

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretimi Yeterliklerine İlişkin Görüşleri

Pre-service Elementary Math Teachers' Opinions About Mathematics Teaching Competencies

Ökkeş ESENDEMİR*
Gaziantep Üniversitesi
Sevilay ÇIRAK**
Gaziantep Üniversitesi
Mustafa SAMANCIOĞLU***
Gaziantep Üniversitesi

Özet

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öğretimi yeterliklerine ilişkin görüşlerinin belirlenmesidir. Araştırma verilerinin toplanması için "Matematik öğretimi yeterlikleri" ölçeği kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini 3 farklı üniversitenin ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü son sınıfında okumakta olan 300 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma tarama modelinde betimsel bir çalışmadır. Araştırma verilerinin analizi için betimsel istatistik yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma sonuçları öğretmen adaylarının kendilerini problem çözme, iletişim, ilişkilendirme ve akıl yürütme yeterlikleri bakımından genel olarak yeterli gördüklerini ortaya koymuştur. Sonuçta araştırma bulgularına dayalı olarak öğretmen adaylarının matematik öğretimi yeterliklerini geliştirmeye yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: İlköğretim Matematik Öğretimi, Öğretmen Adayları, Matematik Öğretimi Yeterliği, Öğretmen Yeterliği.

Abstract

The purpose of this study is to determine pre-service elementary math teachers' opinions about mathematics teaching competence. To collect research data, 'Mathematics teaching competencies' instrument was used. The sample of the study consisted of 300 pre-service elementary mathematics teachers, whom were their last year to graduate, from 3 different university in Turkey. Research was a descriptive study which was a survey model. Descriptive statistic methods was used to analyze the research data. Research results indicated that Pre-service mathematics teachers found themselves sufficient in

* Arş. Gör. Dr. Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep Eğitim Fakültesi, e-mail: kesendemir@gmail.com

** Arş. Gör. Dr. Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep Eğitim Fakültesi, e-mail: sevilaycirak@hotmail.com

*** Yrd. Doç. Dr. Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep Eğitim Fakültesi, e-mail: msamancioglu@hotmail.com

terms of problem solving, communication, associating and reasoning competencies. As a result of this study suggestions were developed towards improving teacher candidates' mathematics teaching competency.

Keywords: Elementary Mathematics Teaching, Pre-service Teachers, Mathematics Teaching, Teacher Competency.

Giriş

Öğretmen yetiştiren kurumların birincil amacı nitelikli öğretmen yetiştirmektir (Şeker, Deniz & Görgen, 2005). Öğretmenlik mesleğinin niteliğinin yükseltilmesi söz konusu olduğunda, öncelikle öğretmenlerin sahip olması gereken yeterliklerin bilinmesi, daha sonra, bu yeterliklerin, hizmet öncesi ve hizmet içi eğitim programlarıyla, öğretmen adaylarına ve öğretmenlere kazandırılması gerektiği düşünülmektedir (MEB, 2008a).

Bugünün öğretmen adayları yarının öğretmenleri olacağından, adayların kendi becerilerine ilişkin görüşleri öğretmen eğitimcilerinin gündemine dahil edilebilir. Ortaokullardaki matematik ile fen ve teknoloji derslerinin kalitesi, öğretmen adaylarının güncel programlara uygun alan bilgileri, pedagojik alan bilgileri ve bunlara ek olarak bu dersleri öğretime ilişkin kendilerine yönelik görüşlerine bağlıdır (Briscoe & Stout, 2001; Harper & Daane, 1998). Yeterli alan bilgisi ve öğretme isteği olmadan, gelecekteki öğretmenlerin etkili öğrenme öğretme süreci tasarlayabilmeleri olası görünmemektedir (Battista, 1986; Stevens & Wenner, 1996; Tosun, 2000: Akt. Bursal, 2010).

Son yıllarda sıkça kullanılan öğretmen yeterliliği kavramı, ilgili alanda eğitimini tamamlamış bir öğretmen adayının sahip olması gereken becerileri açıkça ortaya koymakta ve birçok eğitimci tarafından benimsenmektedir (Kuran, 2002). MEB'e (2008a) göre yeterlilik kavramı, bir işi veya görevi yapabilme gücü demektir. Öğretmen yeterliği ise, öğretmenin öğrencilerinin başarı ve motivasyonlarını kontrol edebilmesi ya da en azından etkileyebilmesi ile ilişkilidir (Tschannen-Moran, Hoy, & Hoy, 1998). Alanyazında öğretmen yeterliği ve bu alanın öğrenci başarısı ile ilişkisi gibi yönlerini ele alan birçok çalışmaya rastlanmaktadır (bkz. Armor, Conroy-Oseguera, Cox, King, McDonnell, Pascal, Pauly, Zellman, Sumner & Thompson, 1976; Ashton, 1985; Ashton & Webb, 1986; Berman & McLaughlin, 1977; Guskey, 1982, 1984, 1988; Smylie, 1988). Ancak özellikle öğretmen adaylarının yeterlik algıları üzerindeki çalışmaların sayısının oldukça kısıtlı olduğu ifade edilmiştir (Utley, Moseley & Bryant, 2005).

Yeterlik Kavramı

Yeterlik kavramı ilk olarak RAND (Research and Development) Kurumu'ndan araştırmacılar tarafından güçlü verilere ulaşarak ortaya konulmuştur (Armor vd., 1976). Rotter'in (1966) çalışmasındaki teorik altyapı sayesinde, RAND araştırmacıları ilk olarak öğrenci motivasyonunun doğrudan öğretmenlerden mi yoksa çevreden mi etkilendiğine dair öğretmenlerin görüşlerini ele almışlardır. Araştırmanın bulguları yeterlik algısı yüksek öğretmenlerin öğrencilerin başarı ve motivasyonunu etkileyebileceklerini düşündüklerini ortaya koymuştur. Yeterlik kavramı, daha sonra, Bandura'nın

(1977, 1986, 1993, 1997) sosyal bilişsel teorisi içinde incelenmeye başlanmıştır. Gibson ve Dembo (1984) yaptıkları çalışmada 30 maddelik bir öğretmen yeterlik ölçeği geliştirmiştir. Bu çalışma yeterlik kavramı üzerindeki araştırmalar için bir temel kaynak teşkil etmiştir (Tschannen-Moran, Hoy, & Hoy, 1998).

Öğretmen yeterliği alanında yapılan çalışmalarda araştırmacılar, öğretmen yeterliği ile öğrenci başarısı (Ashton, 1985; Ashton & Webb, 1986; Berman & McLaughlin, 1977) ve öğrenci başarısından dolayı sorumluluk hissi (Guskey, 1982, 1988) arasında pozitif bir ilişki bulmuşlardır. Bunun yanında öğretmen yeterliğinin öğretmeye karşı olumlu tutum geliştirmede (Guskey, 1984) ve yenilikçi düşünceleri uygulamaya istekli olmada (Berman & McLaughlin, 1977; Guskey, 1984; Smylie, 1988) önemli bir etken olduğunu ortaya koymuştur.

Öğretmenlerin matematiğe ve matematik öğretimine ilişkin görüşlerinin öğretim uygulamalarına etkisinin incelenmesi önemli bir çalışma alanıdır. (Swars, 2005; Schuck & Grootenboer, 2004; Thompson, 1992). Bu bağlamda öğretmenlerin matematiğe ilişkin yeterlik algılarının, özellikle de ilköğretim seviyesinde, öğretim uygulamalarına olan etkisine ilişkin güçlü deliller sunan çalışmalara çokça rastlanmaktadır (Hart, 2002; Wilson & Cooney, 2002: Akt. Wilson & Thornton, 2007). Öğretmenlerin matematiğe olan bakış açıları öğretim ortamı, öğretim stratejileri ve etkinliklerin seçimi gibi genel pedagojik bakış açılarını ciddi anlamda şekillendirmektedir (Philippou & Christou, 2003: 212).

Öğretmenlerin yüksek düzeydeki yeterlik algılarının önemi, matematiği öğretirken kendilerine daha fazla güvencikleri varsayımına dayanmaktadır. Yüksek düzeydeki bu yeterlik algısının avantajlarından birisi, matematiği öğretirken kendilerine olan güvenlerinin öğrencilere de transfer edilebilir olmasıdır. Bu konuda Utley, Moseley ve Bryant'ın (2005) çalışmalarında, bu türdeki öğretmenlerin öğrencilerinin, başarı testlerinde yüksek puanlar aldıkları ve olumlu tutumlar sergiledikleri tespit edilmiştir. Bunun yanında yüksek yeterlik algılarına sahip öğretmenlerin sınıflarında öğrenci merkezli öğretime yönelik stratejiler yürüttüğü saptanmıştır (Marshall, Horton, Igo, & Switzer, 2009). Matematik öğretimi yeterliklerine dönük görüşleri yüksek olan öğretmenlerin, öğrencilerin öğrenme zorluklarını giderebilecek stratejileri uygulamaya geçirmek için yeterli eğitim ve birikime sahip oldukları (Marshall vd., 2009); düşük yeterlik algısına sahip öğretmenlerin ise kitap temelli öğretim veya geleneksel öğretim metodu gibi otoriteye ve öğretmen merkezli öğretime dahil olan teknikleri ağırlıklı olarak kullandıkları gözlenmiştir (Downing, Filer & Chamberlain, 1997; Putney & Cass, 1998; Rule & Harrell, 2006; Swars, Daane & Giesen, 2006).

Burada bahsedilen teorilere göre, matematik öğretme yeterliğine ilişkin görüşler öğrenme ve öğretme bağlamında önemli role sahiptir. Bu bağlamda öğretmen adayları için sadece alan bilgileri öğretime ağırlık verilmemeli, aynı zamanda yeterliklerine dair görüşlerinin geliştirilmesi de dikkate alınmalıdır (Cantrell, Young & Moore, 2003, Swars, Daane & Giesen, 2006)

Yeterlik Çerçevesi

Dünya genelinde gerçekleştirilen birçok çalışmada öğrencilerde konuya özgü bilgi yapılarının yanında öğrencilerin büyük çoğunluğunun problem çözme uygulamalarında, ilişkilendirme ve akıl yürütme becerileri noktalarında eksiklikleri olduğu vurgulanmaktadır. (De Bock, Verschaffel & Janssens, 1998; De Corte &

Somers, 1982; Lester, Garofalo & Kroll, 1989; Schoenfeld, 1992; Sternberg, 1999; Van Essen, 1991). Altun ve Arslan (2006) yaptıkları çalışmada ülkemizde de benzer sorunlar yaşandığına dikkat çekmektedirler.

Dünya çapında ilköğretim matematik programları üzerine yapılan reformlar incelendiğinde öğretmen yeterliğine dair ortak noktalara sahip oldukları görülmektedir. Birleşik Krallıkta Mathematics Counts raporunda öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci arasında tartışmaların desteklenmesi ve problem çözme becerisinin geliştirilmesi yönünde adımlar atıldığı görülmektedir (Cockcroft, 1982: 71).

Diğer yandan Hollanda hükümeti ise anayasal düzenlemelerle herkes için kaliteli eğitim sunmayı hedeflemiştir. 2006 yılında ele alınan eğitim reformunda - Professions in Education Act- okullarda görev yapan öğretmenlerin ve okul yöneticilerinin sadece sertifikaya sahip olmaları değil aynı zamanda alanlarında yeterli olmaları gerektiği ele alınmıştır (European Commission, 2013). Öğretmenler, kendi öğretmenlik alanlarında etkin öğretimi hem profesyonel kimliklerinin hem de niteliklerinin bir parçası olarak görmektedir. Yapılan reformla birlikte öğretmenlerin günlük işlerinde şu üç alana daha çok ağırlık verilmektedir: alan uzmanlığı, öğretim uzmanlığı ve pedagojik uzmanlık. (European Commission, 2013). Bu yüzden öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde ve matematiği günlük hayatla ilişkilendirmelerinde öğretmenlerin yapıcı olmaları hedeflenmiştir (Snoek & Wielenga, 2003: 9).

1998 yılından itibaren Belçika'nın kuzey bölümünde ilköğretim için yeni standartlar yürürlüğe konulmuştur (Van de Vlaamse Gemeenschap, 1997). Bu standartlar ilköğretim okullarında okuyan öğrencilerin sahip olmaları gerektiği düşünülen hem genel program bazında hem de matematik alanındaki becerileri kapsamaktadır. Öğretim programında yapılan yenilikler programın uygulayıcılarına önemli görevler yüklemiştir. Matematik öğretiminde salt işlemsel becerilerin geliştirilmesi yer almamış aynı zamanda araştırma, yorumlama, ilişkilendirme, matematiksel iletişim ve akıl yürütme gibi becerilerinin geliştirilmesi de ön plana çıkarılmıştır (Janssen, De Corte, Verschaffel, Knoors & Colémont, 2002).

Yukarıda bahsi geçen becerilerden akıl yürütme, problem çözme, iletişim ve ilişkilendirme matematik yönünden önemli temel beceriler olarak ifade edilmektedir (Baykul, 2009). Ülkemizde de 2005 yılından bu yana uygulanmakta olan yeni öğretim programında öğrencilere problem çözme, akıl yürütme, ilişkilendirme ve iletişim becerisi kazandırılması öncelikli hedefler arasına alınmıştır (MEB, 2005). Bununla beraber, yeni öğretim programında belirlenen hedeflere ulaşılması ve eksikliklerin giderilmesinde sadece öğretim programının yenilenmesi değil aynı zamanda yenilenen bu programın etkili birer uygulayıcıları olan öğretmenlerin de önemli rolü olduğu çeşitli araştırmalarda tespit edilmiş (Bright, 1999; Fitzgerald, 1996; Reid, 2002) ve öğretmenler için de yeterli alanları belirlenmiştir. (MEB, 2008a).

Genel Yeterlikler

MEB (2008a) öğretmenlerin sahip olmaları gereken genel yeterliği şu şekilde tanımlamıştır: Öğretmenlik mesleğini etkili ve verimli bir şekilde yerine getirebilmek için sahip olunması gereken bilgi, beceri ve tutumlardır. Bu bilgi,

beceri ve tutumlar her bir alanda görev yapan ve yapacak olan öğretmenlerin sahip olmaları gereken yeterlikleri içerir. Bu noktada her bir branşta farklılaşan öğrenme içerikleri farklı öğretme yaşantılarını gerektirdiğinden farklı branştaki öğretmenler için farklı yeterlikler öngörülmüştür.

İlköğretimde 14 farklı branşta görev yapan ve yapacak olan öğretmenlerin genel yeterliklere ek olarak belirlenen özel alan yeterliklerine de sahip olmaları beklenmektedir. Söz konusu özel alan yeterliklerinden konumuz gereği yalnızca ilköğretim matematik öğretmenleri için belirlenen özel alan yeterliklerinden bahsedilecektir.

İlköğretim matematik öğretmenleri için belirlenen özel alan yeterlikleri şu şekildedir (MEB, 2008b):

- *Matematik Öğretim Durumlarını Planlama ve Düzenleme:* Matematik öğretim sürecini planlama, amaca uygun olarak ortamlar düzenleme, araç-gereç hazırlama ve teknolojik kaynaklardan yararlanma, öğrencilerin duyuşsal özelliklerini geliştirebilme, özel gereksinimli ve özel eğitime gereksinim duyan öğrencileri dikkate alan uygulamalar yapabilme uygulamalarını kapsamaktadır.
- *Matematik Dersi Öğrenme Alanlarına İlişkin Yeterlikler:* Sayılar, geometri, ölçme, olasılık ve istatistik, cebir alanlarıyla ilgili bilgilerin öğretim sürecinde etkin bir biçimde kullanılmasını ve Atatürk'ün bilim ve matematikle ilgili düşünce ve görüşlerini yansıtmaya uygulamalarını kapsamaktadır.
- *Matematik Dersi Becerilerini Geliştirme:* Öğrencilerin problem çözme, akıl yürütme, ilişkilendirme ve iletişim becerilerini geliştirmeye yönelik uygulamaları kapsamaktadır.
- *Matematik Öğretiminin İzlenmesi, Değerlendirilmesi ve Geliştirilmesi:* Matematik öğretim sürecinde öğrencilerin öğretim sürecindeki gelişimlerini izleme ve değerlendirme uygulamalarını kapsamaktadır.
- *Okul, Aile ve Toplumla İşbirliği Yapma:* Matematik öğretim sürecini desteklemek amacıyla ailelerle işbirliği, toplumsal liderlik, okulun kültür ve öğrenme merkezi haline getirilmesine yönelik uygulamaları kapsamaktadır.
- *Mesleki gelişim sağlama:* Matematik öğretim sürecini desteklemede öğretmenin mesleki gelişime yönelik uygulamalarını kapsamaktadır.

Matematik Dersi Becerilerini Geliştirme

Problem çözme becerileri

İlköğretim matematik programları ile yapılan son reform çalışmalarında, öğrencilerin matematiksel problem çözme ve akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesinin ilköğretim seviyesindeki matematik eğitiminin temel hedefleri arasına alındığı görülmektedir (Cooney, 1985; Verschaffel, De Corte, Lasure, Van Vaerenbergh, Bogaerts & Ratinckx, 1999). Benzer şekilde Stanic ve Kilpatrick' e (1989) göre; matematiksel düşünmenin öğrenilmesinde, matematiğin öğretilme sebebinde ve problemlerin çözülmesinin öğrenilmesinde önemli rolü olan problem çözme becerisine gereken önem verilmemiştir (s.1). Son yıllarda ise matematiksel problem çözmenin önemi fark edilmiş ve yapılan reform çalışmaları

ile bu becerinin gelişimine özel bir önem verildiği gözlenmiştir (Australian Education Council, 1990; Cockroft, 1982; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 1989; Treffers, De Moor & Fejjs, 1989; Van de Vlaamse Gemeenschap, 1997).

Akıl yürütme becerileri

Matematik eğitimi alanındaki birçok çalışma matematiksel akıl yürütmenin matematiği öğrenmedeki önemini vurgulamaktadır (NCTM, 1989, 2000; Cai, Jakabcsin & Lane, 1996; Henningsen & Stein, 1997; Stein, Grover & Henningsen, 1996). Matematiksel akıl yürütme bir kavramın daha derinlemesine anlaşılması yolunda kullanılabilir bir güçlü bir gelişim aracıdır (NCTM, 2000). Sorgulayan ve analitik düşünce becerisine sahip bireyler matematikte ve gerçek hayattaki örüntü, yapı ve işlemlerin yapısını daha hızlı kavrayabilme becerilerine sahiptir. Her seviyedeki öğrenci matematikte; bir olgunun araştırılması, sonuçların doğrulanması ve varsayımların kullanılması aracılığıyla, matematiğin anlamlı bir yapı olduğunu görebilmelidir (Burton, 1984; National Research Council, 1989; Romberg, 1992; Schoenfeld, 1992, 1994). NCTM (1989, 2000) standartlarına göre, matematiksel akıl yürütme matematiksel çıkarımların oluşturulması, matematiksel argümanların geliştirilmesi ve değerlendirilmesi ve farklı gösterim şekillerinin seçilmesi ve kullanılması noktalarındaki becerilerin başarımını gerektirir.

İlişkilendirme becerileri

En genel anlamıyla matematiksel gösterim; matematiksel bir kavram ya da ilişkinin belirli bir biçimde (denklem, formül, grafik, tablo, şekil veya simge) sunulmasıdır. Matematik öğretiminde bu gösterimlerin verimli bir şekilde kullanılması, matematiksel kavramların farklı biçimlerde kavramsallaştırılmasına, ifade edilmesine ve gözlemlenme fırsatının verilmesine olanak tanır. Bu ise öğrencilerin daha derin ve esnek matematiksel kavrayışlara sahip olmasını sağlamaktadır (Çelik & Sağlam-Arslan, 2012; Even, 1998; Hiebert & Carpenter, 1992; Keller & Hirsch 1998; Piez & Voxman, 1997).

Matematik eğitimi alanında yapılan reformlar ile öğrencilerin öğrenme çıktıları noktasında önemli hedefler belirlenmektedir. NTCM (1989, 1991), Mathematical Association of America (1991) ve National Research Council (1989) tarafından sunulan raporlarda öğrencilerin sadece kuralları ezberlemeleri ve işlem basamaklarını uygulamalarının değil, matematiksel kavram, işlem, prensipler noktalarında derin birbirleriyle ilişkili bir şekilde öğrenilmesine vurgu yapıldığı görülmektedir. Çünkü öğrenciler bilgi ve becerilerini ve aynı zamanda matematiğe ilişkin kavrayışlarını kendi deneyimleri yoluyla kazanırlar. University of Chicago School Mathematics Project (UCSMP) tarafından yürütülen Everyday Mathematics projesinden elde edilen verilere göre, matematik gerçek hayatla ve bütün olarak diğer alanlarla bağlantılı bir şekilde verildiğinde öğrenciler için daha anlamlı bir hale bürünmektedir. Türkiye’de 2008 yılında ortaya konan matematik öğretmenleri özel yeterlik alanları içinde ilişkilendirme becerisinin farkındalığı ve geliştirilmesi yönünde adımlar atılmıştır. Matematiğin kendi içinde, diğer disiplinlerle ve günlük hayatla bağlantılarını bilmenin ve bu bağlantıları etkin bir şekilde sunulması önemli görülmektedir (MEB, 2008b). Bu anlamda matematiğin

gerçek hayatla ve bütün olarak diğer disiplinlerle bağlantılı bir şekilde verilemesi öğrencilerin hem ilgi alanlarına hitap edilerek motivasyonlarının sağlanmasında hem de matematik becerilerinin günlük hayata transfer edilebilmelerine olanak tanınmasında önemli katkılar yapacaktır (Boaler, 2002).

İletişim becerileri

Matematik hakkında dinleme, konuşma ve yazma süreçleri öğrencilerin, bilgilerini organize etme, yeniden düzenleme ve pekiştirmelerini tetikleyici etkilerinin yanında, diğer kişilerin matematiksel düşünme stratejilerini analiz etme ve değerlendirmelerine olanak sağlamaktadır (Capacity Building Series [CBS], 2010). Sınıf tartışmalarında öğrenciler fikir ve stratejilerini açıklamaya ve savunmaya teşvik edilmekle birlikte, diğerleri ile münazara yoluyla fikir alış veriş yapabilirler. Ancak matematiksel öğrenmeyi zenginleştirmek adına yapılan sınıf tartışmalarını yönetebilmek matematik bilgisi gerektirmektedir (Ball, Thames, & Phelps, 2009).

Matematiksel iletişim yalnızca sorulan soruların yazılarla sayılarla, resimlerle veya sembollerle cevaplanması olarak algılanmamalıdır. Matematiksel iletişimde kullanılan bütün araçlar (harfler, sayılar, resimler, semboller vb.); ifadelerin, diyagramlar ve tabloların, eşitliklerin daha net, esaslı ve ikna edici bir şekilde algılanması yolunda kesin bir matematiksel argüman oluşturmak amacıyla kullanılmalıdır (CBS, 2010).

Matematik eğitiminde yapılan reformlarda öğrencilerin entelektüel gelişimlerini destekleyici (Fennema & Franke, 1992), matematiksel fikirlerin keşfedilmesinin, bu fikirlerin daha derin anlaşılmasının ve matematiğin hem kendi içinde hem de farklı alanlarla ilişkilendirilmesinin ön plana çıkarıldığı görülmektedir (Brown & Borko, 1992; NCTM, 1991). Bu gelişmelerin sağlanması yolunda öğrenenlerin hem diğer öğrenenlerle hem de öğretmenlerle yazılı ve sözlü iletişiminin merkeze alınarak zengin matematiksel bilginin temellerinin atılabilmesi olanağı sağlanmıştır (Hiebert, 1992; Silver & Smith, 1996).

Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterliklerinden olan —Program ve İçerik Bilgisi yeterlik alanının alt yeterlikleri arasında —özel alan öğretim programı bilgisi ve uygulama becerisi ile —özel alan öğretim programını izleme-değerlendirme ve geliştirme yer almaktadır. Bu çerçevede alan öğretmenlerinin kendi branşlarında etkin öğrenme ve öğretmeyi gerçekleştirebilmeleri için sahip olmaları gereken bilgi, beceri ve tutumlar olarak tanımlanan, öğretmenlik mesleği özel alan yeterliklerinin çalışmasını gerekli kılmıştır (MEB, 2008b).

Alanyazında birçok araştırmacı özellikle problem çözme alanında olmak üzere, inanışlar ile matematik başarısı arasındaki ilişkiyi incelemiştir (bkz. Lester, Garafalo & Kroll, 1989; Pajares & Miller, 1994; Philippou & Christou, 1998; Schoenfeld, 1989). Ancak bu çalışmaların odağında öğretmenler değil öğrenciler yer almaktadır (Xenofontos & Andrews, 2008). Matematik bilgisi ve yeterliğine sahip olmak hemen tüm bilimsel dersler için kaçınılmazdır. Bu yüzden genelde öğretmen eğitimi, özelde matematik öğrenme ve öğretmeye ilişkin çalışmaların gerçekleştirilmesi önemlidir (Mji & Arigbabu, 2012). Diğer yandan son yıllarda öğretmen görüşleri alanında yapılan araştırmaların içerisinde ise ilkökul öğretmen adaylarının görüşlerinin incelendiği pek az araştırmaya rastlanmakta (Bursal, 2010; Hacıömeroğlu, 2013; Mji & Arigbabu, 2012; Philippou & Christou,

2003), ancak spesifik olarak matematik öğretmen adaylarının öğretime yönelik görüşlerinin ele alındığı bir çalışmaya rastlanmamaktadır.

Önem

Matematik öğretimi alanında öğretmenlerin görüşlerini konu alan araştırmaların sayısı son yıllarda giderek artmaktadır. Ancak ilgili alanyazın incelendiğinde; çalışmaların odağında öğrencilerin yer aldığı (Xenofontos & Andrews, 2008); öğretmenleri ya da öğretmen adaylarını konu alan çalışmalarda araştırmaların odağında ilköğretim öğretmenlerinin bulunduğu (Bursal, 2010; Mji & Arigbabu, 2012; Philippou & Christou, 2003) görülecektir. Bu alanın en az incelenmiş boyutu öğretmenlerin matematik öğretimi yeterliğine ilişkin görüşleridir. Özellikle matematik öğretmenlerinin matematik öğretimi yeterliklerine ilişkin görüşlerini ve bunun etkilerini inceleyen pek az araştırmaya rastlanmaktadır (Philippou & Christou, 2003).

Öğretmenlerin mesleki gelişimlerinde çok büyük rol oynayan lisans eğitimleri aynı zamanda kendi becerilerine ilişkin görüşlerinin gelişmesi ve şekillenmesinde kilit role sahiptir (Philippou & Christou, 2003). Öğretmen adaylarının özellikle öğretime ilişkin görüşlerinin belirlenmesi alandaki uygulayıcı ve araştırmacılara yön gösterecektir. Çünkü öğretmenlerin uygulama noktasındaki başarıları ile görüşleri arasında sıkı bir ilişki olduğu birçok çalışma tarafından ortaya konulmuştur (Pajarez & Kranzler, 1995; Philippou & Christou, 2003; Swars, Hart, Smith, Smith & Tolar, 2007; Tschannen-Moran, Hoy & Hoy, 1998).

Türkiye’de MEB tarafından eğitim kalitesini yükseltmek amacıyla pek çok yeni reform gerçekleştirilmekte ve yeni adımlar atılmaktadır. Ancak geliştirilen yeni yöntem ve materyalleri etkili bir şekilde uygulayabilecek öğretmenler olmadan, atılan adımların etkililiği tartışma konusu olacaktır. Baykul’a (2009) göre akıl yürütme, problem çözme, iletişim ve ilişkilendirme becerileri matematik öğrenme ve öğretme alanlarında üzerinde durulması gereken önemli becerilerdendir. Bu yüzden, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problem çözme, akıl yürütme, ilişkilendirme ve iletişim gibi matematik eğitimi için kilit role sahip becerileri kazandırmaları hakkındaki görüşlerinin araştırılmasına yönelik çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Amaç

Bu araştırmanın amacı; ilköğretim matematik öğretmen adaylarının, MEB’in öngördüğü öğretmen yeterlikleri bağlamında matematik öğretimi yeterliklerine ilişkin görüşlerini incelemektir. Bu amaçla aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır;

- Katılımcı öğretmen adaylarının problem çözme yeterliklerine ilişkin görüşleri ne düzeydedir?
- Katılımcı öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik yeterliklerine ilişkin görüşleri ne düzeydedir?
- Katılımcı öğretmen adaylarının matematiksel iletişime yönelik yeterliklerine ilişkin görüşleri ne düzeydedir?

- Katılımcı öğretmen adaylarının matematiksel akıl yürütmeye yönelik yeterliklerine ilişkin görüşleri ne düzeydedir?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, betimsel tarama yöntemi kullanılarak yürütülmüştür. Bu yöntem olayların, objelerin, kurumların ve grupların ne olduğunu, olduğu haliyle betimleme ve açıklamaya çalışmaktadır (Karasar, 2004). Bu nedenle ilköğretim matematik öğretmen adaylarının MEB'in öngördüğü öğretmen yeterlikleri bağlamında matematik öğretimi yeterliklerine ilişkin görüşlerinin belirlenmesinde tarama modelinin kullanılması uygun görülmüştür.

Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evreni Türkiye'deki eğitim fakültelerinin ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü son sınıfında öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarıdır. Çalışmanın örneklemi ise seçkisiz olmayan uygun örnekleme (random convenient sampling) yöntemi ile yapılmıştır. Bu yöntemde örneklem zaman, para ve iş gücü kaybını önlemek açısından kolay ulaşılabilir birimlerden seçilir (Büyüköztürk,2012:92). Bu çalışmanın örneklemi, ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü bulunan 3 ayrı üniversitenin eğitim fakültelerinin son sınıflarında okumakta olan (Gaziantep Üniversitesi'nden 120 öğretmen adayı; Sakarya Üniversitesi'nden 65 öğretmen adayı; Atatürk Üniversitesinden 115 öğretmen adayı) toplam 300 öğrenciden oluşmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Çalışmanın verileri "İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Matematik Öğretimi Yeterlikleri" ölçeği kullanılarak elde edilmiştir. Söz konusu ölçek, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde problem çözme, iletişim, ilişkilendirme ve akıl yürütme becerilerini geliştirme olmak üzere 4 farklı alandaki yeterliklerine ilişkin görüşlerini MEB'in öğretmen yeterlikleri bağlamında belirlemektedir. Bu nedenle ölçek maddeleri, MEB' in (2008b:144-145) matematik öğretmeni özel alan yeterlikleri kitapçığındaki matematik dersi becerilerini geliştirme yeterlik alanındaki problem çözme, iletişim, ilişkilendirme ve akıl yürütme becerilerini geliştirmeye dönük boyutlarından oluşturulmuştur. Ölçek 20 maddeden oluşmaktadır ve 5'li likert tipindedir. Ölçekte yer alan her bir madde için "1-Kesinlikle Katılmıyorum", "2-Katılmıyorum", "3-Kararsızım", "4-Katılıyorum", "5-Kesinlikle Katılıyorum" seçenekleri yer almaktadır.

Ölçeğin faktör yapısının geçerliğini test etmek için LISREL 8.8 yazılımı ve Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) yöntemi kullanılarak Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) yapılmıştır. YEM sonucunda elde edilen uyum indisi değerleri ($\chi^2/sd = 2.51$; NFI=0.97; NNFI=0.98; CFI=0.98; RMSEA=0.071; GFI=0.88; RMR=0.033; SRMR=0.046) kabul edilebilir uyum sınırları içerisindedir (Byrne, 2010; Hooper, Coughlan ve Mullen, 2008; Hu ve Bentler, 1999; Kline, 2011). Ayrıca tüm maddeler için t değerleri anlamlı ($p<0.05$) ve maddelerin faktör yükleri Problem Çözme boyutu için (0.37-0.82) arasında, İlişkilendirme boyutu için (0.53-0.75)

arasında, İletişim boyutu için (0.49-0.73) arasında, Akıl Yürütme boyutu için ise (0.66-0.85) arasındadır. Bu durum, maddelerin ait oldukları faktörlerle orta ve üst düzeyde anlamlı ilişkili olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak DFA'nin ortaya koyduğu uyum iyiliği indisleri ve standart değerler dört faktörlü yapının uygunluğuna işaret etmektedir.

Ölçeğin genel ve alt boyutlar açısından iç güvenilirliğini belirlemek için, SPSS 20.0 paket programında güvenilirlik analizi yapılmıştır. Ölçeğin geneli ve alt boyutlarına ait Cronbach's Alpha güvenilirlik katsayıları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 1. Güvenirlik Katsayıları

	Cronbach's Alpha	Madde Sayısı
Problem Çöme	0,834	5
İlişkilendirme	0,836	5
İletişim	0,832	6
Akıl Yürütme	0,855	4
<i>Ölçek Geneli</i>	<i>0,955</i>	<i>20</i>

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi, ölçeğin alt boyutlarına ait Cronbach Alfa değerleri .83 ile .86 arasında değişirken, ölçek geneli için Cronbach Alfa değeri .96 olarak elde edilmiştir. Bu değerlerden hareketle, ölçeğin gerek alt boyutlar bakımından gerekse genel olarak yüksek derecede güvenilir olduğu söylenebilir (Cohen, Manion & Morrison, 2007: 147).

Veri Analizi

Toplanan verilerin analizi aşamasında SPSS 20.0 paket programından yararlanılmış, ölçek maddelerine ait ortalama ve standart sapma değerleri kullanılmıştır. Veriler SPSS yazılımına aktarıldıktan sonra analizlere geçilmeden önce ilk olarak olumsuz maddeler (3, 11 ve 17 numaralı maddeler) SPSS'deki recode komutu yardımı ile ters kodlanmıştır. Madde ortalaması 3'ün üzerinde olan maddeler için olumlu, bu değer altındaki değerler için ise olumsuz görüş bildirildiği kabul edilecektir.

Bulgular ve Yorum

Bu bölümde araştırma sorularını yanıtlamak için çalışma verileri üzerinde yapılan betimsel istatistiklerin sonuçları tablolar halinde sunulmuş ve özetlenmiştir.

Problem Çözme Yeterlikleri

Aşağıdaki tabloda, katılımcıların problem çözme yeterliği hakkındaki görüşleri yer almaktadır.

Tablo 2. Problem çözme boyutuna ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri

Maddeler	\bar{X}	SS
12.Öğrencilere problem üzerinde uğraşmaları için fırsat tanıyarak yaratıcı olmaları için ortam sağlayabilirim.	4,03	0,77
18.Öğrencilerin problem çözme sürecini sorgulamalarını sağlayabilirim.	4,02	0,66
6.Matematiksel problem çözme uygulamalarında, farklı problem çözme stratejilerini kullanabilirim.	4,02	0,71
8.Öğrencilerin farklı problem çözme stratejileri geliştirmelerine ve kullanmalarına rehberlik edebilirim.	4,01	0,73
3.Kendimi, problem çözme becerisi kazandırmaya yönelik etkinlikler düzenlemeye yeterli görmüyorum.	3,83	0,90
<i>Problem Çözme (genel)</i>	<i>4,05</i>	<i>0,57</i>

Katılımcıların problem çözme boyutuna ilişkin görüşleri incelendiğinde, öğretmen adayları "öğrencilere yaratıcı bir ortam sağlama" ($\bar{X}=4,03$), "sorgulamayıcı bir ortam sağlama" ($\bar{X}=4,02$), "farklı problem çözme stratejilerini kullanma" ($\bar{X}=4,02$) ve "problem çözme stratejilerini geliştirme ve kullanma konusunda öğrencilere rehberlik etme" ($\bar{X}=4,01$) maddelerine birbirine yakın ve yüksek derecede olumlu görüş bildirmiştir. Katılımcılar "problem çözme becerisini kazandırmaya yönelik etkinlikler oluşturma becerisi" konusunda en düşük katılım düzeyine sahiptir. Son olarak problem çözme boyutunun geneline baktığımızda öğretmen adayları "problem çözme" yeterlikleri konusunda kendilerini oldukça yeterli görmektedirler ($\bar{X}=4,05$; $SS=.57$).

İlişkilendirme Yeterlikleri

Tablo 3. İlişki boyutuna ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri

Maddeler	\bar{X}	SS
1.Matematiksel kavram ve kuralların öğretiminde farklı gösterim şekillerinden (tablo, grafik vb.) faydalanabilirim.	4,21	0,75
5.Matematiğin günlük yaşamla bağlantılarını kullanabilirim.	4,18	0,75
11.Matematiğin diğer disiplinlerle bağlantılarını kullanabilirim.	3,97	0,77
9.Matematiksel kavramlar arasındaki ilişkilerin araştırılması, tartışılması ve genelleştirilmesine yönelik ortamlar oluşturabilirim.	3,85	0,75
7.Matematiği iç içe geçmiş kavram ve süreçlerden oluşan bir ağ olarak sunabilirim.	3,76	0,80
<i>İlişki (Genel)</i>	<i>4,02</i>	<i>0,58</i>

İlişkilendirme boyutunda öğretmen adayları "matematiksel kavramların gösteriminde tablo grafik vb kullanma" ($\bar{X}=4,21$) ve "matematiği günlük yaşamla bağlantısını kurabilme" ($\bar{X}=4,18$) konularında kendilerini yüksek derecede yeterli görmektedir. Bu boyutta, katılımcılar, "matematiğin diğer disiplinlerle bağlantısını kurma" ($\bar{X}=3,97$) ve "matematiksel kavramların tartışılmasına yönelik ortamlar oluşturma" ($\bar{X}=3,85$) konusunda nispeten daha düşük bir yeterliğe sahip olduklarını düşünmektedirler. Bu boyutta öğretmen adaylarının kendilerini en düşük yeterliğe sahip gördükleri beceri ise "matematiği iç içe kavram ve süreçler ağı olarak sunma" dır ($\bar{X}=3,76$). Katılımcı öğretmen adayları "matematiksel ilişki kurma" konusunda kendilerini oldukça yeterli görmektedirler ($\bar{X}=4,02$; $SS=.58$).

İletişim Yeterlikleri

Tablo 4. İletişim boyutuna ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri

Maddeler	\bar{X}	SS
10. Matematiğin kendine özgü sembol ve terimlerini <i>doğru kullanamam</i> .	4,19	0,95
19. Yazılı, görsel ve sözlü araçlarla matematiksel iletişimi kullanabilirim.	4,14	0,74
16. Öğrencilerin matematiğe ilişkin duygu ve düşüncelerini rahatça ifade edebileceği öğrenme ortamları oluşturabilirim.	4,09	0,8
15. Öğrencilerin matematiksel dili matematiğin kendi içinde etkin bir biçimde kullanmasını sağlayabilirim.	3,95	0,75
13. Öğrencilerin matematiksel dili kendi yaşantılarında etkin bir biçimde kullanmasını sağlayabilirim.	3,90	0,77
2. Öğrencilerin matematiksel dili farklı disiplinlerde etkin bir biçimde kullanmasını sağlayabilirim.	3,78	0,75
<i>İletişim (Genel)</i>	4,05	0,56

İletişim boyutunda, öğretmen adayları "Matematiksel sembolleri doğru kullanma" maddesine en yüksek derecede katılmaktadır ($\bar{X}=4,19$). Bunun dışında öğretmen adayları "matematiksel iletişimde yazılı, görsel ve sözlü araçları kullanabilme" ($\bar{X}=4,14$) "Matematiksel düşüncelerin rahatça ifade edilebileceği öğrenme ortamlar sunma" ($\bar{X}=4,09$) konularında kendilerini yüksek derecede yeterli görmektedirler. Katılımcılar öğrencilerin matematiksel dili "etkin kullanmalarını" ($\bar{X}=3,95$), "öğrencilerin kendi hayatlarına uygulamalarını" ($\bar{X}=3,90$) ve "başka disiplinlere uygulamalarını" ($\bar{X}=3,78$) sağlama alanlarında kendilerini nispeten daha düşük derecede yeterli bulmaktadırlar. "İletişim" yeterliklerinin geneli hakkında ise katılımcılar kendilerini oldukça yeterli görmektedirler ($\bar{X}=4,05$; $SS=.57$).

Akıl Yürütme Yeterlikleri

Tablo 5. Akıl Yürütme boyutuna ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri

Maddeler	\bar{X}	SS
17.Öğrencilerin tahmin becerilerini geliştirmeye yönelik <i>öğrenme ortamlarını düzenleyemem.</i>	4,14	0,91
20.Matematiksel akıl yürütme becerilerini geliştirmeye yönelik uygulamalar yapabilirim.	4,13	0,73
14.Öğrencilerin akıl yürütme becerisini kullanarak çıkarımlar yapmalarını ve genellemelere ulaşmalarını sağlayabilirim.	4,03	0,73
4.Öğrencilerin kendi düşüncelerini açıklarken matematiksel modeller, kurallar ve ilişkileri kullanmaları sağlayabilirim.	3,95	0,65
<i>Akıl Yürütme (Genel)</i>	<i>4,11</i>	<i>0,60</i>

Öğretmen adayları "öğrencilerin tahmin becerisini geliştirmeye yönelik ortam hazırlama" ($\bar{X}=4,14$) ve "akıl yürütme becerilerini geliştirmeye yönelik uygulamalar yapabilme" ($\bar{X}=4,13$) becerilerine yüksek derecede sahip olduklarını düşünmektedirler. Bu boyutta katılımcılar kendilerini "Öğrencilerin akıl yürütme becerilerini kullanmalarını sağlama" ($\bar{X}=4,03$) ve "öğrencilerin kendilerini ifade etmede matematiksel modeller kullanmalarını sağlama" ($\bar{X}=3,95$) yeterlikleri bakımından diğerlerine nispeten daha az yeterli görmektedirler. Katılımcılar "akıl yürütme" yeterliklerinin geneli konusunda kendilerini oldukça yeterli görmektedirler ($\bar{X}=4,11$; $SS=,60$).

Tartışma ve Sonuç

Geleceğin öğretmenleri olacak ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öğretimi yeterlik algılarını belirlemek üzere gerçekleştirilen bu araştırma, katılımcı öğretmen adaylarının kendilerini matematik öğretimi konusunda oldukça yeterli gördüklerini ortaya koymuştur. Alanyazındaki benzer çalışmalar (Philippou & Christou, 2003; Bursal, 2010; Mji & Arigbabu, 2012; Hacımeroğlu, 2013) ile paralellik gösteren bu bulgu, Türk eğitim sisteminin geleceği açısından olumlu bir sonuç olarak değerlendirilebilir. Çünkü öğretmenlerin matematik öğretimi yeterlik algıları, öğretim sürecini verimli geçirebilmelerine destek vermektedir (Swars, 2005). Diğer yandan öğretmenlerin yeterliklerine dair görüşleri onların sınıf-içi öğretim uygulamalarındaki başarılarını da etkilemektedir (Pajarez & Kranzler, 1995; Tschannen-Moran, Hoy & Hoy, 1998; Philippou & Christou, 2003).

Araştırmada elde edilen bulgular daha derin incelendiğinde katılımcı öğretmen adaylarının problem çözme becerileri konusunda kendilerini oldukça yeterli gördüklerini göstermiştir. Katılımcılar problem çözme becerisinin matematik öğrenimine katkı sağlayacağı düşüncesine oldukça yüksek derecede katılmanın yanında problem çözme için uygun ortam sağlama, bu süreçte farklı stratejileri kullanma ve öğrencilerin kullanmalarına da rehberlik etme konularında

kendilerini oldukça yeterli görmekteyiz. Ancak bu boyutta öğretmen adayları problem çözme becerisini kazandırmaya yönelik etkinlikler tasarlama yeterliklerinin nispeten düşük olduğunu düşünmektedirler. Cooney' e (1985) göre öğretmenlerin problem çözme sürecini algılayabilmelerine olanak tanıyacak zenginlikte öğretim programının önerdiği hedef ve stratejilerin dışında strateji ve hedef bilgisine sahip olmayabilirler. Öğretmen adaylarının problem çözme becerisinin önemini bilmeleri ve problem çözme stratejilerini etkili bir şekilde yönlendirebilmeleri hususlarındaki yeterlik algılarını, problem çözme sürecinin kazandırılması için öğretim etkinliklerinin hazırlanması noktasında koruyamamaları dikkate değerdir. Çünkü alan bilgisinin yanında yeterliğine dair görüşü yüksek düzeyde olmadan öğretmenlerin etkili öğretim sunabilmeleri olası görünmemektedir (Battista, 1986; Stevens & Wenner, 1996; Tosun, 2000: Akt. Bursal, 2010). Bu sebeple öğretmen adaylarının matematik öğretiminin önemli hedefleri arasında yer alan problem çözme becerisinin kazandırılması hususunda güvensiz hissetmelerine sebep olan yetersizlik hissini giderilmesi için adımlar atılabilir. Öğretmenlik mesleğinin önemli bileşenleri olan alan bilgisi ve pedagojik alan bilgilerinin, problem çözme hususunda da ayrıca ele alınmayı hak ettiği düşünülmektedir (Australian Education Council, 1990; Cockroft, 1982; NCTM, 1989; Treffers, De Moor & Fejjs, 1989; Van de Vlaamse Gemeenschapp, 1997).

Araştırmanın ortaya çıkardığı diğer bir sonuca göre öğretmen adayları matematiksel kavram ve kuralların öğretiminde farklı gösterim şekillerini etkili bir şekilde kullanabileceklerine dair güçlü bir yeterlik algısına sahiptirler. Matematik öğretiminde farklı gösterim şekillerini etkili bir biçimde kullanmak, matematiksel kavramları farklı biçimlerde kavramsallaştırma, ifade etme ve gözlemlenebilirlik fırsatı vermektedir (Çelik & Sağlam-Arslan, 2012). Bu kullanımların ise öğrencilerin kavramlar hakkında daha derin ve esnek anlamalara ulaşmalarında destek sağladığı düşünüldüğünde (Even, 1998; Hiebert & Carpenter, 1992; Keller & Hirsch 1998; Piez & Voxman, 1997), geleceğin öğretmenleri olacak öğretmen adaylarının bu beceriye sahip olduklarını düşünmeleri olumlu olarak değerlendirilebilir. Öğretmen adaylarının matematiği günlük hayatla ve diğer disiplinlerle ilişkilendirme noktasındaki kendi becerilerine olan görüşleri de dikkat çekicidir. Çünkü öğrenciler, diğer alanlarda da olduğu gibi, matematiğe ilişkin bilgi ve becerilerini de kendi deneyimleri yoluyla oluştururlar. Araştırmamızın bulgularına bakıldığında öğretmen adaylarının matematiği iç içe geçmiş süreç ve kavramların bütünü olarak sunma konusunda düşük yeterlik algısına sahip oldukları görülmektedir. Ancak öğrencilerin matematiği birbiriyle ilintisiz kavramlar, işlemler ve prensipler bütünü şeklinde değil, bu kavramların, işlemlerin ve prensiplerin iç içe geçerek oluşturduğu bir bütün olarak öğrenmeleri kabul görmektedir (NTCM, 1989, 1991; Mathematical Association of America, 1991; National Research Council, 1989). Bu anlamda matematiğin günlük hayatla ve bütün olarak diğer disiplinlerle bağlantılı bir şekilde verilmesi öğrencilerin hem ilgi alanlarına hitap edilerek motivasyonlarının sağlanması hem de matematik becerilerinin günlük hayata transfer edilebilmesi noktasında önemli katkılar sağlayacaktır (Boaler, 2002).

Araştırmanın bulguları katılımcı öğretmen adaylarının, matematiksel iletişimi sağlama konusunda kendilerini oldukça yeterli görmelerine rağmen

öğrencilerin matematiksel dili kullanmalarını sağlama konusunda kendilerini daha az yeterli gördüklerini göstermiştir. Matematiksel iletişimin matematik öğrenme ve öğretmeye olan katkısı sadece soruların çözümleri için bir takım kelimelerin, sayıların ve resimlerin kullanılmasından ibaret olmadığı açıktır (CBS, 2010). Öğretmen adaylarının bu beceriye yeterince değer vermedikleri düşünülmektedir. Bu husustaki bir diğer sonuç, öğretmen adaylarının matematiksel dili farklı disiplinlere uygulayabilmeyi sağlama yeterliklerini diğer yeterliklere göre belirgin şekilde daha düşük görmeleridir. Bu durum öğretmen adaylarının matematiği diğer disiplinlerden kopuk, sadece kendi içinde anlamlı bir disiplin olarak düşündükleri şeklinde yorumlanabilir. Ancak Schwartz' a (2008:15) göre matematik diğer disiplinlerde de önemli bir yere sahiptir. Bu durumda öğretmen adaylarının matematikte kullanılan iletişim dilinin diğer disiplinlerdeki kullanımlarının önemi konusundaki farkındalıklarının geliştirilmeye muhtaç olduğu söylenebilir. Öğretmen adaylarına öğretim sürecinde fen ve sosyal alanlardaki problemlere matematiksel bakış açıları ile çözüm getirme yaşantıları sağlanmasının, onların bu konudaki yeterlik algılarını şekillendirmelerine yardımcı olabileceği düşünülmektedir (Schwartz, 2008:15).

Matematik eğitimi alanındaki birçok çalışma matematiksel akıl yürütmenin matematik öğrenmedeki önemini vurgulamaktadır (NCTM, 1989, 2000; Cai, Jakabcsin & Lane, 1996; Stein, Grover & Henningsen, 1996; Henningsen & Stein, 1997). Matematiksel akıl yürütme bir kavramın daha derinlemesine anlaşılması yolunda kullanılacak güçlü bir gelişim aracıdır (NCTM, 2000). Sorgulayan ve analitik düşünce becerisine sahip bireyler matematikte ve gerçek hayattaki örüntü, yapı ve işlemlerin yapısını daha hızlı kavrayabilme becerilerine sahiptir. Her seviyedeki öğrenci matematikte; bir olgunun araştırılması, sonuçların doğrulanması ve varsayımların kullanılması aracılığıyla, matematiğin anlamlı bir yapı olduğunu görebilmelidir (Burton, 1984; National Research Council, 1989; Romberg, 1992; Schoenfeld, 1992, 1994). NCTM (1989, 2000) standartlarına göre, matematiksel akıl yürütme matematiksel çıkarımların oluşturulması, matematiksel argümanların geliştirilmesi ve değerlendirilmesi, farklı gösterim şekillerinin seçilmesi ve kullanılması noktalarındaki becerilerin başarımını gerektirir.

Son olarak, araştırmada katılımcı öğretmen adaylarının matematiksel akıl yürütme becerilerini kazandırma konusunda kendilerini yeterli gördükleri gözlenmiştir. Schoenfeld' e (1992) göre öğrencilerin matematiğe ilişkin bilgi yapısı şu türden süreçler dâhilinde şekillenir: Matematiksel düşünce sistemlerinin anlamlı hale gelmesi, esnek şekilde düşünme ve akıl yürütme; birinin matematiksel fikirlerini kestirme, genelleştirme, yargılama ve tartışma; matematiksel sonuçların mantıklı gelmesi. Bu liste uzatılabilir; ancak üzerinde önemle durulan nokta, matematiksel düşünme süreçlerinin matematik öğrenme ve öğretmedeki rolüdür. Yani önemli olan öğretmen adaylarının bu becerinin öneminin farkında olmaları ve bu becerinin öğrencilere kazandırılması noktasında kendi yeterliklerine yönelik görüşlerinin olumlu olmasıdır.

Öneriler

Araştırma sonuçlarına bakıldığında, öğretmen adayların problem çözme becerisini kazandırmaya yönelik etkinlikler tasarlama noktasında kendilerini yetersiz gördükleri saptanmıştır. Öğretmen adaylarının problem çözme sürecinin öğretime yönelik olarak hizmet öncesi eğitimlerinin geliştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının, diğer yeterlik alanlarına göre, matematiğin diğer disiplinlerle bağlantısını kurma ve matematiksel tartışmaların yapılabileceği ortamlar oluşturma konularında geliştirilmeye ihtiyaçları oldukları görülmüştür. Özellikle matematiğin uygulamaları ve öğretimi esnasında farklı alanların entegre edilmesi adaylar için hem daha zengin bir matematik öğrenimine hem de öğretim noktasında bu kavramları etkin bir şekilde sunabilmelerine olanak sağlayıcı olacaktır.

Kaynakça

- Ashton, P. T. (1985). Motivation and the teacher's sense of efficacy. In C. Ames & R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education: Vol. 2. The classroom milieu* (pp. 141-174). Orlando, FL: Academic Press.
- Ashton, P.T., & Webb, R. B. (1986). *Making a difference: Teachers' sense of efficacy and student achievement*. New York: Longman.
- Altun, M. & Arslan, Ç. (2006). İlköğretim Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Öğrenmeleri Üzerine Bir Çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, XIX(1): 1-21.
- Ball, D., Thames, M. H., & Phelps, G. (2009). Content knowledge for teaching. What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychology Review*, 84, 191-215.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologist*, 28(2), 117-148.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W.H. Freeman.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi: 6.-8. sınıflar*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Berman, P., & McLaughlin, M. (1977). *Federal programs supporting education change: Vol. 7. Factors affecting implementation and continuation* (Report No. R-1589/7-HEW). Santa Monica, CA: Rand. (ERIC Document Reproduction Service No. 140 432).

- Boaler, J. (2002). Learning from teaching: Exploring the relationship between reform curriculum and equity. *Journal for Research in Mathematics Education*, 239-258.
- Bright, G. W. (1999). Helping elementary and middle grades preservice teachers understand and develop mathematical reasoning. *Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12*, (Lee V. Stiff, 1999 editor), NCTM, Reston: Virginia.
- Briscoe, C., & Stout, D. (2001). Prospective elementary teachers' use of mathematical reasoning in solving a lever mechanics problem. *School Science and Mathematics*, 101(5), 228-235.
- Brown, C. A., & Borko, H. (1992). Becoming a mathematics teacher. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 209-239). New York, NY: National Council of Teachers of Mathematics.
- Bursal, M. (2010). Turkish preservice elementary teachers' self-efficacy beliefs regarding mathematics and science teaching. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(4), 649-666.
- Burton, L. (1984). Mathematics thinking: The struggle for meaning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 15(1), 35-49.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (13.baskı). Ankara: Pegem.
- Byrne, B. M. (2010). *Structural equation modeling with AMOS: basic concepts, applications, and programming*. 2nd ed. New York: Routledge.
- Cai, J., Jakabcsin, M. S., & Lane, S. (1996). Assessing students' mathematical communication. *School Science and Mathematics*, 96(5), 238-246.
- Cantrell P, Young S., & Moore A. (2003). Factors affecting science teaching efficacy of pre-service elementary teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 14: 177-192.
- Capacity Building Series (CBS). (2010). *Communication in the mathematics classroom*.
http://www.edu.gov.on.ca/eng/literacynumeracy/inspire/research/CBS_Communication_Mathematics.pdf adresinden 31 Aralık 2013 tarihinde ulaşılmıştır.
- Cockcroft, W. H. (1982). *Mathematics counts*. Report of the Committee of Inquiry into the Teaching of Mathematics in Schools under the Chairmanship of Dr. W. H. Cockcroft. London: HMSO

- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*, 6th edition. New York, NY: Routledge.
- Cooney, T. J. (1985). A beginning teacher's view of problem solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, 324-336.
- Council, A. E. (1990). *A National Statement on Mathematics for Australian Schools. A Joint Project of the States, Territories and the Commonwealth of Australia Initiated by the Australian Education Council*. ERIC Clearinghouse.
- Çelik, D. & Sağlam-Arslan, A. (2012). Öğretmen Adaylarının Çoklu Gösterimleri Kullanma Becerilerinin Analizi. *Ilkogretim Online*, 11(1).
- De Bock, D., Verschaffel, L., & Janssens, D. (1998). The predominance of the linear model in secondary school students' solutions of word problems involving length and area of similar plane figures. *Educational Studies in Mathematics*, 35(1), 65-83.
- De Corte, E., & Somers, R. (1982). Estimating the outcome of a task as a heuristic strategy in arithmetic problem-solving-a teaching experiment with 6th-graders. *Human learning*, 1(2), 105-121.
- Downing, J. E., Filer, J. D., & Chamberlain, R. A. (1997). Science Process Skills and Attitudes of Preservice Elementary Teachers. *Journal of Elementary Science Education*, 11(2), 57-64.
- European Commission. (2013). *Supporting teacher competence development for better learning outcomes*. Thematic Working Group 'Teacher Professional Development', http://ec.europa.eu/education/school-education/doc/teachercomp_en.pdf adresinden 31 Aralık 2013 tarihinde ulaşılmıştır.
- Even, R. (1998). Factors involved in linking representations of functions. *Journal of Mathematical Behavior*, 17(1), 105-121.
- Fennema, E., & Franke, M. L. (1992). Teachers' knowledge and its impact. In A.D. Grouws (Ed), (1992). *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*. , (pp. 147-164). New York, NY, England: Macmillan Publishing Co, Inc.
- Fitzgerald, J. F. (1996). Proof in mathematics education. *Journal of Education*. Vol. 178, No. 1, 35-45.
- Hacıömeroğlu, G. (2013). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretimine İlişkin Yeterlik ve Sınıf Yönetimi İnançları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 1-18.

- Harper, N. W., & Daane, C. J. (1998). Causes and reduction of math anxiety in preservice elementary teachers. *Action in Teacher Education, 19*(4), 29-38.
- Henningsen, M., & Stein, M. K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: Classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education, 524-549*.
- Hiebert, J. (1992). Reflection and communication: Cognitive considerations in school mathematics reform. *International Journal of Educational Research, 17*(5), 439-456.
- Hiebert, J., & Carpenter, T. P. (1992). Learning and teaching with understanding. In Grouws, D. A. (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 65-97). New York: Macmillan.
- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. R. (2008). Structural Equation Modelling: Guidelines for Determining Model Fit. *Electronic Journal of Business Research Methods, 6*(1), 53-60.
- Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal, 6*(1), 1-55.
- Janssen, R., De Corte, E., Verschaffel, L., Knoors, E., & Colémont, A. (2002). National assessment of new standards for mathematics in elementary education in Flanders. *Educational Research and Evaluation, 8*(2), 197-225.
- Karasar, N. (2004). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Keller, B. A., & Hirsch, C. R., (1998). Student Preferences for Representations of Functions. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 29*(1), 1-17.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*, Third Edition. New York: The Guilford Press.
- Kuran, K. (2002). Öğretmenlik Mesleği. *Öğretmenlik Mesleğine Giriş (ed. Türkoğlu, A.)*. Mikro Yayıncılık. Ankara.
- Leitzel, J. R. (1991). *A Call for Change: Recommendations for the Mathematical Preparation of Teachers of Mathematics. An MAA Report*. Mathematical Association of America, 1529 18th Street NW, Washington, DC 20036..

- Lester, F. K., Garofalo, J., & Kroll, D. L. (1989). Self-confidence, interest, beliefs, and metacognition: Key influences on problem-solving behavior. In *Affect and mathematical problem solving* (pp. 75-88). Springer New York.
- Marshall, J. C., Horton, R., Igo, B. L., & Switzer, D. M. (2009). K-12 science and mathematics teachers' beliefs about and use of inquiry in the classroom. *International Journal of Science and Mathematics Education, 7*(3), 575-596.
- McDonnell, L., Pascal, A., Pauly, E., Zellman, G., Sumner, G., & Thompson, V. (1976). *Analysis of the school preferred reading programs in selected Los Angeles minority schools* (Report No. R-2007- LAUSD). Santa Monica, CA: RAND. (ERIC Document Reproduction Service No. 130 243).
- M.E.B. (2005). *İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu: 6-8. Sınıflar*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- M.E.B. (2008a). *Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri*. Ankara: MEB Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- M.E.B. (2008b). *Matematik öğretmeni özel alan yeterlikleri*. Ankara: MEB Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Mji, A., & Arigbabu, A. A. (2012). Relationships Between and among Pre-service Mathematics Teachers' Conceptions, Efficacy Beliefs and Anxiety. *Int J Edu Sci, 4*(3), 261-270.
- National Council of Teachers of Mathematics [NTCM]. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics [NTCM]. (1991). *Professional standards for teaching mathematics*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics [NTCM]. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Pajares, F., & Kranzler, J. (1995). Self-efficacy beliefs and general mental ability in mathematical problem-solving. *Contemporary Educational Psychology, 20*(4), 426-443.

- Pajares, F. & Miller, M. D. (1994). Role of Self-Efficacy and Self-Concept Beliefs in Mathematical Problem Solving: A Path Analysis. *Journal of Educational Psychology, 86*(2), 193-203.
- Philippou, G. N., & Christou, C. (1998). The effects of a preparatory mathematics program in changing prospective teachers' attitudes towards mathematics. *Educational Studies in Mathematics 35*, 189-206.
- Philippou, G., & Christou, C. (2003). A Study of the Mathematics Teaching Efficacy Beliefs of Primary Teachers. In G. Leder, E. Pehkonen ve G. Törner (Eds.), *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?* (Vol. 31, pp. 211-231): Springer Netherlands.
- Piez, C. M., & Voxman, M. H. (1997). Multiple representations—Using different perspectives to form a clearer picture. *The Mathematics Teacher, 90*(2), 164-166.
- Putney, L. D. & Cass, M. (1998.), Preservice teacher attitudes toward mathematics: Improvement through manipulative approach. *College Student Journal, 32*(4), 626-633.
- Reid, D. A., (2002). Describing reasoning in early elementary school mathematics. *Teaching Children Mathematics, 234-237*.
- Romberg, T. A. (1992). Perspectives on scholarship and research methods. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 49-64). New York: Macmillan.
- Rule, A. C., & Harrell, M. H. (2006). Symbolic drawings reveal changes in preservice teacher mathematics attitudes after a mathematics methods course. *School Science and Mathematics, 106*(6), 241-258.
- Schoenfeld, A. H. (1989). A framework for the analysis of mathematical behavior. In D. B. McLeod and V. M. Adams (eds.), *Aspects of Mathematical Thinking: A Theoretical Overview*, pp. 11-45.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 334-371). New York: Macmillan.
- Schoenfeld, A. H. (1994). Reflections on doing and teaching mathematics. In A. H. Schoenfeld (Ed.), *Mathematical thinking and problem solving* (pp. 53-70). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schuck, S., & Grootenboer, P. J. (2004). Affective issues in mathematics education. In B. Perry, C. Diezmann, ve G. Anthony (Eds.), *Review of*

- mathematics education in Australasia 2000–2003* (pp. 53–74). Sydney: Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Silver, E. A., & Smith, M. S. (1996). Building discourse communities in mathematics classrooms. *Communication in mathematics K–12 and beyond*.
- Snoek, M., & Wielenga, D. (2003). XI. Teacher Education in the Netherlands: Changing Gears1. *Studies on Higher Education*, 245.
- Stanic, G., & Kilpatrick, J. (1989). Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum. *The teaching and assessing of mathematical problem solving*, 3, 1-22.
- Stein, M. K., Grover, B. W., & Henningsen, M. (1996). Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: An analysis of mathematical tasks used in reform classrooms. *American educational research journal*, 33(2), 455-488.
- Sternberg, R. J. (1999). The nature of mathematical reasoning. In Lee V. Stiff (Ed.), *Developing mathematical reasoning in grades K-12 / 1999 yearbook*. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Swars, S. (2005). Examining perceptions of mathematics teaching effectiveness among elementary preservice teachers with differing levels of mathematics teacher efficacy. *Journal of Instructional Psychology*, 32(2), 139-146.
- Swars, S. L., Daane, C. J., & Giesen, J. (2006). Mathematics anxiety and mathematics teacher efficacy: What is the relationship in elementary preservice teachers? *School Science and Mathematics*, 106, 306–15.
- Swars, S., Hart, L. C., Smith, S. Z., Smith, M. E., & Tolar, T. (2007). A Longitudinal Study of Elementary Pre-service Teachers' Mathematics Beliefs and Content Knowledge. *School Science and Mathematics*, 107(8), 325-335.
- Şeker, H., Deniz, S., & Görden, İ. (2005). Tezsiz Yüksek Lisans Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Yeterlikleri Üzerine Değerlendirmeleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 42, 237-253.
- Thompson, A. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 127-146). New York: Macmillan.
- Treffers, A., De Moor, E., & Feijs, E. (1989). Het rekenrek 1 ve 2.

- Tschannen-Moran, M., Woolfolk Hoy, A., & Hoy, W.K. (1998). Teacher Efficacy: Its Meaning and Measure. *Review of Educational Research*, 68(2), 202-248.
- Utley, J., Moseley, C., & Bryant, R. (2005). Relationship between science and mathematics teaching efficacy of preservice elementary teachers. *School Science and Mathematics*, 105(2), 82-87.
- Van Essen, G. (1991). *Heuristics and arithmetic word problems*. Yayınlanmamış doktora tezi, State University Amsterdam, Amsterdam.
- Van de Vlaamse Gemeenschap, M. (1997). Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen. *Brussel: Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap*.
- Verschaffel, L., De Corte, E., Lasure, S., Van Vaerenbergh, G., Bogaerts, H., ve Ratinckx, E. (1999). Learning to solve mathematical application problems: A design experiment with fifth graders. *Mathematical thinking and learning*, 1(3), 195-229.
- Wilson, S., & Thornton, S. (2007). The factor that makes us more effective teachers": Two preservice primary teachers' experience of bibliotherapy. *Mathematics Teacher Education and Development*, 9, 21-35.
- Xenofontos, C., & Andrews, P. (2008). Teachers' beliefs about mathematical problem solving, their problem solving competence and the impact on instruction: A case study of three Cypriot primary teachers. Article presented at the 11th International Congress on Mathematical Education, under Topic Study Group 19. *Research and development in problem solving in mathematics education*.