

İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ: ORANTI KAVRAMI

PRESERVICE TEACHERS' PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE OF MIDDLE SCHOOL MATHEMATICS: CONCEPT OF PROPORTION

Dr. Ali Rıza KÜPCÜ, Dr. Alaattin PUSMAZ
Marmara Üniversitesi, İstanbul

Özet

Bu çalışmanın amacı, eğitim fakültesinde verilmekte olan öğretmenlik uygulaması derslerinin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin gelişimlerine etkisini araştırmaktır. Araştırmada pedagojik alan bilgisi bileşenlerinden “öğrenci zorluklarını ve anlayışını bilme” becerisi (Shulman, 1987; Park ve Oliver, 2008) dikkate alınmış ve öğretmen gelişimleri bu doğrultuda incelenmiştir. Dersler beş öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiş ve beş hafta sürmüştür. Başlangıçta öğretmen adaylarından orantı kavramı ile ilgili bir ders planı hazırlamaları istenmiş ve grup içi tartışmalarla ders planları incelenmiştir. Öğretmen adaylarına derslerde orantı kavramının özellikleri ve alan yazında tanımlı öğrenci zorlukları açıklanmış ve grup içi tartışmalarla bu zorluklar sorgulanmıştır. Dersler video kaydına alınmıştır. Beş hafta sonunda öğretmen adaylarından tekrar ders planı hazırlamaları istenmiştir. Ders planları ve ders video kayıtları incelenerek, öğretmen adaylarının gelişim süreci tanımlanmaya çalışılmıştır. Bulgular, öğretmen adaylarının orantı kavramı öğrenci zorlukları konusunda bilgilerinin arttığını göstermiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının ders planı hazırlarken orantı kavramı öğrenci zorluklarını daha fazla dikkate aldıkları gözlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Matematik Öğretmen Adayı, Pedagojik Alan Bilgisi, Orantı Kavramı.

Abstract

The purpose of this study was to determine the effects of “teaching experience” lectures in faculty of education on development of preservice teachers' pedagogic content knowledge (PCK). Shulman (1987) and Park & Oliver (2008) defined and categorized pedagogical content knowledge into subcategories: Knowledge of Students' Understanding, Knowledge of Curriculum, Knowledge of Instructional Strategies and Representations for Teaching, Knowledge of Assessment of Learning, and Orientations to Teaching. In this study “Knowledge of Students' Understanding on Concept of Proportion” was taken into consideration and the teachers' developing process was examined in this context. Lectures were conducted with five teachers, at five weeks. Firstly, the participants were asked to prepare lesson plans about the teaching of proportion and the lesson plans were reviewed with small group discussion. In “teaching experience” lectures, the features and middle schools' students' difficulties are discussed. Lectures were directly recorded and summarized. At the end of five weeks the participants were asked to prepare lesson plans again. Video records and the lesson plans used for understanding the participants' development process. Findings showed that preservice middle school mathematics' teacher increase their pedagogic content knowledge about the concept of proportion at the end of lectures.

Keywords: Preservice Teacher of Mathematics, Pedagogical Content Knowledge, Concept of Proportion

1. GİRİŞ

Shulman (1987, s8), öğretmen bilgisinin bir el kitabında toplanması halinde öğretmenin en az sahip olması gereken bilgi türlerini yedi grupta tanımlamış ve kendisine ait bilgi temelli öğretmenlik modelini geliştirmiştir. Öğretmenin sahip olması gereken bu bilgi türleri, - içerik bilgisi, -genel pedagojik bilgi, -öğretmenlere öğretim aracı olarak destek verecek (materyaller ve program) öğretim programı bilgisi, - pedagojik alan bilgisi -öğrenenlerin ve özelliklerinin bilgisi, -eğitim sistemi bilgisi (öğrenenlerin bulunduğu kültür ve okulun imkânları), -eğitim hedefleri, değerleri, tarihi ve felsefi temelleri bilgisidir. Bu bilgi türleri pek çok araştırmacı tarafından farklı gruplar halinde vurgulanmıştır. Farklı gruplamların asıl nedeni ise bu bilgi türlerinin aslında ayrılmaz bir bütün olarak kaliteli bir öğretimde bulunması gerekliliğidir. Günümüz Türkiye'sinde de bir öğretimde (içerik) alan bilgisinin daha yoğun olması gerekliliğini savunan bir anlayış ile mesleki bilginin önemine vurgu yapan, alan ve mesleki bilginin birlikte yaşanması gerekliliğini savunan anlayış arasında fikir ayrılıkları yaşanmaktadır. Bu fikir ayrılıkları öğretmen yetiştirme görevinin

üniversitelerin hem fen edebiyat ve hem de eğitim fakültelerinde olmasının nedenlerinden biri de bu fikir ayrılığıdır.

Öğretmen yetiştirme kurumları olan eğitim fakültelerinin öğretim programlarında meslek bilgisi, alan bilgisi ve genel kültür dersleri yer almaktadır. Bu dersler içindeki özel öğretim yöntemleri ve öğretmenlik uygulaması derslerinin hem eğitim fakültesi öğretim elemanları hem de öğrencileri açısından ayrı bir önemi vardır. Söz konusu dersler lisans programının son dönemlerinde yer alır ve öğretmen adayları bu derslerde öğretmen olma hissini yoğun olarak yaşarlar. Bu his, bir öğretmen adayının ifadesi ile “Proje çalışmasının yoğun mesaisi sonrasında elde ettiği birikimi ve eseri insanların beğenisine sunmak gibi bir his (ÖA3)”tir. Ancak bu derslerde öğretmen adayları pek çok zorlukla karşı karşıya kalırlar ve bu zorluk Shulman’ın (1986, s9) bir konuyu başkaları için anlaşılır kılacak temsil ve öğretim biçimleri hakkında sahip olunan bilginin uygulama zorluklarıdır. Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) olarak ifade edilen, öğretmen olma hissini yoğun yaşanmasında önemli olan bu bilginin kavramsallaştırılması için çok yoğun çalışmalar yapılmıştır (Shulman, 1987; Grossman, 1990; Park ve Oliver (2008). Yapılan pek çok çalışmada da öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi türleri arasında yerini alan PAB’ın, alan bilgisi ve mesleki bilgi kadar önemli bir bilgi türü olduğu vurgulanmıştır (Boz ve Boz, 2008; Ball ve ark., 2001; Gudmundsdottir ve Shulman, 1987). İlk defa Shulman (1986) tarafından tanımlanan PAB, bir konunun ya da kavramların en faydalı temsilleri, en güçlü benzetmeleri, örnekleri, resimlemeleri hakkındaki bilgiyi ifade eder. Grossman (1990, alıntı: Park & Oliver (2008)), pedagojik alan bilgisini (PAB), konu alan bilgisi, pedagojik bilgi ve içerik bilgisi şeklindeki üç bilgi türünün merkezine koymuş ve PAB’ı diğer bilgi türleri ile etkileşim içinde olduğunu savunan bir modelle açıklamıştır. Marks (1990), Fernandez ve ark. (1995), Hasweh (2005) ve Loughran ve ark (2006) ise (alıntı: Park & Oliver (2008), Shulman’ın PAB modelini genişleterek, PAB’ı konu alan bilgisinden ayırmanın mümkün olmadığını örneklerle açıklayarak, konu alan bilgisini PAB’ın bir bileşeni olarak ifade etmişlerdir. Alan yazında pedagojik alan bilgisinin bileşenleri içerisinde, konu öğretim amacı bilgisi, öğrenciyi anlama bilgisi, öğretim programı bilgisi, öğretim strateji, yöntem ve teknik bilgisi, medya bilgisi, ölçme ve değerlendirme bilgisi, konu alan bilgisi, bağlam bilgisi ve pedagojik bilginin yer aldığı belirtilmiştir. Örneğin Shulman’ın (1986), pedagojik alan bilgisi ifadesinde öğrencilerin konu ya da kavramla ilgili öğrenci zorlukları ve öğretim yöntem ve teknikleri ile kavramın temsil şekilleri ön plandadır. Park ve Oliver (2008, s266) ise bu konu ile ilgili alan yazını taradıktan sonra, pedagojik alan bilgisi içindeki önemli bileşenleri beş madde halinde ifade etmiştir.

- Konu veya kavramın öğretimine yönelik yöntem ve öğrenme süreci bilgisi
- Konu veya kavramla ilgili öğrenci zorlukları ve anlayışları bilgisi
- Konu veya kavramın öğretim programındaki yeri bilgisi
- Konu veya kavramla ilgili stratejiler ve çoklu temsiller bilgisi
- Konu veya kavrama yönelik ölçme-değerlendirme bilgisi

Bu çalışmada öğretmen adaylarının PAB gelişimi yukarıdaki bileşenlerden ikincisi olan “Konu veya kavramla ilgili öğrenci zorlukları ve öğrenci anlayışları bilgisi” bileşeni bağlamında incelenmiş, öğretmen adaylarının gelişim süreci ve bu süreçte karşılaştıkları zorluklar ortaya konmaya çalışılmıştır. Öğretmen adaylarının söz konusu PAB bileşeni, ilköğretim 6. ve 7. sınıf sayılar öğrenme alanında yer alan ve 8. sınıfta uygulamaları ile önem arz eden “oran ve orantı” alt öğrenme alanı çerçevesinde incelenmiştir.

Orantı kavramı ilköğretim öğrencileri için önemli bir kavramdır. Orantısız düşünme ilköğretim öğrencilerinin ikinci kademesinde gelişir ve öğrencilerin cebirsel düşünme, genelleme yapma becerisi için bir başlangıç noktasıdır. Orantısız düşünme, öğretmen adayları için gelişimi ve öğretiminin başlangıçta kolay olarak dikkate alındığı bir süreçtir (Thompson & Bush, 2003). Çalışmada yer alan bir öğretmen adayı da bu düşüncesini, “Evet... bu kolay tabii... bir orantı kurarız ve çözeriz, o kadar (ÖA2)” sözleri ile ifade etmiştir ama ilköğretim öğrencileri için bu orantısız düşünmenin gelişimi uzun bir süreç içinde gerçekleşir. Orantısız düşünme ilköğretim öğrencileri için önemli bir kavramdır ve bu önem Lesh, Post ve Behr (1988)’in ifade ettiği gibi iki açıdan düşünülebilir. Birincisi, orantısız

akıl yürütme, cebirsel düşünme için temel teşkil eder ve orantısal akıl yürütme becerisini en üst seviyede anlamak cebirsel düşünmenin gelişimine olumlu etki sağlar. İkincisi ise, ilköğretim çağında orantısal akıl yürütme becerisinin en üst düzeyine ulaşmak için, yine orantısal akıl yürütme kavramının temel düzeyde anlaşılması önemlidir. İlköğretim matematik dersi öğretmenlerinin öğrencilerinin orantısal düşünmelerine yardımcı olabilmeleri için, orantısal düşünmenin özelliklerini anlamaları ve gelişimi, aşamaları ve yıllar geçtikçe nasıl dallandığını bilmelidirler. Öğrencilerine bir orantının çözülmesi için sadece “içler dışlar çarpımını” nasıl yapılacağına dair bir algoritmanın kullanılması her zaman orantısal düşünmeyi ifade etmez. Öğrencilerin, oran ve orantı kavramının anlaşılması ve orantısal düşünmelerinin gelişimini kolaylaştırmak için öğretmenler de orantısal düşünmeliler ve öğrencilerin orantısal düşünmeleri ile ilgili bilgiye sahip olarak öğrenci zorluklarının farkında olmalıdırlar.

Araştırmanın Amacı

Çalışmada, öğretmen adaylarının bir kavramla ilgili olarak ilköğretim öğrencilerinin yaşadıkları zorlukları ve öğrencilerin anlayışlarına dair farkındalığını geliştirmek amacıyla, eğitim fakültelerinin sekizinci döneminde yer alan öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında planlama çalışmaları yapılmıştır (Planlama çalışmalarının içeriği detaylı olarak araştırmanın yöntem bölümünde açıklanmıştır). Bu araştırmanın amacı, a) öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerini, ilköğretim öğrencileri için önemli olan orantı ve orantısal düşünme kavramları çerçevesinde ve PAB bileşenlerinden “konu veya kavramla ilgili öğrenci zorlukları ve öğrenci anlayışları bilgisi” bileşeni bağlamında incelemek; b) planlama çalışmalarının öğretmen adaylarının orantısal düşünme özelliklerine dair farkındalıklarına etkisini araştırmaktır.

2. YÖNTEM

Çalışmada çoklu durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Nitel bir araştırma modeli olan durum çalışması bir ya da daha fazla olayın, ortamın, programın, sosyal grubun ya da diğer birbirine bağlı sistemlerin derinlemesine incelendiği bir yöntemdir (McMillan, 2000; alıntı: Büyüköztürk ve ark., 2009, s.273). Bu tür araştırmalar bir varlığın mekâna ve zamana bağlı olarak tanımlandığı ve özelleştirildiği araştırmalardır. Bu araştırmada da durum çalışması yöntemi, bir sosyal grubun içinde yer alan, birbirini tanıyan öğretmen adaylarının PAB’ni öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında oluşan gelişim süreçlerini de karşılaştırarak incelemek amacıyla seçilmiştir. Araştırma öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında gerçekleştirilmiştir ve araştırmacılar bu dersin doğal katılımcısıdır. Durum çalışmalarında araştırmacının araştırma alanına girmesi, ortamın doğallığını bozmamalıdır (Büyüköztürk ve ark, 2009). Bu nedenle araştırmacıların ortamın bir parçası olması, alandaki katılımcıların işbirliğini artırıcı ve veri toplama sürecinin verimini artıran etkisi olmuştur.

Çalışma Grubu

Araştırmaya Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Programına kayıtlı ve lisans programının 8. yarıyılında yer alan öğretmenlik uygulaması dersini alan beş öğretmen adayı katılmıştır. Bu grup sözkonusu dersin 2 ders saatlik kısmını araştırma alanında (üniversitede) ve 6 ders saatlik kısmını bir ilköğretim okulunun 6. ve 7. sınıflarında gerçekleştirmişlerdir. Çalışma grubunda yer alan beş öğretmen adayının araştırma alanındaki dersleri bu çalışmada dikkate alınmıştır. Durum çalışmalarında derinlemesine çalışabilmek amacıyla grubun küçük seçilmesi büyük gruplarla yüzeysel çalışmaktan daha iyidir (Büyüköztürk ve ark., 2009). Bu araştırmadaki amacın betimlemelerin ve anlamların derinliğini ortaya çıkarmak olduğu düşünüldükçe her çalışma anındaki ve tüm çalışma grubunun görüşü ifade edilmemiş, daha zengin bilgi sağladığı düşünülen öğretmen adaylarının görüşlerine daha önem verilmiştir. Çalışma grubunun düşünceleri ifade edilirken, gruptaki beş öğretmen adayı ÖA1, ÖA2...,ÖA5 şeklinde kodlanmıştır. ÖA1 bayan ve diğer öğretmen adayları erkektir. Tüm öğretmen adayları aynı sınıfta lisans eğitimlerini sürdürmekte ve lisans eğitimlerinin ilk yedi yarıyılındaki tüm meslek bilgisi derslerinden başarılı olmuş durumdadırlar.

Planlama Çalışmaları

Bu çalışmada öğretmen adaylarının PAB'si ilköğretim matematik dersi öğretim programında yer alan sayılar öğrenme alanına ait oran ve orantı alt öğrenme alanı kapsamında incelendiğinden, bu başlık altında sadece bu konuyla ilgili özellikler tartışılmıştır.

Öğrencilerin genel orantısal akıl yürütme yeteneklerinin değerlendirilmesinde, gelişim psikologlarının gözlemlediği en önemli aşamalar şöyle sıralanabilir (Lesh, Post ve Behr, 1988):

- İlk aşamada öğrenciler orantı ilişkili durumlarda, verilerin bir parçasını önemsemekten gelme eğilimi gösterirler ve bu durum orantısal akıl yürütmenin olmadığı şekilde yorumlanır. Langrall ve Swafford (2000)'da bu aşamada öğrencilerin, çarpımsal karşılaştırmaların yerine toplamalı karşılaştırmalar yapma, problemlerdeki sayıları ve işlemleri rastgele kullanma eğiliminde olduklarını belirtir.
- İkinci aşamada seviye biraz daha karmaşıklaşır ve öğrenciler $a/b=c/d$ orantısındaki dört çokluk arasındaki ilişkiyi sadece nitel anlamda kurabilir. Öğrenciler, problemlerle ilgili resimler, modeller ve somut materyaller kullanarak probleme ait doğru temsiller oluşturabilirler (Langrall&Swafford, 2000).
- Üçüncü aşamada öğrenci, nicel işlemler gerçekleştirmeye başlar ama bu işlemler çarpımsal ilişkilerden çok sabit toplamsal farklar içerir. Bu aşamada öğrenci çarpımsal ilişkinin ilk kullanımını gerçekleştirir ama çözümlerinde daha çok desen bulma ve tekrarlama stratejisini kullanır. Bu strateji, alan yazında “build up – build down” stratejisi (Hart, 1984; Kaput ve West, 1994) veya “artırma” stratejisi (Kayhan, Duatepe ve Çıkkla, 2004) olarak adlandırılmışlardır. Piaget bu aşamayı “orantısallık öncesi (pre-proportionality)” olarak ifade ederler çünkü çocuklar sayıların büyüklüklerindeki değişim farkını sezerler. Örneğin, “ Bir şeker dükkânında 2 şeker 8 lira ise 6 şekerin fiyatını bulunuz.” sorusu için öğrenciler bir değerler tablosu oluşturarak bilinmeyen değeri bulmak için sonradan kullanacakları bir desen oluşturabilirler: 2 şeker, 8 lira; 4 şeker, 16 lira ve 6 şeker 24 lira gibi... Bu aşamada verilen parça artırma stratejisi bütün durumlara genelleştirilemeyen bir çarpımsal stratejidir.
- Orantısal akıl yürütmenin gelişiminde ifade olunan son aşama, Piaget'in “zihinsel orantılar (logical proportions)” kavramı ile iki terim arasındaki çarpımsal ilişkiyi düşünme seviyesini içerir. Bu aşamada öğrenciler değişken kullanma, orantı kurma, içler dışlar çarpımı ya da denk kesir gibi stratejilerle değişkenin değerini hesaplama yaparlar.

Çalışmada ayrıca, MEB ilköğretim matematik dersi öğretim programında yer alan ve oran-orantı alt öğrenme alanıyla ilgili dört kazanım dikkate alınmıştır.

1. Nicelikleri karşılaştırmada oran kullanır ve oranı farklı biçimlerde gösterir (6. sınıf).
2. Orantıyı ve doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar (6. sınıf).
3. Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar (7. sınıf).
4. Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer ve kurar (7. sınıf).

Planlama çalışmalarının yapıldığı derslerde iki odak nokta üzerine yoğunlaşarak öğretmen adaylarına eğitim verilmiştir. Birincisi planlamada hangi öğrenci kazanımları üzerine çalışılacaktır ve diğeri bu kazanımlarla ilgili olarak alan yazında tanımlanmış hangi öğrenci özellikleri dikkate alınacaktır. Odaklanılan iki noktadan birincisi, öğretmen adayının konu ile ilgili alan bilgisine diğeri ise bu alan bilgisinin bir ilköğretim öğrencisi için en uygun nasıl sunulacağı bilgisi yani meslek bilgisidir. Bu çalışma kapsamında ders planları incelenirken, araştırmanın amacı doğrultusunda sadece PAB bileşenlerinden “Konu veya kavramla ilgili öğrenci zorlukları ve öğrenci anlayışları bilgisi” bileşeni üzerine odaklanılmıştır.

Verilerin Toplanması ve Çözümlemesi

Çalışma grubunda yer alan her bir öğretmen adayı, planlama çalışmalarının başında ve sonunda orantı konusuna dair ders planları hazırlamışlardır. Bu ders planlarında çalışma grubunun ifade ettikleri, alan

yazında ve ilköğretim ders programında yer alan kazanımlar dikkate alınarak incelenmek üzere toplanmıştır. Ayrıca beş haftalık çalışma süresince dersler ve tartışmalar video kaydına alınmıştır. Video kayıtları, ders planlarında ifade edilen durumların daha derinlemesine açıklanması amacıyla yapılmıştır. Dersler beş öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiş ve beş hafta sürmüştür. Ders planları araştırmacılar tarafından, yine araştırma amacına uygun olacak şekilde kodlanmış ve öğretmen adaylarının bu kodlara ilişkin görüşleri belirlenmiştir.

3. BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın bu bölümü üç alt bölümde ifade edilmiştir. Birinci bölümde öğretmen adaylarının planlama çalışmaları öncesinde hazırladıkları ders planları tartışılmış ve araştırmanın amacına uygun olarak ilköğretim öğrencilerinin anlayışlarını dikkate alan ifadeler bu planlardan elde edilen veriler ışığında ortaya konmaya çalışılmıştır. İkinci bölümde çalışma grubunun planlama dersleri sırasında ortaya koydukları düşünceleri ve orantı kavramı ile ilgili bilgileri ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu bölüm için planlama çalışmaları sırasındaki çalışma notları ve video görüntülerinden elde edilen veriler dikkate alınmıştır. Üçüncü bölümde ise çalışma grubundaki öğretmen adaylarının planlama çalışmaları sonrasında hazırladıkları ders planlarının yine araştırmanın amacı doğrultusundaki analiz sonuçları sunulmuştur.

3.1. Planlama Çalışmaları Öncesinde Öğretmen Adaylarının PAB

Planlama çalışmaları öncesinde öğretmen adayları oran ve orantı kavramlarının kolay olduğuna dair ciddi görüşleri söz konusudur. Çalışmanın girişinde de paylaşılan bir öğretmen adayının sözleri bu durumu özetlemektedir. *“Evet... bu kolay tabii... bir orantı kurarız ve çözeriz, o kadar (ÖA2)”*. Öğretmen adayının bu sözlerinde oran-orantı kavramlarının kendisi için bir problem olmadığını anlamak mümkün olsa da Shulman'ın (1986, s9) bir konuyu başkaları için anlaşılır kılacak temsil ve öğretim biçimleri hakkında sahip olunan bilginin uygulama zorlukları konusundaki farkındalık eksikliği olduğu da düşünülebilir.

Çalışma grubunun planlama çalışmaları öncesinde, oran ve orantı kavramı ile ilgili alan yazında tanımlanmış öğrenci zorlukları dikkate alınarak ders planları incelendiğinde, öğretmen adayların tamamının vurguladığı bir zorluk “denk kesirler yardımı ile orantının açıklaması” olmuştur. ÖA1, Sevda'nın kilosunun 60 kg ve Cansu'nun kilosunun 40 kg olduğunu belirttikten sonra, oranlarının 60/40 şeklinde ifade etmiş, bu değerlerin bir kesir olarak düşünülmesi gerekliliğini vurgulamış ve 60/40, 30/20, 15/10 ve 3/2 gibi kesirlerini oluşturmuştur. Bu kesirlerin eşit olduklarını vurgulayarak orantı oluşturmuştur. Örneğin, $60/40=15/10$ ve $30/20=3/2$ gibi. Ders içi tartışmalarda bunun orantıyı ifade ettiğini söylemiştir. ÖA2, Ahmet'in yaşı 40 ve Ayten'in yaşı 25 ise yaşları oranı 40/25 ve sadeleştirerek 8/5 kesirini oluşturmuş ve bu iki oranın bir orantı olduğunu belirtmiştir. Çalışma grubundaki beş öğretmen adayı benzer ifadeleri ders planlarına yazarak, denk kesirleri düşünerek orantı kavramını kazandırmaya çalışmanın öğrenci zorluklarının üstesinden gelmede etkili olacağı fikrinde birleşmişlerdir. Lesh, Post ve Behr (1988) denk kesirlerin kullanımında genellikle orantısal düşünmeden bir uzaklaşmanın sözkonusu olduğunu belirtirler. Çünkü 60/40 veya 40/25 iki çokluğun karşılaştırılması için oluşturulmuş oranlar olmasına rağmen, denk kesirler oluşturulurken bu çokluklar tek tek düşünülmeğe ziyade bir tek sayı gibi düşünülmeğe başlar. 60kg/40kg veya 40yaş/25yaş yerine tek bir sayı (kesir) 3/2 veya 8/5 düşünülür ve bu sayılarda karşılaştırma yoktur. Ayrıca öğretmen adaylarının kullandığı birimler (kg ve daha çok yaş) çarpımsal değil toplamsal artan değerlerdir. Örneğin Ahmet 50 yaşında olduğunda Ayten 35 yaşında olacak ve yaşları oranı değişecektir. Bu durumlar, orantısal ilişkilerin kullanıldığı gerçek hayat durumlarına uygun örnekler değildir. Planlama çalışmaları öncesinde sadece ÖA3, denk kesirleri kullanarak orantıyı açıklamaya çalışırken verdiği şu örnek araştırmacılar tarafından günlük hayata uygun bir örnek olarak değerlendirilmiştir: Bir çikolatalı pastada 140 gr un ve 25 gr şeker vardır ve un miktarının şeker miktarına oranı 140/25'tir. 140/25 kesri 28/5 kesrine denktir ve bir orantı oluşturur. Bu durum öğretmen adaylarının günlük hayatla ilişkilendirmenin etkili olacağını düşünmelerine rağmen uygun örnek bulmada zorluk yaşadıklarını gösteren bir delildir.

Planlama çalışmaları öncesinde orantısal düşünme ile ilgili vurgulanan özelliklerden diğeri farklı birimlere sahip oranlarla oluşturulmuş orantılardır. Öğretmen adayları, farklı birimler içeren oranlar da kurmuşlardır. ÖA5 planlama çalışmaları öncesi hazırladığı ders planında, Ali'nin bisikletiyle 10 pedal çevirme sayısı ile 150 metre yol aldığı belirtilmiş ve bu iki çokluğu bölerek bir oran yazmıştır (10/150). Sonrasında 30 pedal çevirseydi kaç metre giderdi şeklinde bir geliştirme sorusu sormuştur. ÖA4 ise ders planına giriş cümlesinde, orantı ile aynı cins çoklukları karşılaştırmayı düşünülmesi gerektiğini vurgulamış ama örnek durum olarak 2 litre süt ile 3 kg sütü karşılaştırmak için $\frac{2}{3}$ kesrini oluşturmayı önermiştir. Burada karşılaştırılan aynı tür çokluklar olmasına rağmen bu çoklukları iki farklı birimle karşılaştırmıştır.

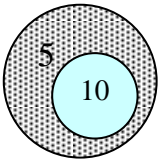
Planlama çalışmaları öncesinde öğretmen adaylarının hazırladığı ders planlarında, orantısal akıl yürütmenin gelişimine dair bir düşünceyi içermeyen, orantı problemlerinin çözümünde içler dışlar çarpımı algoritmasının kullanımının ifade edildiği görülmüştür. ÖA1, ÖA3 ve ÖA4, orantı ile ilgili problemlerde öğrencilerin hatalarının içler dışlar çarpımı algoritmasının öğretimi ile engelleneceğini belirtmişler ve planlama çalışmaları öncesinde hazırladıkları ders planlarında $x/3=9/12$ (ÖA3) gibi orantıların çözümü için $12 \cdot x=3 \cdot 9$ ifadesi ile bu algoritmanın kullanımını önermişlerdir.

Planlama çalışmaları öncesinde öğretmen adayları oran ve orantının farklı uygulama alanlarına dikkat çekerek örnekler geliştirmiştir. ÖA1, ders planında, harita ölçeklerini ifade ederek haritadaki uzunluğun gerçek uzunluğa oranına dikkat çekmiştir. Ancak, orantısal durumu ifade ederken öğrencilerin çok büyük sayılarla ilgili işlem becerilerini sorgulamamış ve durumu sadece orantı kavramına özgü değerlendirmiştir.

3.2. Planlama Çalışmaları Sırasında Öğretmen Adayı Görüşleri

Planlama çalışmaları sırasında öğretmen adayları ile alan yazında tartışılan ve orantısal akıl yürütme gerektiren üç farklı problem tartışılmış ve bu problemler üzerinden orantısal akıl yürütme aşamalarının özellikleri ve ilköğretim öğrencilerinin zorlukları tartışılmıştır. Problem türleri 1) bilinmeyen değer problemi 2) Nicel karşılaştırma problemi 3) Nitel karşılaştırma problemi şeklinde oluşmuştur. Bu bölümde çalışma grubunun görüşleri problemler bazında sunulmuş ve öğretmen adaylarının düşündüğü orantı kavramı ile ilgili olası öğrenci zorlukları açıklanmıştır.

3.2.1. Bilinmeyen Değer Problemi: Araştırmanın planlama çalışmaları sırasında kullanılan ilk problem metni şöyledir:



Yandaki şekil üzerinde dart (ok atma) oynayan bir öğrenci 9 isabetli atış yapıyor. 10 puanlıkların sayısının 5 puanlıkların sayısına oranı $\frac{1}{2}$ olduğuna göre öğrenci kaç puan toplamıştır?

Öğretmen adayları bu problemin öğrencilerin zorlanmadan yapabilecekleri bir problem olduğunu belirtmişlerdir ama planlama çalışmaları sırasında en kolay olduğunu düşündükleri çözüm yolları dört farklı şekilde gerçekleşmiştir.

ÖA1, $\frac{1}{2}=\frac{2}{4}=\frac{3}{6}$ denk kesirlerini kullanarak bileşenleri toplamı $3+6=9$ yapan kesri elde etmiş ve 3 tane 10 puanlık ve 6 tane 5 puanlık atışın yapıldığını ifade etmiştir. Böylece atışlardan toplam $6 \cdot 5+3 \cdot 10=60$ puan toplandığını bulmuştur. Burada bir ilköğretim öğrencisinin denk kesirleri bulmasının önemli olduğunu vurgulamış ve orantı ile denk kesir arasındaki kavramsal ilişkiyi ifadede zorlanabileceklerini belirtmiştir.

ÖA2, bilinmeyen değer problemi için en kolay yöntemin, tablo çizme olduğunu belirtmiş ve aşağıdaki gibi bir tablo oluşturmuştur. Tablo ile çözüm yöntemi, orantısallık öncesinde olan ilköğretim öğrencilerinin artırma stratejisi ile problem çözümlerine yardımcı olacak niteliktedir.

Toplam	5 puanlık	10 puanlık
20	2	1
60	4	2
90	6	3

ÖA3, bu problem için içler dışlar çarpımının kullanılmasını önermiştir. 10 puanlık atışların sayısını x ve 5 puanlık atışların sayısını $(9-x)$ olarak ifade etmiş ve $x/(9-x)=1/2$ orantısını oluşturmuştur. Sonra ders planında çözümü, $2x=9-x$, $3x=9$ ve $x=3$ devam ettirmiş ve $6.5+3.10=60$ puan toplandığını bulmuştur. Bu durum cebirsel düşünme gerektiren bir çözümdür ve Piaget'in bireyde cebirsel düşünme öncesi orantısal düşünmenin gerçekleştiğini ifade ettiği bilişsel öğrenme kuramındaki genelleme ters bir uygulamadır. ÖA3, planlama çalışmalarında yapılan sınıf içi tartışmalarda içler dışlar çarpımının orantı problemleri için ideal olduğunu ve bu çözümde öğrencinin zorlanmayacağını düşündüğünü ifade etmiştir.

ÖA4 ise ÖA3 gibi düşünerek çözümün içler dışlar çarpımı ile zor olmayacağını belirtmiş ama çözümünü cebirsel olmaktan uzak tutmaya çalışmıştır. Çözümde "1 kere 10 puanlık ardından 2 atış da 5'er puanlık olursa toplam 3 atış yapılır." şeklinde açıklama yaptıktan sonra, 5 puanlık atış sayısı ile toplam atış sayısını oranlamış ve $2/3=x/9$ orantısını içler dışlar çarpımı ile çözerek 6 tane 5 puanlık atış yapıldığını ifade etmiştir. Yine benzer şekilde içler dışlar çarpımı kullanarak 10 puanlık atışların sayısını 3 olarak bulmuştur. Sınıf içi tartışmada şöyle bir diyalog geçmiştir:

ÖA1: 5 puanlık atış sayısı zaten 6... $9-6=3$ (gülerek)

ÖA4: doğru ya, o an düşünmedim... alışkanlık...

ÖA4'ün "alışkanlık" ifadesi içler dışlar çarpımı ifadesinin orantı problemlerinde etkili bir yöntem olsa da farklı düşünceleri engelleyebileceğini ve orantısal düşünme gelişimi için öğrenci zorluklarının üstünden gelmek amacıyla farklı çözüm yöntemlerinin de derslerde vurgulanması gerekliliğinin bir yansımasıdır. Problem çözümlerine ait hazırlanan ders planları sınıf içi tartışmalarla desteklenmiş ve planlarda paylaşılan çözümlerin öğrenci zorlukları açısından değerlendirmesi yapılmıştır.

3.2.2. Nicel Karşılaştırma Problemi: Araştırmamanın planlama çalışmaları sırasında kullanılan ikinci problem metni şöyledir: "Talha ve Nida kitap okuma yarışına giriyorlar. Nida "Matematik ve Stres" isimli 148 sayfalık kitabı 15 günde bitiriyor. Talha ise "Kiralık Konak" isimli 230 sayfalık kitabı 20 günde bitiriyor. Kim daha hızlı kitap okumaktadır, açıklayınız."

Öğretmen adayları bu problemin öğrencilerin zorlanacakları bir problem olduğu düşüncesinde birleşmişlerdir ama öğrencilerin neden zorluk yaşayacaklarına dair düşüncelerinde farklılıklar söz konusudur.

ÖA1 ve ÖA3, ilköğretim öğrencilerinin hem orantı kurarken hem de içler dışlar çarpımını kullanırken işlem yapma zorluğu yaşayacaklarını ifade etmişlerdir. ÖA1, Nida'nın okuduğu kitabın sayfa sayısı ile Talha'nın okuduğu kitabın sayfa sayısı arasında bir oran kurmuş ($148/230$) ve bu oranı $x/20$ ve $15/x$ eşitleyerek orantılar oluşturmuştur ($148/230= x/20$ ve $148/230=15/x$). Birinci orantının, ikinci orantıya göre daha kolay olduğunu çünkü ilk orantıda x ifadesinin üstte olduğunu söylemiştir. ÖA5 ise (iki farklı birimi) Nida'nın okuduğu kitabın sayfa sayısı ile gün sayısını ($148/15$) oranlamış ve bu oranı ($230/x$) oranı ile eşitleyerek bir orantı (Nida 230 sayfa kitabı kaç günde okudu sorusuna cevap aramak için) kurmuştur. Bilinmeyen değer problemine dönüştürülerek çözülmesi önerilen problem için bilinmeyenlerin tam sayıya çıkmaması ilköğretim öğrencileri için zorluk oluşturabilir.

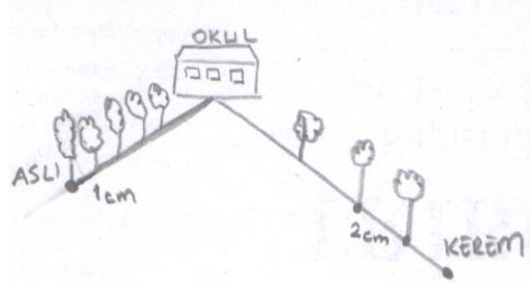
ÖA2 ve ÖA4, problem metnindeki okunan sayfa sayılarının okudukları gün sayılarına oranlanması ile oluşan iki oranın paydalarını eşitleyerek veya bölme işlemleri gerçekleştirilerek karşılaştırmasının yapılmasını önerdiler. Bu durum orantısal düşünmenin gerçekleşmeyeceği bir durumu ortaya çıkarmış ve oranların iki çokluğun karşılaştırılması olarak değil birer sayı olarak düşünülmesini gerektirmiştir.

Örneğin 148sayfa/15gün oranı Nida'nın okuduğu kitabın sayfa sayısı ile gün sayısını karşılaştırırken, 148/15 ifadesi yaklaşık 9,86 gibi bir sayı haline dönüşmüştür. Bu çözümü kolay hale getirirse de orantısız düşünmeye bir engel oluşturmuştur. Bu durum ÖA5'in çözüm önerisinde farklı şekilde dikkate alınmıştır. Çünkü ÖA5, $148/15=9,86$ sayısını ders planına Nida'nın bir günde okuduğu sayfa sayısı olarak yazmıştır. Bu amaçla yine orantı ve içler dışlar çarpımını öneren ÖA5, $15gün/148sayfa=1gün/xsayfa$ orantısının çözümüne odaklanmıştır.

3.2.3. Nitel Karşılaştırma Problemi: Araştırmanın planlama çalışmaları sırasında kullanılan ikinci problem metni şöyledir: "Farklı yollardan okula giden Aslı ve Kerem, okul ile evleri arasında ağaçlar dikildiğini görüyorlar. Aslı'nın evi okula daha yakındır ve Kerem'in okul yolu üzerinde daha az sayıda ağaç vardır. Hangi yol üzerindeki ağaçlar birbirine daha yakındır?"

- Aslı'nın okul yolundaki ağaçlar
- Kerem'in okul yolundaki ağaçlar
- İkisinin okul yolu üzerindeki ağaçlar arasındaki mesafe aynıdır.
- Bir yorum yapmak için yeterli bilgi yoktur.

ÖA1, ÖA3 ve ÖA4 planlama çalışmaları sırasında bu problemin diğer iki problemden (bilinmeyen değer ve nicel karşılaştırma) daha zor olduğunu ifade ederken, ÖA2 ve ÖA5 bu problemin en kolay problem olduğunu ve ilköğretim öğrencilerin bu problemde zorlanmayacaklarını ifade etmişlerdir. Problemin ilköğretim öğrencileri için zor olduğunu ifade eden öğretmen adayları bu problemin muhakeme problemi olduğunu, işlem gerektirmeyen ancak zihninde yapılandırması gerektiğini söylemişlerdir. Planlama çalışmalarındaki sınıf içi tartışmalarda, bu tür problemlerle (nitel karşılaştırma problemi) öğrencilerin orantı konusunun başında karşılaşması düşüncesi (ÖA1) ve bu problemin diğer problemleri çözerken farklı yollar düşünmeye yardımcı olabileceği düşüncesi (ÖA5) paylaşılmıştır. Öğretmen adayları bu problemin uygun resimlerle somut hale getirilebileceği ve cetvel veya kareli kâğıt yardımı ile çözüm için muhakeme yapılabileceği vurgulanmıştır. Önerilen bir çizim aşağıda verilmiştir.



3.3. Planlama Çalışmaları Sonrasında Öğretmen Adaylarının PAB

Planlama çalışmaları sonrasında ÖA2, ders planına koymak için oran-orantı alt öğrenme alanıyla ilgili bir sınıf içi çalışma sorusu yazmaya çalışırken, "...kullanacağım sayılar,, karşılaştırma yapacağım çoklukların birimleri ... ve temsil biçimleri (resimler, tablolar vs)... göz önüne alacağım ne çok şey var." ifadesini kullanmıştır. İlköğretim öğrencilerinin oran-orantı kavramlarının gelişimi sırasında karşılaştıkları zorlukları dikkate alan bir ders planı hazırlamak zordur. Öğretmen adayının bu görüşü ve yaşanan zorluk alan bilgisinin öğretmenlik için gerekli olduğu ama bu bilginin öğrenci için anlaşılır hale getirilmesinin çok çaba gerektirdiğine dair bir yansımadır. Bu bölümde çalışma grubunun planlama çalışmaları sonrasında hazırladıkları ders planlarına yansıyan orantı kavramı anlayış zorlukları ifade edilmiştir.

Planlama çalışmaları sonrasında öğretmen adaylarının tamamı, ders planlarında oranların oluşturulmasında kullandıkları bağlamlar günlük hayata uygun orantısız durumlardan seçilmiştir. ÖA1 "bir karıncanın kendi ağırlığı ile taşıyabildiği ağırlık arasındaki oranı 1/7 olarak ifade ettikten sonra sizin ağırlığınızdaki bir karıncanın taşıyabileceği yük kaç kg olur?" sorusu ile ders planına giriş yapmış; ÖA2, dört kişilik bir çikolatalı pasta tarifindeki malzeme listesini vererek altı kişilik bir pasta tarifindeki gerekli malzeme listesinin ne olacağını sorarak dikkat çekmiştir. ÖA3, Çanakkale Şehitler Abidesi'nin Miniaturk'teki küçültülmüş halinin ayrıt uzunluklarını vermiş ve Miniaturk'ün inşa edilmiş biçimini (küçültme oranını) açıklayıp Şehitler Abidesi'nin gerçek uzunluklarını sorgulayarak öğrencilerini motive etmeye çalışmıştır. ÖA4, birim karelerden oluşan bir kağıda çizdiği şeklin

boyutlarını iki katına, üç katına çıkararak ve yarısına düşürerek şekilleri yeniden boyamalarını istemiş ve derse eğlenceli bir giriş yapmak istediğini ifade etmiştir. ÖA5 ise derse girişte “limonata bardağına konan limon miktarı bardak büyüdükçe artar mı? Limonatanın tadı değişir mi?” şeklindeki nitel karşılaştırma sorularını kullanabileceğini ifade etmiştir. Planlama çalışmaları öncesinde öğretmen adaylarının orantısal durum oluştururken günlük hayata daha uygun hale gelmiş ve ilköğretim öğrencilerinin orantı problemlerini çözerken yaşadıkları bağlam zorluklarını dikkate alan örnekler vermişlerdir.

Öğretmen adaylarının planlarında yer verdikleri oranlarda kullanılan sayılar, planlama çalışmalarında kullandıklarından daha fazla çeşitlilik göstermiştir. Öğretmen adayları oranları sadece 2,3,5,8,12 gibi doğal sayılarla değil üç basamaklı doğal sayılarla, ondalık sayılarla ve çok büyük sayılarla oluşturmuşlar ve bu oranları daha zengin öğrenme ortamı sağlamak amacıyla kullandıklarını görülmüştür. Öğretmen adayları farklı sayı türleri ile çalışarak öğrencilerin bu sayılarla orantısal düşünme zorluklarının üstesinden gelmeyi amaçladıklarını ifade etmişlerdir. Örneğin bir öğretmen adayı (ÖA2), hazır sıcak çikolata paketinin arkasında yer alan verileri ders planına taşımıştır (*100 ml tarifine göre hazırlanmış içeceğin besin öğeleri: Protein=1,35 g, Yağ=1,45g ve Karbonhidrat=8,80g.*) Öğretmen adayı ondalık sayıları da kullanarak ders planına yön vermiştir.

Öğretmen adayları, ders planlarında öğrencilerin problem durumlarını temsil biçimlerindeki zorluklarına da değinmişlerdir. Orantısal durumları açıklarken içler dışlar çarpımını ifade etmeden önce dört öğretmen adayı tablolama, doğrusal grafik ve resim kullanmışlardır. Örneğin ÖA5, tablo kullanarak iki GSM şirketinin tarifelerini karşılaştıran bir durum ortaya koymuştur. “*A-cell kullanıcısı 3dakikalık görüşmeye 40 kuruş ve B-cell kullanıcısı 7 dakikalık görüşmeye 90 kuruş ödeme yapmaktadır. 26 dakikalık görüşme yapan bir kişi hangi GSM şirketini tercih ederse kazançlı çıkar?*” problemi için tablo oluşturmayı önermiş ve içler dışlar çarpımının yanıltıcı olma olasılığının olduğunu ifade etmiştir. Tüm öğretmen adayları ders planlarının son aşamasında içler dışlar çarpımına odaklanan problemler kurmuşlar ve bu yöntemin etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışma sonunda, öğretmen adaylarının planlama çalışmaları öncesi ve sonrasında, orantı kavramına dair dikkate aldıkları öğrenci zorlukları ve anlayışlarında artışlar gözlenmiştir:

- Öğretmen adayları, ilköğretim öğrencilerinin bağlamdan kopuk, orantısal olmayan durumlarla çalışmalarını düşünürken planlama çalışmaları sonrası günlük hayattan ve orantısal düşünmeye daha uygun durumlar belirlemişlerdir. Böylece ilköğretim öğrencilerinin orantısal ilişkileri düşünürken yaşadıkları bağlamla ilgili zorlukların önüne geçmeye çalışmışlardır.
- Planlama çalışmalarını sonrasında, öğretmen adayları, oran ve orantı ilişkili durumları ifade ederken sadece küçük doğal sayılarla çalışmak yerine ondalıklı, üç basamaklı veya çok büyük sayılar da kullanmışlar ve ilköğretim öğrencilerinin daha zengin ortamlarda şününerek orantısal durumları farklı durumlara uygulama zorluklarını dikkate almışlardır.
- Planlama çalışmaları öncesinde ilköğretim öğrencilerinin sadece içler dışlar çarpımına dayalı düşünme desteklenip problem çözme zorlukları dikkate alınırken, çalışma sonunda öğretmen adayları tablo yaparak, grafik çizerek ve resim yaparak orantısal durumları ifade etmedeki zorluklar üzerine odaklanmışlardır.
- Çalışma sonunda öğretmen adayları sadece bilinmeyen değer problemleri ile değil, nicel ve nitel karşılaştırma sorularını da ders planlarında kullanmışlardır. Ayrıca ilköğretim öğrencilerinin orantıyı karşılaştırma amaçlı kullanırken yaşadıkları zorlukların farkında olduklarını ifade etmişlerdir.
- Planlama çalışmaları sonrasında öğretmen adaylarının orantısal düşünmenin gelişimine dair alan bilgileri de artmış, bu çerçevede ilköğretim öğrencilerinin toplamsal düşünme tercihleri, orantısal

düşünmeden içler dışlar çarpımı algoritması uygulama zorluklarına karşı etkili olabilecek problemler oluşturmuşlardır.

5. KAYNAKLAR

- Ball, D. L., Lubienski, S., ve Mewborn, D. (2001). Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge In V. Richardson (Ed.), Handbook of research on teaching (4th ed.). New York: Macmillan.
- Boz, N. & Boz, Y. (2008). A Qualitative Case Study of Prospective Chemistry Teachers' Knowledge About Instructional Strategies: Introducing Particulate Theory. *Journal of Science Teacher Education*, 19 (2), 135-156.
- Grossman, P. L. (1990). The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education. New York: Teachers College Press.
- Gudmundsdottir, S. & Shulman, L. (1987). Pedagogical content knowledge in social studies. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 31(2), 59-70.
- Park, S. & Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*, 38 (3), 261-284.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Resercher*, 15, 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harward Educational Review*, 57 (1), 1-22.
- Thompson, C. S. & Bush, W. S. (2003). Improving middle school teacher's reasoning about proportional reasoning. *Mathematics Teaching in the Middle School*. Vol. 8, Iss. 8, p.398.
- Lesh, R., Post, T., & Behr, M. (1988). Proportional Reasoning. In J. Hiebert & M. Behr (Eds.) *Number Concepts and Operations in the Middle Grades* (pp. 93-118). Reston, VA: Lawrence Erlbaum & National Council of Teachers of Mathematics.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (4.Baskı). Pegem Akademi, Ankara.
- Langrall, C. W. & Swafford, J. (2000). Three Balloons for Two Dollars: Developing Proportional Reasoning. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 6-254.
- Hart, K. (1984). *Ratio: Children's strategies and errors*. Windsor, UK: The NFER-Nelson Publishing Co.
- Kaput, J. & West, M. (1994). Missing-value proportional reasoning problems: factors affecting informal reasoning patterns. G. Harel, & J. Confrey (Ed.), *The development of multiplicative reasoning in the learning of mathematics*. (syf 235-287). Albany, NY: State University of New York Press.
- Kayhan, M., Duatepe, A., Akkus Çıkla, O. (2004). İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Orantısal Akıl Yürütme Gerektiren Sorularda Kullandıkları Çözüm Stratejileri, VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 9-11 Eylül, İstanbul.



Hacettepe Üniversitesi
Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi



Uluslararası Öğretmen Yetiştirme Politikaları ve
Sorunları Sempozyumu II

Bildiriler Kitabı

16–18 Mayıs 2010
Hacettepe Üniversitesi, Beytepe-ANKARA