293-315.
- NCTM (2000). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Retrieved September 14, 2005, from <http://www.nctm.org/standards.html>.
- Nicol, C. (1999). Learning to teach mathematics: Questioning, listening and responding. *Educational Studies in Mathematics* 37: 45-66.
- Ralph, E.G. (1999). Developing novice teachers' oral-questioning skills. *McGill Journal of Education*, 34(1), 29-47.
- Ramsey, S., Gabbard, C., Clawson, K., Lee, L., & Henson, K. T. (1990). Questioning: An effective teaching method. *Clearing House*, 63, 420-422.
- Sahin, A. (2007). The effects of types, quantity, and quality of questioning in improving students' understanding. Unpublished doctoral dissertation, Texas A&M University, Texas, USA.
- Schurr, S. (2000). *How to improve discussion and questioning practices: Tools and techniques*. Staff development kit #2. Westerville, Ohio: National Middle School.
- Shulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, 4-14.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage Publications, Inc.
- Way, J. (2008). Using questioning to stimulate mathematical thinking, *APMC*, 13(3).