

Investigation of Pre-Service Mathematics Teachers' Learning Styles and Beliefs about Mathematical Problem Solving *

Kemal Özgen¹

¹Dicle University, Ziya Gökalp Education Faculty, Turkey

ARTICLE INFO

Article History:

Received 26.02.2017

Received in revised form
05.06.2017

Accepted 13.06.2017

Available online

26.08.2017

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate pre-service teachers' learning styles and mathematical problem solving beliefs according to gender, department, take course for mathematical problem solving, importance level of problem solving and perception of knowing problem solving steps. In addition, the purpose of this study was to determine the effects of pre-service teachers' learning styles on mathematical problem solving beliefs. Survey research model was used in this research. The study group of this research consisted of 219 pre-service mathematics teachers. Pre-service teachers were studied in department of primary and secondary mathematics education at the one of the education faculty. Kolb learning style scale, belief scale towards mathematical problem solving and personal information form were used as data collection tools. In the analysis of the obtained data, Chi-Square, t-test, Kruskal Wallis, one way Anova and regression analysis were performed. The results of the data analysis demonstrated that pre-service teachers' dominant learning styles were converger and assimilator. There wasn't any significant differences between learning styles and mathematical problem solving beliefs according to gender, department and importance level of problem solving. The same analysis also revealed that there were significant differences between learning styles and mathematical problem solving beliefs according to take course for mathematical problem solving. Pre-service teachers' beliefs about mathematical problem solving were found to be similar and did not differ according to their learning styles. In the study, a low-level significant correlation was found between concrete experience, reflective observation, abstract conceptualization and active experimentation variables which were components of Kolb learning styles model and mathematical problem solving beliefs. It was determined that reflective observation was a significant predictor of pre-service teachers' beliefs for solving mathematical problems.

© 2017 IOJES. All rights reserved

Keywords:

Learning style, mathematical problem solving, belief, pre-service teachers

Extended Summary

The concept of learning style could be defined as: the set of factors that determine how an individual psychologically perceives his/her learning environment and the way s/he interacts with and responds to his/her environment. One of the leading figures of the individual differences, Kolb developed a learning style model which is based on his "experiential learning theory". The theory particularly underlines the effect of experiences in the learning process, and maintains that learning occurs by transforming knowledge and experience. It further argues that the learning process includes two dimensions called perceiving/comprehending and processing/transforming. These two dimensions are independent but support each other. Kolb's learning style model consists of four main categories, which are concrete experience, reflective observation, abstract conceptualization and active experimentation. This learning style model include diverger, assimilator, converger and accommodator learning styles.

¹This research is presented as a oral presentation at 26th International Conference on Educational Sciences

¹ Corresponding author's address: Dicle University, Ziya Gökalp Education Faculty, Diyarbakır, Turkey

Telephone: +904122488399

Fax: +904122488257

e-mail: ozgenkemal@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.15345/iojes.2017.04.019>

What is highlighted in these dimensions are learning “by feeling” for concrete experience, “by watching” for reflective observation, “by thinking” for abstract conceptualization and “by doing” for active experimentation. In the theory, learning is perceived as a cycle. At times, one of these four categories gains priority over others for the individual, who inevitably repeats this cycle countless throughout his/her learning experience. Concrete experience or abstract conceptualization (how they perceive and comprehend knowledge) and active experimentation or reflective observation (how they transform and internalize knowledge). Students are classified according to which category they prefer in this model.

There are many factors that have an effect on learning. Belief shown as one of the emotional factor which is known to have an impact on learning. It can be said that belief towards mathematics is an important element in the learning and teaching process. Mathematical beliefs are shaped by the individual values of the individual's life history. Therefore, an individual's beliefs may affect the perception. Pre-service teachers' beliefs about mathematical problem solving can be seen as an effective factor in the learning environment and student achievement in future professional life. Therefore, it should be determined pre-service teachers' beliefs about mathematical problem solving and learning styles. This determination can lead to significant steps forward in terms of teacher training and their professional lives. It was seen that there were a lot of studies about students and pre-service teachers' learning styles, math achievement and problem solving skills in related literature. However, it was determined that studies related pre-service teachers' learning styles and mathematical problem solving beliefs were limited. The purpose of this study was to investigate pre-service teachers' learning styles and mathematical problem solving beliefs according to gender, department, take course for mathematical problem solving, importance level of problem solving and perception of knowing problem solving steps. In addition, the purpose of this study was to determine the effects of pre-service teachers' learning styles on mathematical problem solving beliefs.

Method

Survey research model was used in this research. The study group of this research consisted of 219 pre-service mathematics teachers. Pre-service teachers were studied in department of primary and secondary mathematics education at the one of the education faculty. Kolb learning style scale, belief scale towards mathematical problem solving and personal information form were used as data collection tools. The study employed the scale of “Belief on Mathematical Problem Solving” by Kayan (2007) in order to reveal pre-service teachers' beliefs towards mathematical problem solving. Belief scale for mathematics problem solving was 5 point Likert type scale and consists of 39 items. Reliability coefficient of this scale was .87 while the reliability coefficient was calculated .74 for this study. In order to identify the learning styles of pre-service mathematics teachers, the study employed the “learning style inventory–version 3.1” developed by Kolb (2005). As for the organization of “learning style inventory – LSI version 3.1”, the items and rating were the same with LSI 3, the new version introduced new norms and different interpretation. The inventory contained twelve fill-in items, each of which consists of four choices. For each given situation, an individual was asked to rate the most suitable statement with “4”, the second most suitable with “3”, the third most suitable with “2”, and the least suitable with “1” point. Each choice contains statements representing the four learning preferences (concrete experience, reflective observation, abstract conceptualization and active experimentation). Normal distribution assumption was examined in the analysis of data obtained from pre-service mathematics teachers. Based on the normality analysis, Chi-Square, t-test, Mann Whitney-U, Kruskal Wallis, one way Anova and regression analysis were performed.

Results and Conclusion

The results of the data analysis demonstrated that pre-service teachers' dominant learning styles were converger and assimilator. There wasn't any significant differences between learning styles and mathematical problem solving beliefs according to gender, department and importance level of problem solving. The same analysis also revealed that there were significant differences between learning styles and mathematical problem solving beliefs according to take course for mathematical problem solving. The pre-service teachers' beliefs about mathematical problem solving were found to be similar and did not differ according to their learning styles. In the study, a low-level significant correlation was found between concrete experience, reflective observation, abstract conceptualization and active experimentation variables

which were components of Kolb learning styles model and mathematical problem solving beliefs. It was determined that reflective observation was a significant predictor of pre-service teachers' beliefs for solving mathematical problems.

Matematik Öğretmeni Adaylarının Öğrenme Stilleri ve Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançlarının İncelenmesi *

Kemal Özgen ¹

¹Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, Diyarbakır, Türkiye

MAKALE BİLGİ

Makale Tarihi:

Alındı 26.02.2017

Düzeltilmiş hali alındı
05.06.2017

Kabul edildi 13.06.2017

Çevrimiçi yayımlandı
26.08.2017

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, matematik öğretmen adaylarının cinsiyet, bölüm, matematiksel problem çözmeye yönelik ders alma, problem çözmenin önem düzeyi ve problem çözme basamaklarını bilme algısına göre öğrenme stillerini ve matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarını incelemektir. Ayrıca öğretmen adaylarının öğrenme stillerinin, matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarına etkilerini belirlemektir. Araştırmada betimsel araştırma yöntemlerinden alan taraması modeli kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma gurubu, ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmenliği programlarında öğrenim gören 219 öğretmen adayından oluşmaktadır. Araştırmada Kolb öğrenme stili ölçeği, matematiksel problem çözmeye yönelik inanç ölçeği ve kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Verilerin analizinde kay-kare, t-Testi, Kruskal-Wallis, varyans analizi ve regresyon analizi yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, öğretmen adaylarının ayrıştırıcı ve özümseyen baskın öğrenme stillerine sahip oldukları anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının cinsiyet, bölüm ve problem çözmenin önem düzeyi algısına göre öğrenme stilleri ve problem çözmeye yönelik inançlarının benzer olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının problem çözmeye yönelik ders alma değişkenine göre öğrenme stilleri ve problem çözmeye yönelik inançlarının anlamlı şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının öğrenme stillerine göre matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarının farklılaşmadığı ve benzer olduğu bulunmuştur. Kolb'ün öğrenme stili bileşenleri olan somut yaşantı, yansıtıcı gözlem, soyut kavramsallaştırma ve aktif yaşantı yordayıcı değişkenlerinin, öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançları ile düşük düzeyde anlamlı bir ilişki sergiledikleri bulunmuştur. Yansıtıcı gözlem öğrenme biçiminin inanç üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu belirlenmiştir.

© 2017 IOJES. Tüm hakları saklıdır

Anahtar Kelimeler:

Öğrenme stili, matematiksel problem çözme, inanç, öğretmen adayları

Giriş

Yaşadığımız yüzyılda matematik eğitimi ile hedeflenen temel beceriler arasında en önemlisi problem çözme olarak görülebilir. Çünkü problem çözme matematik eğitiminin odak noktası olarak algılanmaktadır. Okul öncesi dönemden yükseköğretimdeki matematik eğitimine kadar hemen hemen bütün matematik öğretim programlarında problem çözme yoğun bir şekilde yer almaktadır. Ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı (MEB, 2013a, 2013b) tarafından hazırlanan ortaokul ve lise matematik eğitim programlarında da “*öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmeleri*” hedeflenmektedir.

Matematiksel problem çözmeyi Raymond (1997), bir amaç, süreç, temel beceriler, sorgulama biçimi, matematiksel düşünme ve öğretim yaklaşımı gibi farklı insanlar tarafından farklı şeyler olarak anlamlandırıldığını belirtmiştir. Bu bağlamda problem çözme bir çerçeve, kapsam ya da bağlam olarak düşünülebilir. Ancak problem çözmeyi sadece bilişsel davranış, performans ya da doğru cevaba ulaşma süreci olarak görmek sınırlı bir yaklaşım olur. Bir bireyin ya da öğrencinin matematiksel problem çözmeye bilişsel davranışları ya da performansla götüren duyuşsal davranışları olduğunu da göz ardı etmemeliyiz. Bu konuda Schoenfeld (1983), problem çözme performansının yalnızca bilişsel olarak görülemeyeceğinden matematiksel problemleri çözmeye girişimlerinde öğrencilerin davranışlarına yön veren inançların bir isteminin varlığını belirtmiştir.

Matematik eğitimi alanında özellikle inançlar konusunda birçok araştırma yapıldığı görülmektedir. Bu kapsamda öncelikle inanç, matematiksel inanç ve matematiksel problem çözmeye yönelik inançlar nedir?

* Bu çalışma 26th International Conference on Educational Sciences konferansında sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

² Sorumlu yazarın adresi: Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, Diyarbakır, Türkiye

Telefon: +90 412 2488399

Faks: +90 412 2488257

e-posta: ozgenkemal@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.15345/iojes.2017.04.019>

sorularına yanıtlar verilmelidir. Schoenfeld'e (1998) göre inanç; *"bireylerin yaşantılarını ve anlamalarını kodlamayı temsil eden bilişsel yapılar"* olarak tanımlanmaktadır. Öğrenme öğretme sürecinde matematik dersine yönelik inançların önemli bir yeri olduğu söylenebilir. (Pajares, 1992; Thompson, 1992). Öğrencilerin inançlarının matematiksel öğrenme ve problem çözme üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu birçok araştırmacı tarafından görüş birliği ile belirtilmektedir (De Corte & Op't Eynde, 2002). Matematiksel inançlar bireyin geçmiş yaşantılarından şekillenen bireysel değer yargıları olarak görülebilir (Raymond, 1997). Öğrencilerin matematik ile ilgili inanç sistemleri şöyle tanımlanabilir: *Öğrencilerin matematik eğitimi hakkında, matematikçi olarak kendileri hakkında ve matematik dersi bağlamıyla ilgili doğru oldukları örtülü ya da açıkça sübjektif düşünceleridir. Bu inançlar, birbirleriyle ve öğrencinin sınıf içindeki matematiksel öğrenme ve problem çözme etkinliklerinin ön öğrenmeleri ile yakın etkileşim içindedirler* (De Corte & Op 't Eynde, 2002).

Schoenfeld'e (1985) göre inanç sistemleri, bireyin matematiksel dünya görüşüdür, matematik ve matematiksel etkinliklere hangi yaklaşıma sahip olduğunun perspektifidir. Bireyin matematik hakkındaki inancı, bir probleme yaklaşımda hangi birini seçeceğini, hangi teknikleri kullanacağını ya da kaçınacağını ve onun üzerinde ne kadar süre ve ne kadar sertlikte çalışacağını belirleyebilmesidir. İnançlar, kaynaklar, heuristik ve kontrol işlemi içindeki bağlamda kurulmuştur. Bu nedenle bireyin inançları algısını etkileyebilir (Pajares,1992). İnançlar, bireyin çevresindeki olgular için geliştirdiği ve zihninde sahip olduğu kavrayışlar, temel varsayımlar ve savlar olarak tanımlandığından (Richardson,1996), matematiksel problem çözmeye ilişkin inancın bireyin söz konusu problem ile ilgili olarak geliştirdiği ve zihninde sahip olduğu kavrayışlar, temel varsayımlar ve savlar olduğu söylenebilir (Güneş, 2012).

Özellikle son yıllarda öğrencilerin ve öğretmenlerin matematiksel problem çözmeye yönelik inançların incelenmesinde önemli çalışmalar yapılmıştır. Çünkü öğrencilerin ve öğretmenlerin inançlarının matematiksel problem çözmeye önemli bir rol oynadığı (Raymond, 1997) görülmektedir. Öğretmenlerin inançlarının matematiğin doğası, öğretilmesi gereken yol, sınıf uygulamaları ve öğrencilerin öğrenme ürünleri üzerinde büyük etkisi bulunmaktadır (Kailani & Mkomange, 2012). Ayrıca, öğretmenlerin inançlarının matematik öğretimini yönlendirdiğine yönelik birçok araştırma sonucu ortaya konmuştur (Pajares, 1992; Richardson, 1996; Thompson, 1992). Öğretmenlerin, matematik ve sınıf uygulamaları hakkındaki inançları arasında sıkı bir ilişki vardır (Nisbet & Warren, 2000). Bu bağlamda öğretmenlerin inançları genellikle dirençli ve sıkı bir şekildedir ve değiştirilmesi güçtür (Wilson & Cooney, 2000). Örneğin Ball (1990), birçok öğretmenin, matematiğin nadiren ilişkilendirildiği ve dolayısıyla doğuştan kabiliyet gerektiren ayrık işlemsel bilgiler kümesi olduğuna inandığını belirlemiştir. Lovat & Smith (1995) öğretmenlerin inanç sistemlerinin, bilginin doğası, nasıl elde edildiği ve nasıl dönüştürüldüğü hakkındaki bireysel dünya görüşlerini yansıttığını, öğretmenlerin öğretim programına karar vermelerini ve öğretim yaklaşımlarını etkilediğini ifade etmektedir.

İnançlar ve bilgi birbiri ile yakın etkileşim içindedir. Şemalar ve zihinsel modeller, bilgi ve inançların birbirine bütünleştirilmiş işlemenin bir kavramsal düzeyi üzerinde karakterize edilen üst düzey yapılar olarak düşünülür (De Corte & Op 't Eynde, 2002). Cooney'e (1985) göre çalışmalar göstermektedir ki öğretmenler, sınırlı öğretim hedeflerini ya da öğretim stillerini genişletmede yeterli yapılara sahip değildirler, bu yüzden bir problem çözmeyi yönlendirmeyi fark etmede sınırlı olabilirler. Bu bağlamda, özellikle öğretmenlerin matematiksel problem çözmeye yönelik inançları ile benimsedikleri öğretim stilleri arasındaki ilişkileri akla gelmektedir.

Öğretmenlerin benimsedikleri öğretim stilleri de aynı zamanda öğrenme stillerinden etkilenebilir. Louange (2007) öğrenciyi problem çözme becerileri ile donatmak için matematikte daha iyi öğretim yöntemleri kapsamında öğrenme stilini belirlemenin zorunlu hale geldiğini belirtmiştir. Aljaberi (2015) öğretim stili, öğrenme stili ve diğer faktörlerin matematikte problem çözme ile ilişkili olduğunu açıklamıştır. Bu bağlamda, matematiksel problem çözmeye yönelik inançları ile öğrenme stilleri arasındaki ilişkilerinin neler olabileceği sorusu akla gelmektedir. Hangi öğrenme stiline sahip farklı öğrencilerin inançları matematiksel öğrenme ve problem çözme üzerinde önemli bir etkiye sahiptir? gibi bir soru düşünülebilir. Bu yüzden öğrenme stilini teorik olarak incelemek gerekir.

Öğrenme stili kavramı eğitim alanında ilk olarak Rita Dunn tarafından ortaya atılmıştır. Öğrenme stili ile ilgili yapılan araştırmalar bu kavrama yönelik birçok farklı tanım, model, yaklaşım ve ölçek geliştirmeye yol açmıştır. Kolb (1984) tarafından öğrenme stili; *"bilginin algılanması ve işlenmesi sürecinde bireyin tercih ettiği*

yol olarak” (s.24) tanımlanmıştır. Bireyler bilgiyi algılamada, işlemde ve tepki vermede farklılıklara sahip olabileceğinden bu kavram öğrenme-öğretme süreçleri açısından çok önemlidir. Bu araştırmada Kolb öğrenme stili modeli ele alınmıştır.

Kolb’un (2005) öğrenme stilleri modeli yaşantısal öğrenme kuramına dayanmaktadır. Ona göre bireyler, kendi yaşantıları ve deneyimleri yoluyla öğrenirler. Kolb öğrenme stilleri modelinde, bireyin öğrenme sürecindeki deneyimlerinin rolü önemsenir. Bu kurama göre öğrenme, bilginin ve deneyimlerin dönüştürülmesi yoluyla ortaya çıkar. Öğrenme sürecinde iki boyut olduğu belirtilir. Bu süreçler algılama / kavrama ve işleme /dönüştürme şeklindedir (Kolb, 1984). Belirtilen iki boyut birbirinden bağımsız olmakla birlikte birbirini destekler. Kolb öğrenme stili modelinde somut yaşantı (SY), yansıtıcı gözlem (YG), soyut kavramsallaştırma (SK) ve aktif yaşantı (AY) olmak üzere dört temel kategori bulunmaktadır. Bunlar sırasıyla somut yaşantı için *“hissederek”*, yansıtıcı gözlem için *“izleyerek”*, soyut kavramsallaştırma için *“düşünerek”* ve aktif yaşantı için *“yaparak”* öğrenme anlamına gelmektedir. Modelde bireyler, somut yaşantı ya da soyut kavramsallaştırma (bilgiyi nasıl aldıkları, kavradıkları) ile aktif yaşantı ya da yansıtıcı gözlemden (bilgiyi nasıl dönüştürdükleri, içselleştirdikleri) hangisini tercih ettiklerine göre sınıflandırılır (Felder, 1996; Kolb & Kolb, 2005).

Modelde öğrencilerin öğrenme stilleri belirlenirken bir öge tek başına kişinin baskın öğrenme stilini vermemektedir. Her bir bireyin öğrenme stili sıralanan dört öğenin bileşenleri olarak verilmektedir. Birleştirilmiş puanlar bireyin soyuttan somuta, aktiften yansıtıcıya kadar farklı tercihlerini ortaya koymaktadır. Bu iki grup öğrenme biçimi, Kolb’un iki boyutlu öğrenme stillerinin tabanını oluşturmaktadır. İki boyut içerisinde yer alan dört öğenin bileşeni sonucunda, bireylerin dört baskın öğrenme stilinden hangisini tercih ettikleri belirlenmektedir. Bunlar; *değiştiren, özümseyen, ayırıştırın ve yerleştiren* öğrenme stilleridir (Kolb & Kolb, 2005).

Öğrenme bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alanlardaki davranış değişiklikleri sonucu ortaya çıktığından, bireyin öğrenme sürecini etkileyen birçok faktörün olduğu söylenebilir. Öğrenme üzerinde etkileri olduğu bilinen duyuşsal faktörlerden biri olarak inançlar gösterilebilir. Özellikle matematik eğitiminde matematiksel problem çözmeye yönelik inançların öğrenci ve öğretmen açısından önemli olduğu söylenebilir. Öğrenci, öğretmen ve öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarını belirlemek ve çeşitli değişkenler ile ilişkisini incelemek için araştırmalar yapılmıştır.

Yapılan araştırmalarda matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarının genelde olumlu olduğu belirlenmiştir (Fadlemula ve Çakıroğlu, 2011; Kayan ve Çakıroğlu, 2008). Ancak öğretmen adaylarının özellikle bazı konularda olumsuz inançlara sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğretmen adaylarının matematiksel problem çözme inançları ile problem çözümedeki beceri ve davranışları arasında tutarsızlıklar ve çelişkiler olduğu belirlenmiştir (Anderson, 1996; Kailani & Mkomange, 2012; Kayan ve Çakıroğlu, 2008; Yılmaz ve Delice, 2007).

Bunun yanında öğrenme stili alanında, öğretmen adaylarının öğrenme stillerini belirlemeye ve çeşitli değişkenler ile incelemeye yönelik araştırmaların yapıldığı belirlenmiştir. Özellikle matematik öğretmen adaylarının öğrenme stillerini belirlemeye yönelik birçok farklı bağlamda araştırma sonuçları bulunmaktadır (Ali & Kor, 2007; Elçi, 2008; Fer, 2003; Küçükkaragöz et al., 2009; Narlı, Özgen & Alkan, 2011; Orhun, 2007; Özgen, Tataroğlu & Alkan, 2011a; Özgen, Tataroğlu & Alkan, 2011b; Peker, 2009; Peker, Mirasyedioğlu ve Aydın, 2004; Seng & Yeo, 2000). Türkiye’de öğretmen adaylarının öğrenme stillerine yönelik çalışmaların çoğunda ayırıştırın ve özümseyen stillerin baskın stil olarak tercih edildiği belirlenmiştir. Ayrıca son yıllarda matematik eğitimi alanında öğrenme stili ve problem çözmeyi birlikte ele alan çeşitli araştırmaların yapıldığı ve sınırlı olduğu görülmektedir (Açık, 2013; Aljaberi, 2015; Özgen ve Alkan, 2014; Özer, 2010). Özellikle bu çalışmalarda öğrencilerin matematiksel problem çözme becerileri ile öğrenme stilleri arasındaki ilişkiler incelenmeye çalışılmıştır.

Matematiksel inançlara yönelik yapılan araştırmalara göre öğretmen adaylarının matematik ve matematik öğretimi hakkındaki inançları onların gelecekteki öğretim uygulamalarının güçlü bir belirleyicisidir (Prescott & Cavanagh, 2006). Özellikle matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançları gelecekte oluşturacakları öğrenme ortamlarını ve uygulamalarını etkileyebilen ve dolayısıyla öğrencilerinin başarısında olası etkileri olabilen bir faktör olarak belirtilmektedir

(Wilkins & Brand, 2004; Frykholm, 2003; Lloyd & Wilson, 1998). Bu nedenle, öğretmen adaylarının problem çözmeye ilişkin inançlarını belirlemek gelecekte yapacakları uygulamalar açısından aydınlatıcı olacaktır (Kayan & Çakıroğlu, 2008).

Yapılan araştırmalar incelendiğinde; matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözme inançları ile cinsiyet, epistemolojik inançları, matematik okuryazarlığı inançları, eleştirel düşünme eğilimleri, bilgisayar kullanımı gibi değişkenler ile ilişkilerini belirlemeye yönelik çeşitli araştırmalar belirlenmiştir (Gülten, Soytürk & Derelioğlu, 2012; Güneş, 2012; Hacıömeroğlu, 2011; Memnun, Hart & Akkaya, 2012; Memnun, Akkaya & Hacıömeroğlu, 2012). Özellikle öğrenme stili ile matematiksel problem ve problem çözmeye yönelik çalışmaların oldukça sınırlı olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözme inançları ile öğrenme stillerini inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenlerden dolayı, bu çalışmanın yapılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, matematik öğretmen adaylarının cinsiyet, öğrenim gördükleri bölüm, matematiksel problem çözmeye yönelik ders alma, problem çözenin önem düzeyi ve problem çözme basamaklarını bilme algısına göre matematiksel problem çözme inançlarını ve öğrenme stillerini incelemektir. Ayrıca öğretmen adaylarının öğrenme stillerinin, matematiksel problem çözme inançlarına etkilerini belirlemektir.

Yöntem

Araştırma betimsel araştırma yöntemlerinden “survey (alan tarama)” modeli ile gerçekleştirilmiştir. Kullanılan bu yöntem, var olan durumu tespit ederek, olaylar arasındaki ilişkileri açıklamaya çalışan araştırmalarda kullanılır (Çepni, 2007). Bu çalışmada öğretmen adaylarının öğrenme stillerinin, matematiksel problem çözme inançlarına etkilerini incelemek için bu modele başvurulmuştur. Araştırmanın çalışma gurubu, bir devlet üniversitesindeki eğitim fakültesinin, ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmenliği programlarında öğrenim gören 219 öğretmen adayından oluşmaktadır. Araştırmaya katılanları seçerken, rastgele örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

Tablo 1. Öğretmen adaylarının cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	f	%
Erkek	92	42.0
Kadın	127	58.0
Toplam	219	100

Ayrıca araştırmaya katılan matematik öğretmen adaylarının 99'u ilköğretim matematik öğretmenliği programında iken 120'si ortaöğretim matematik öğretmenliği programına devam etmektedirler. Çalışma grubuna seçilen öğrencilerin sınıf düzeyine göre birbirine yakın yüzdelerde olduğu söylenebilir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada matematik öğretmen adaylarına uygulanmak üzere kişisel bilgi formu, matematiksel problem çözmeye yönelik inanç ölçeği (MPÇİÖ) ve öğrenme stili ölçeği (ÖSÖ) veri toplama araçları olarak kullanılmıştır.

Kişisel bilgi formu. Kişisel bilgi formu, cinsiyet, bölüm, matematiksel problem çözmeye yönelik ders alma, problem çözenin önem düzeyi ve problem çözme basamaklarını bilme algısını sorgulayan maddelerden oluşmaktadır.

Matematiksel problem çözmeye yönelik inanç ölçeği (MPÇİÖ). Araştırmada, öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarını belirlemek için Kayan (2007) tarafından geliştirilen “Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek, 5'li seçeneklerden oluşan likert tipinde 22'si olumlu ve 17'si olumsuz toplam 39 madde içermektedir. Maddelere ait seçenekler; “tamamen katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum” ve “kesinlikle katılmıyorum” şeklindeki sıralamayla verilmiştir. Bu ölçekten alınabilecek yüksek puan, öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarının gelişmiş ve üst düzeyde olduğu şeklinde kabul edilmiştir. Ölçekteki maddeler içeriklerine göre 6 farklı başlıkta gruplandırılmıştır. Ölçeği oluşturan maddelerin toplam varyansı %

42.69'unu açıkladığı ve ölçeğin tümü için Cronbach-alfa güvenilirlik katsayısının .87 olduğu bulunmuştur (Kayan ve Çakıroğlu, 2008). Bu çalışmadaki veriler ile hesaplanan ölçüm güvenilirlik katsayısı (Cronbach-alfa) ise .74 olarak belirlenmiştir.

Öğrenme stili ölçeği (ÖSÖ). Öğrenme stillerini belirlemek için Kolb (2005) tarafından geliştirilen öğrenme stili ölçeği kullanılmıştır. İlgili ölçek Gencil (2007) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Ölçekte, eksik bırakılmış maddelere yerleştirilecek şekilde her biri 4 seçenekli olmak üzere 12 madde yer almaktadır. Her maddenin seçenekleri için öğrencilerden kendilerine en fazla uygun seçeneğe "4", çok uygun olana "3", biraz uygun olana "2" ve en az uygun olana "1" puan yazması istenmiştir. Ölçeğin öğrenme stiline bileşenlerinin puanlarının güvenilirliği Cronbach-alfa ile hesaplanmıştır. Güvenirlik katsayıları ise somut yaşantı (SY) için .70, yansıtıcı gözlem (YG) için .72, soyut kavramsallaştırma (SK) için .74, aktif yaşantı (AY) için .65 bulunmuştur.

Verilerin Analizi

Verilerin toplanma sürecinde öğretmen adaylarına kişisel bilgi formu, matematiksel problem çözmeye yönelik inanç ölçeği ve öğrenme stilleri ölçeği 1 ders saati içerisinde uygulanmıştır. Öğrenme stillerinin tespitinde Kolb (2005) tarafından belirtilen ÖSÖ ilkeleri dikkate alınmıştır. Öğrenme stilleri belirlendikten sonra, betimsel analizler yapılarak öğrenme stillerine göre dağılımlar belirlenmiştir. Her öğrenme stiline bileşenlerine yönelik (SK, SY, AY, YG) 12 madde olmak üzere toplamda 48 maddelik bir ölçek uygulanmıştır. Öğrenme stiline verilen cevaplarla puanlar hesaplanmıştır. Ölçekte -36 ile +36 arasında değişen SK-SY ve AY-YG birleştirilmiş puanlar Learning Style Type Grid (version3.1) ile koordinat sistemine yerleştirilir. AY-YG ile elde edilen puanlar koordinat düzleminde "x" eksenine, SK-SY ile elde edilen puanlar da koordinat düzleminde "y" eksenine yerleştirilir. "x" ve "y" puanlarının kesiştiği bölge tespit edilerek bireylerin öğrenme stilleri belirlenir (Kolb & Kolb, 2005).

Elde edilen verilerin analizinden önce normal dağılım varsayımları incelenmiştir. Bu doğrultuda, t-testi, varyans analizi gibi parametrik ve kay-kare, Mann Whitney-U ve Kruskal Wallis gibi parametrik olmayan testler ile veriler analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının problem çözme inançlarının, onların öğrenme stilleri tarafından yordanıp yordanmadığını belirlemek için regresyon analizi uygulanmıştır.

Bulgular

Tablo 2. Öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre öğrenme stillerinin Kay-Kare testi sonuçları

Cinsiyet		Öğrenme Stili				Toplam
		Değiştiren	Özümseyen	Ayrıştıran	Yerleştiren	
Erkek	f	19	29	30	14	92
	%	20.7	31.5	32.6	15.2	100
Kadın	f	14	36	51	26	127
	%	11.0	28.3	40.2	20.5	100
Toplam	f	33	65	81	40	219
	%	15.1	29.7	37.0	18.3	100

$$X^2=5.092, sd=3, p=.165$$

Erkek öğretmen adayları en fazla ayrıştıran ve en az yerleştiren öğrenme stiline sahiptirler. Kadın öğretmen adayları ise en fazla ayrıştıran ve en az değiştiren öğrenme stiline sahiptir. Bununa birlikte yapılan kay kare testi sonuçlarına göre öğretmen adaylarının öğrenme stilleri cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir [$X^2(3)=5.092, p>.05$]. Bu bulgulara göre öğretmen adaylarının cinsiyetleri ile benimsedikleri öğrenme stilleri arasında ilişki olmadığı söylenebilir.

İMT ve OMT programlarında okuyan öğretmen adaylarının baskın öğrenme stilleri sırasıyla en fazla ayrıştıran ve özümseyen stile sahip oldukları görülmektedir. Öğretmen adaylarının baskın öğrenme stilleri değiştiren ve yerleştiren stillerin en az görüldüğü anlaşılmaktadır. Bununla birlikte öğretmen adaylarının öğrenme stilleri okudukları bölümlere göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir [$X^2(9) =.212, p>.05$]. Bu

bulgulara göre okudukları bölüm, matematik öğretmen adaylarının benimsedikleri öğrenme stili ile ilişkili olmadığı söylenebilir.

Tablo 3. Öğretmen adaylarının bölümlerine göre öğrenme stillerinin Kay-Kare testi sonuçları

Bölüm		Öğrenme Stilleri				Toplam
		Değiştiren	Özümseyen	Ayrıştıran	Yerleştiren	
İMT	f	15	28	37	19	99
	%	15.2	28.3	37.4	19.2	100
OMT	f	18	37	44	21	120
	%	15.0	30.8	36.7	17.5	100
Toplam	f	33	65	81	40	219
	%	15.1	29.7	37.0	18.3	100

$X^2=2.12$, $sd=3$, $p=.976$

İMT: İlköğretim matematik, OMT: Ortaöğretim matematik

Tablo 4. Problem çözmeye yönelik ders almaya göre öğrenme stillerinin Kay-Kare testi sonuçları

		Öğrenme Stilleri				Toplam	
		Değiştiren	Özümseyen	Ayrıştıran	Yerleştiren		
Matematiksel problem çözmeye yönelik ders alma	Evet	f	13	18	42	18	91
		%	14.3	19.8	46.2	19.8	100
	Hayır	f	20	47	39	22	128
		%	15.6	36.7	30.5	17.2	100
	Toplam	f	33	65	81	40	219
		%	15.1	29.7	37.0	18.3	100

$X^2= 8.938$, $sd=3$, $p=.030^*$

Matematiksel problem çözmeye yönelik ders alan adayların en fazla “ayrıştıran” ve en az ise “değiştiren” öğrenme stiline sahip oldukları anlaşılmaktadır. Problem çözmeye yönelik ders almayan öğretmen adaylarının en fazla “özümseyen” sahip iken en az ise “değiştiren” öğrenme stiline sahiptir. Öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik ders alma durumlarına göre öğrenme stilleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur [$X^2(12)= 8.938$, $p<.05$]. Başka bir ifadeyle, öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik ders alma durumları ile öğrenme stilleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu söylenebilir.

Tablo 5. Problem çözmeye yönelik önemine göre öğrenme stillerinin Kay-Kare testi sonuçları

		Öğrenme Stilleri				Toplam	
		Değiştiren	Özümseyen	Ayrıştıran	Yerleştiren		
Problem çözmeye yönelik önemi	Önemli	f	10	22	21	10	62
		%	15.9	34.9	33.3	15.9	100
	Çok önemli	f	23	43	60	30	156
		%	14.7	27.6	38.5	19.2	100
	Toplam	f	33	65	81	40	219
		%	15.1	29.7	37.0	18.3	100

$X^2= 1.452$, $sd= 3$, $p=.693$

Problem çözmeye yönelik “önemli” şeklinde görüş bildiren öğretmen adayları en fazla “özümseyen” iken en az “değiştiren” ve “yerleştiren” öğrenme stiline sahip oldukları anlaşılmaktadır. Benzer şekilde problem çözmeye “çok önemli” olduğuna yönelik görüş bildirenlerin öğrenme stilleri en fazla “ayrıştıran” iken en az “değiştiren” öğrenme stiline sahip oldukları belirlenmiştir. Problem çözmeye yönelik önemi algısına göre öğrenme stilleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur [$X^2(9)= 1.452$, $p>.05$]. Başka bir

anlatımla, öğretmen adaylarının problem çözmenin önemine yönelik algıları ile öğrenme stilleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu söylenemez.

Tablo 6. Problem çözme basamaklarını bilmeye göre öğrenme stillerinin Kay-Kare testi sonuçları

		Öğrenme Stilleri				Toplam	
		Değiştiren	Özümseyen	Ayrıştıran	Yerleştiren		
Problem çözme basamaklarını bilme	Hiç bilmiyorum	f	3	2	0	0	5
		%	60.0	40.0	0	0	100
	Az düzeyde biliyorum	f	10	17	6	9	42
		%	23.8	40.5	14.3	21.4	100
	Orta düzeyde biliyorum	f	13	26	43	16	98
		%	13.3	26.5	43.9	16.3	100
	İyi düzeyde biliyorum	f	6	18	30	14	68
		%	8.8	26.5	44.1	20.6	100
	Çok iyi düzeyde biliyorum	f	1	2	2	1	6
		%	16.7	33.3	33.3	16.7	100
Toplam	f	33	65	81	40	219	
	%	15.1	29.7	37.0	18.3	100	

$\chi^2 = 24.700$, $sd = 12$, $p = .016^*$

Problem çözme basamaklarını, “çok iyi düzeyde biliyorum”, “iyi düzeyde biliyorum” ve “orta düzeyde biliyorum” şeklinde görüş bildirenlerin en fazla ayrıştıran ve özümseyen stilleri tercih ettikleri anlaşılmaktadır. Problem çözme basamaklarını “az düzeyde biliyorum” diyenlerin en fazla özümseyen ve “hiç bilmiyorum” şeklinde görüş bildirenler ise “değiştiren” oldukları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının matematiksel problem çözme basamaklarını bilme durumlarına göre öğrenme stilleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur [$\chi^2(12) = 24.700$, $p < .05$]. Başka bir ifadeyle, öğretmen adaylarının matematiksel problem çözme basamaklarını bilme algıları ile öğrenme stilleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu söylenebilir.

Tablo 7. Öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre problem çözme inanç puanlarının t-testi sonuçları

Cinsiyet	n	\bar{X}	SS	sd	t	p
Erkek	92	3.79	.31	217	-1.697	.091
Kadın	127	3.85	.25			

Matematik öğretmen adaylarının cinsiyete göre matematiksel problem çözme inanç puanı ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir [$t_{(217)} = -1.697$, $p > .05$]. Erkek öğretmen adaylarının problem çözme inanç puan ortalamaları ($\bar{X} = 3.79$), kadınların puan ortalamalarından ($\bar{X} = 3.85$) düşük olmasına rağmen, istatistiksel olarak farkın anlamlı olmadığı bulunmuştur. Elde edilen bulgulara göre kadın ve erkek öğretmen adaylarının puan ortalamaları birbirine yakındır ve problem çözme inançlarının olumlu olduğu söylenebilir.

Tablo 8. Öğretmen adaylarının bölümlerine göre problem çözme inanç puanlarının t-testi sonuçları

Bölüm	n	\bar{X}	SS	sd	t	p
İMT	99	3.80	.27	217	-.889	.375
OMT	120	3.84	.28			

Matematiksel problem çözmeye inanç puanlarının, öğretmen adaylarının okudukları bölümlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir [$t_{(217)} = -.889$, $p > .05$]. OMT programında okuyan adayların problem çözmeye inanç puanı ortalamaları, İMT’de okuyan adaylardan daha yüksek olmasına rağmen anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Öğretmen adaylarının okudukları bölümlere göre problem çözmeye inanç puanlarının benzer ve olumlu düzeyde olduğu söylenebilir.

Tablo 9. Problem çözmeye yönelik ders almaya göre problem çözmeye inanç puanlarının t-testi sonuçları

Ders alma	n	\bar{X}	SS	sd	t	p
Evet	91	3.88	.26	217	2.459	.015*
Hayır	128	3.78	.29			

* $p < .05$

Öğretmen adaylarının problem çözmeye yönelik ders alma durumlarına göre matematiksel problem çözmeye inanç puanı ortalamalarının anlamlı bir şekilde farklılaştığı bulunmuştur [$t_{(217)} = 2.459$, $p < .05$]. Yapılan incelemede bu farklılığın, matematiksel problem çözmeye yönelik ders alan öğretmen adaylarının lehine olduğu görülmüştür. Başka bir ifadeyle, matematiksel problem çözmeye yönelik ders alma ile problem çözmeye inançlarının ilişkili olduğu söylenebilir.

Tablo 10. Problem çözmenin önemine göre problem çözmeye inanç puanlarının Mann Whitney U testi sonuçları

Problem çözmenin önemi	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Önemli	63	101.56	6398.50	4382.50	.210
Çok önemli	156	113.41	17691.50		

Matematik öğretmen adaylarının problem çözmeye inanç puanlarının, problem çözmenin önem düzeyine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı belirlenmiştir ($U=4382.50$, $p > .05$). Problem çözmeyi “önemli” ve “çok önemli” düzeyde gördüğünü belirten öğretmen adaylarının problem çözmeye inançlarının benzer düzeyde olduğu söylenebilir.

Tablo 11. Problem çözmeye basamaklarını bilmeye göre problem çözmeye inanç puanlarının Kruskal-Wallis testi sonuçları

PÇ basamaklarını bilme	n	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p
Hiç bilmiyorum	5	98.70	4	1.381	.848
Az düzeyde biliyorum	42	111.76			
Orta düzeyde biliyorum	98	111.76			
İyi düzeyde biliyorum	68	109.62			
Çok iyi düzeyde biliyorum	6	82.75			

Problem çözmeye basamaklarını bilme algısına göre öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye inanç puanları arasında anlamlı farklılık belirlenmemiştir [$\chi^2(4)=1.381$, $p > .05$]. Başka bir ifadeyle öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye inançları, problem çözmeye basamaklarını bilme algısına göre değişmemektedir.

Tablo 12. Öğretmen adaylarının öğrenme stiline göre problem çözme inanç puanları

Öğrenme Stili	n	\bar{X}	SS
Değiştiren	33	3.80	.244
Özümseyen	65	3.76	.292
Ayrıştıran	81	3.87	.273
Yerleştiren	40	3.85	.298
Toplam	219	3.82	.282

Ayrıştıran ($X=3.87$) öğrenme stiline sahip öğretmen adaylarının inanç puanı ortalamalarının en yüksek, değiştiren öğrenme stiline sahip öğrenenlerin inanç puanı ortalamalarının ve en düşük özümseyen ($X=3.76$) olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının problem çözme inanç puanlarının, öğrenme stiline göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için yapılan ANOVA testi sonuçları Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13. Öğrenme stiline göre problem çözme inanç puanlarının ANOVA testi sonuçları

Varyans Kaynağı	Kar. Top.	Sd	Kar. Ort.	F	p
Gruplar arası	.508	3	.169	2.156	.094
Gruplar içi	16.888	215	.079		
Toplam	17.396	218			

Öğretmen adaylarının öğrenme stillerine göre matematiksel problem çözme inanç puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamaktadır [$F_{(3-721)}=2.156$, $p>0.05$]. Başka bir ifadeyle, matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözme inançları, öğrenme stillerine bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmemektedir.

Tablo 14. Öğrenme stili bileşenlerinin problem çözme inançlarını yordamasına ilişkin regresyon analizi

Değişken	B	Standart Hata	β	t	p	İkili r	Kısmi r
Sabit	4.322	.210	-	20.548	.000	-	-
YG	-.012	.004	-.235	-2.937	.004	-.175	-.196
AY	-.005	.004	-.097	-1.223	.223	.027	-.083
SK-SY	-.002	.002	-.055	-.816	.415	-.028	-.056

$$R= 0.200, \quad R^2=0.040, \quad F_{(3-215)} = 2.993, \quad p= .032$$

Öğrenme stili bileşenleri olan SY, YG, SK AY, SK-SY ve AY-YG değişkenlerinin, öğretmen adaylarının problem çözme inanç puanlarını ne şekilde yordadığını ortaya koymak için regresyon analizi yapılmıştır. Regresyon analizi sonucunda öğrenme stili değişkenlerinin birlikte inanç puanı ile düşük düzeyde anlamlı bir ilişki sergiledikleri görülmüştür ($R=0.200$, $R^2=0.040$, $F_{(3-215)}=2.993$, $p=.032$). Söz konusu dört değişken birlikte inanç puanının %4'ünü açıklamaktadır. Regresyon katsayılarının anlamlılık testleri göz önüne alındığında, yordayıcı değişkenlerden sadece YG'nin inanç üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu görülmektedir ($p<.05$). Yordayıcı değişkenlerle inanç puanı arasındaki ilişkilere bakıldığında, negatif ve düşük düzeyde ilişkiler görülmektedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada matematik öğretmen adaylarının öğrenme stilleri ile matematiksel problem çözme inançlarının incelenmesi ve bunların cinsiyet, okudukları bölüm, matematiksel problem çözmeye yönelik ders alma, problem çözmenin önem düzeyi ve problem çözme basamaklarını bilme algısına göre ilişkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu bağlamda matematik öğretmen adaylarının cinsiyetlerine ve bölümlerine göre öğrenme stilleri arasında anlamlı ilişkiler bulunmamıştır. Ancak Orhun (2007), matematik bölümünde okuyan kız öğrencilerin daha çok ayrıştırıcı, erkek öğrencilerin ise özümseyen stili tercih ettikleri belirlemiştir. Bahar, Özen ve Gülaçtı (2009) yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının cinsiyete göre öğrenme stillerinin farklılaştığını bildirmişlerdir. Bu araştırmadaki matematik öğretmen adaylarının cinsiyet açısından benzer öğrenme stilleri olduğu görülmüştür. Erkek ve kadın öğretmen adaylarının en çok ayrıştırıcı öğrenme stilini tercih ettikleri belirlenmiştir. Benzer sonuç bölüm açısından incelendiğinde de ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının benzer öğrenme stili dağılımları olduğu belirlenmiştir. İlgili alanyazında bu araştırmanın sonuçları ile paralellik gösteren araştırmalar bulunmaktadır. Memnun, Hart ve Akkaya (2012), matematik, fen ve sınıf öğretmeni adaylarının, cinsiyete ve okudukları bölüme göre problem çözme inançlarının farklılaşmadığını bulmuşlardır. Bu yönüyle bu araştırmadaki öğretmen adaylarının öğrenme stilleri ile cinsiyet ve okudukları bölüm arasında bir ilişki belirlenmemiştir.

Bu çalışmadaki matematik öğretmen adayları sırasıyla azalan yönde ayrıştırıcı, özümseyen, yerleştiren ve değiştiren baskın öğrenme stiline sahiptirler. İlköğretim ya da ortaöğretim matematik programlarında okuyan öğretmen adaylarının benzer baskın öğrenme stilleri dağılımına sahip olduğu görülmüştür. İlgili alan yazında, öğretmen adaylarının öğrenme stillerini belirlemeye yönelik yapılan çalışmalarda da benzer sonuçların ortaya çıktığı görülmektedir. Özellikle matematik öğretmen adaylarının en fazla ayrıştırıcı ve özümseyen öğrenme stillerini daha baskın olarak tercih ettikleri belirlenmiştir (Bahar, Özen ve Gülaçtı, 2009; Küçükkaragöz vd., 2009; Orhun, 2007; Özgen vd., 2011a; Özgen vd., 2011b; Peker, 2009; Peker vd., 2004). Bu araştırmanın bulguları ile önceki çalışmaların bulgularının örtüştüğü söylenebilir.

Benzer bir çalışmada, Perry ve Bal (2004) fen ve matematik öğretmen adaylarının soyut kavramsallaştırma (SK) ile aktif yaşantı (AY) öğrenme boyutlarında diğer disiplinlerdeki öğretmen adaylarından daha iyi olduklarını bildirmişlerdir. SK ve AY öğrenmede daha baskın olunması Kolb (2005) modeline göre bireyin ayrıştırıcı stilde olduğunun göstergesidir. Bu doğrultuda fen ve matematik bilimlerinin doğası ve bilgi öğrenme süreçlerini göz önüne aldığımızda ayrıştırıcı tercihlerin uyumlu olduğu söylenebilir. Başka bir deyişle ayrıştırıcı öğrenenler bilgiyi algılamada SK ve bilgiyi işlemede AY öğrenmeyi tercih ederler. Bu araştırmadaki öğretmen adaylarında ayrıştırıcı stilin baskın olması disiplinin yani matematiğin doğasından ve bilgiyi oluşturma sürecinden kaynaklanabilir. Öte yandan özümseyen öğrenenlerin sayısı da hemen ayrıştırıcı öğrenenlerden sonra gelmektedir. Özümseyen öğrenenler daha çok öğretmene bağımlı olarak öğrenmeyi tercih ederler. Bu durum yani öğretmen merkezli öğrenme ülkemizdeki geleneksel öğrenmenin yansımaları olarak görülebilir.

Matematik öğretmen adaylarının problem çözmenin önemine yönelik algıları ile öğrenme stilleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Öğretmen adaylarının tamamı problem çözmeyi "önemli" ya da "çok önemli" düzeyde gördüklerini belirtmişlerdir. Bu görüşlerinin öğrenme stilleri açısından benzer düzeyde olduğu söylenebilir. Dört öğrenme stiline sahip öğretmen adayları da stil açısından benzer görüşlere sahip olmaları problem çözmeye yönelik bilişsel ve duyuşsal açıdan bir denge ve uyum olduğu şeklinde yorumlanabilir. Başka bir deyişle, öğretmen adaylarının tamamının matematik öğretmenliği programlarında okuyor olması bu durumun ortaya çıkaran neden olabilir.

Bunun yanında öğretmen adaylarının matematiksel problem çözme basamaklarını bilme algıları ile öğrenme stilleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Matematiksel problem çözme basamaklarını "orta, iyi ve çok iyi" düzeyde bildiklerini belirten öğretmen adaylarının baskın öğrenme stilleri ayrıştırıcı ve özümseyen olarak bulunmuştur. Öğretmen adaylarının problem çözme basamaklarını bilmeye yönelik görüşlerinin olumu düzeylerde olduğu söylenebilir. Ancak öğrenme stillerine göre görüşlerinde farklılık ortaya çıkmıştır. Ayrıştırıcı öğrenenlerin problem çözme basamaklarını bilmeye yönelik daha olumlu görüşlerinin olduğu söylenebilir. Benzer bir araştırmada Peker (2009), öğrenme stillerine göre matematik öğretmen adaylarının öğretme kaygıları arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Ayrıştırıcıların en az kaygıya, değiştirenlerin ise en çok matematik öğretim kaygısına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu çalışmada da ayrıştırıcıların problem çözmeye yönelik olumlu inançlarının diğer öğrenme stillerindeki öğretmen adaylarına göre bir adım daha önde olduğu söylenebilir.

Ayrıca öğretmen adaylarının problem çözmeye yönelik ders alma durumlarına göre problem çözme inanç puanlarının anlamlı farklılaştığı belirlenmiştir. Problem çözmeye yönelik ders alan öğretmen adaylarının inançları ders almayanlara göre daha olumlu düzeydedir. Özellikle problem çözme eğitiminin inançlar üzerinde olumlu etkileri olduğu görülmüştür. Buradan yola çıkarak, problem çözme eğitiminin problem çözme inançları ile ilişkili olduğu söylenebilir. İlgili alan yazında problem çözmeye yönelik verilen eğitimin problem çözme becerilerini olumlu yönde geliştirdiğine yönelik araştırma sonuçları bulunmaktadır (Bulut ve Tat, 2009; Kandemir ve Gür, 2009). Hart (2002) tarafından yapılan çalışmada da öğretmen adaylarına yöntem dersinde uyguladığı deneysel çalışma sonucunda, programın öğretmen adaylarının inançlarını değiştirmede başarılı olduğu belirlenmiştir.

Öğretmen adaylarının matematiksel problem çözme inanç puanlarının, problem çözmenin önem düzeyine ve problem çözme basamaklarını bilme değişkenlerine göre anlamlı şekilde farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Bu çalışmadaki öğretmen adaylarının problem çözme inançları ile problem çözmenin önemi ve çözüm basamaklarını bilme algılarının ilişkili olmadığı söylenebilir. Bu iki değişken açısından da çalışma grubunun matematik öğretmen adaylarının oluşu anlamlı farklılıklar ortaya çıkmamasının nedenleri olabilir. Çünkü bu çalışmadaki öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu problem çözmenin önemi açısından olumlu görüşler bildirmişlerdir. Ancak ilgili alan yazında bu sonuçlar ile benzerlik gösterenlerin yanında farklılaşan sonuçlar da belirlenmiştir.

Kailani ve Mkomange'e (2012) göre, ortaokul matematik öğretmen adaylarının çoğunluğu, matematik problemlerini anlamamanın önemi, çoklu çözüm yolları ile problem çözme, matematik problemlerini çözmeye vurgulanan çeşitli öğretim yöntemleri konusunda olumlu inançlara sahiptirler. Ancak öğretmen adayları, matematik problemlerinde harcanan zaman ve problemlerin basit ardışık adımlar ile çözülemeyeceği üzerinde olumsuz inançlara sahiptirler. Kayan ve Çakıroğlu (2008) ise ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problem çözme ile ilgili pozitif görüşlere sahip olduklarını, ancak hesaplama becerilerinin önemi ve problem çözerken önceden belirlenmiş adımları takip etmenin gerekliliği gibi bazı gelenekçi görüşlere sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Bu çalışmada öğretmen adaylarının problem çözme basamaklarını bilmeye yönelik görüşlerinde ise çok üst düzeyde olumlu görüşlere sahip oldukları söylenemez. Genellikle öğretmen adayları "iyi" ya da "orta" düzeyde problem çözme basamaklarını bildiklerini belirtmişlerdir. Matematik öğretmen adaylarının özellikle problem çözme basamaklarına yönelik üst düzeyde bilgi ve görüş içinde olmaları beklenmektedir. Ancak bu çalışmada, bu konuda eksik olduklarını belirten öğretmen adaylarının olması da ilginç bir sonuç olarak görülebilir. Çünkü öğretmen adaylarının problem çözme basamaklarına yönelik sınırlılıklarının olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmen adayları problem çözmeyi önemli görmelerine rağmen, problem çözme basamaklarını bilme konusunda kendilerini eksik görmeleri çelişkili bir durum olarak ortaya çıkmaktadır. Benzer bir çalışmada, Anderson (1996) ilköğretim öğretmen adaylarının yarısı öğrenmeyi teşvik ettiklerini inandıkları problemleri seçmelerine rağmen, çoğunun problem çözmeyi öğrenmede bir araç olarak görmeden ziyade bir son olarak görüp uyguladığını belirlemiştir. İlgili araştırmalar ve bu araştırmanın sonuçlarından öğretmen adaylarının problem çözme becerileri ile inançları arasında tutarsızlık ve çelişkiler olduğu anlaşılmaktadır.

Bu çalışmada, öğretmen adaylarının problem çözmeye yönelik inanç puanlarının, öğrenme stiline göre farklılık göstermediği belirlenmiştir. Ayrıştırıcı öğrenenlerin problem çözme inanç puan ortalamaları en yüksek iken özümseyen öğrenenlerin en düşük olduğu bulunmuştur. Aljaberi (2015), sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel problem çözme becerilerinin öğrenme stillerine bağlı olduğunu bulmuştur. Bu çalışmadaki sonuçlar ile uyumsuzdur. Kolb'ün (2005) modelinde belirttiği gibi ayrıştırıcı öğrenenlerin problem çözmeye bir adım önde olmaları, uygulama ve problem çözmeyi sevdiikleri için bu sonuç ortaya çıkmış olabilir. Ayrıca özümseyen öğrenenler ise daha çok bilgi, tanım ve kurallar ile öğrenmeyi ve öğretmene bağlı öğrenmeyi tercih ettiklerinden problem çözme inanç puanları en düşük ortalamaya sahip olmuş olabilir.

Kolb'e (1984) göre ayrıştırıcı öğrenenler, SK ve AY'nin bir birleşimidir ve düşünceleri pratik uygulamalar ile hayata geçirmeyi benimserler. Matematik öğretmen adaylarının daha çok ayrıştırıcı öğrenen olması, işlemsel bilgiye ve uygulamalara daha fazla önem vermelerine dayandırılabilir. Ayrıca matematiği kavrama ya da anlamadan çok hesaplama ya da uygulamalı bir disiplin olarak görmelerine dayandırılabilir (Özgen vd., 2011a). Bu yaklaşımın matematiksel problem çözme için tamamen doğru bu bir kavrayış olduğu söylenemez. Çünkü matematiksel problem çözme becerisi, işlemsel bilgi ile kavramsal bilginin bir arada denge içinde kullanılması ile ortaya çıkabilir. Bu bilgi türlerinden birinin ihmal edilmesi problem çözme becerilerinde sınırlılıklara yol açabilir. Ancak ülkemizdeki matematik eğitimi yaklaşımı daha çok işlemsel bilgi üzerine kurulması problem çözmede de kendini gösterdiği söylenebilir.

Matematiksel problemleri çözmede hem sezgisel hem de mantıksal yaklaşımlara ihtiyaç olduğu açıklanmıştır (Kitchens, Barber & Barber, 1991; Leng, Hoo, Chong & Tin 1998). Bu açıdan Kolb öğrenme stili modelindeki ayrıştırıcı ve özümseyen stillerin dışında kalan değiştiren ve yerleştiren öğrenme stillerinin de önemli olduğu söylenebilir. Çünkü matematiksel problem çözme, sadece işlemsel ya da mantıksal yönü olan bir süreç ve beceri olarak görülemez. Problem çözmede sezgi, tahmin, yaşantı ve düşünme süreç ve becerilerinin etkili ve yerinde kullanılması hedeflenir. Bu yönüyle Kolb öğrenme stili modelindeki bütün öğrenme stillerinin özellikleri bir bakıma problem çözmede gereksinim duyulan beceriler olarak görülebilir.

Öğrenme stili bileşenlerinin yordayıcı değişken olarak öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançları ile düşük düzeyde anlamlı bir ilişki sergiledikleri görülmüştür. Yordayıcı değişkenlerden sadece YG'nin matematiksel problem çözmeye yönelik inanç üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu belirlenmiştir. YG öğrenme biçimini benimseyenler çevreyi farklı açılardan inceleyen, bir yargıda bulunmadan önce gözlem yapan, olay ve olguların anlamını araştıran, tarafsız ve sabırlı bireylerdir (Kolb & Kolb, 2005). Bu ifadeler ve çıkan sonuçlara göre, somut deneyimler, çevreye karşı duyarlı olma, başka kişilerle iletişim halinde olma, araştırma, gözlem yapma gibi etkenler öğrencilerin matematik problemi çözmeye yönelik inançlarında etkilidir denilebilir. Çevresini tanıyan, bilen, öğrenmelerini somut deneyimlerle gerçekleştiren, araştıran öğrenciler matematiği ve matematik problemlerini günlük yaşamla daha kolay ilişkilendirebilir ve neyi nerede kullandıklarını bildiklerinden problemleri daha iyi algılayabilir ve daha kolay çözüm üretebilirler. Bu durum da matematiksel problem çözme inançlarını etkileyebilir. Öğretmen adaylarının matematiksel problem çözme inançlarını ilişkisel araştırmalar ile inceleyen bazı çalışmalarda inançların neler ile ilişkili olabileceği bulunmuştur. Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri (Güneş, 2012), matematik okuryazarlığı öz yeterlik inançları (Memnun, Akkaya ve Hacıömeroğlu, 2012) ve epistemolojik inançların (Hacıömeroğlu, 2011) matematiksel problem çözme inançlarının anlamlı birer yordayıcısı oldukları bulunmuştur.

Bu araştırmadaki öğretmen adaylarının matematiksel problemi çözme inançları, öğrenme stillerine göre farklılaşmamaktadır. Özellikle ayrıştırıcı öğrenme stiline sahip öğretmen adaylarının problem çözme inançlarının diğer stillere göre daha olumlu olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, Kolb'ün (2005) kuramı ile örtüştüğü söylenebilir. Ancak diğer öğrenme stillerindeki öğretmen adaylarının matematiksel problem çözme inançlarının olumsuz ya da düşük düzeyde olması beklenmeyen ve istenmeyen bir durumdur. Çünkü öğrenme stiline matematiksel problem çözmeye ya da inançlarına yönelik olumsuz etkileri söz konusu değildir. Bunun aksine öğrenme stillerine uygun etkinlikler ve öğrenme ortamları ile bütün stillerdeki öğrenenlerin problem çözme becerileri, tutumları ve inançları geliştirilebilir (Özgen, 2012).

Bu araştırma sonuçları ile öğretmen adaylarının öğrenme stillerindeki farklılık ve çeşitlilik ortaya konulmuştur. Öte yandan matematiksel problem çözme inançları açısından öğrenmedeki bu bireysel farklılıkların fırsatlara dönüştürülmesi gerekir. Özellikle farklı öğrenme stillerinin matematiksel problem çözmede üstün yönleri ele alınarak problem çözme becerileri ve inançları geliştirilebilir. Bunun için öğretmen eğitiminde, bireylerin öğrenme stilleri açısından farklılıkları belirlenmeli; bu farklılıklara hitap edebilmek için farklı yaklaşım ve metodlardan faydalanılabilir. Ayrıca farklı öğrenme stillerinin matematiksel problem çözme ile etkileşimleri ve ilişkilerini göz önüne alan öğrenme ortamları oluşturulabilir.

Bu çalışmada sınırlı sayıda matematik öğretmen adaylarının öğrenme stilleri ile matematiksel problem çözme inançları incelenmiştir. Bu çalışmanın dışında daha büyük örneklemlerle çalışmalar ile öğrenme stili ve matematiksel problem çözme inançlarının etkileşimleri kapsamlı olarak ele alınmalıdır. Ayrıca bu

çalışmada ele alınamayan değişkenler ile incelenebilir. Farklı öğrenme stiline sahip öğretmen adaylarının matematiksel problem çözme inançlarını etkileyen faktörler araştırmalar ile belirlenmelidir.

Kaynakça

- Açık, S. (2013). *Lise öğrencilerinin öğrenme stilleri ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Aljaberi, N.M. (2015). University students' learning styles and their ability to solve mathematical problems. *International Journal of Business and Social Science*, 6(4), 152-165.
- Ali, R.M., & Kor, L.K. (2007). Association between brain hemisphericity, learning styles and confidence in using graphics calculators for mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(2), 127-131.
- Anderson, J. (1996). Some teachers' beliefs and perceptions of problem solving. In P. C. Clarkson (Ed.), *Technology of mathematics education* (pp. 30-37). Melbourne: MERGA
- Ball, D. L. (1990). The mathematical understandings that prospective teachers bring to teacher education. *The Elementary School Journal*, 90(4), 449-466.
- Bahar, H. H., Özen, Y. & Gülaçtı, F (2009). Eğitim fakültesi öğrencilerinin cinsiyet ve bransa göre akademik başarı durumları ile öğrenme stillerinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 42(1), 69-86.
- Bulut, S. ve Tat, E.T. (2009). *Öğretmen adaylarının matematiksel problem çözme performanslarının incelenmesi*. 18. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı'nda sunulan bildiri, Ege Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İzmir.
- Cooney, T. J. (1985) A beginning teacher's view of problem solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16(5), 324-336.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- De Corte, E., & Op 't Eynde, P. (2002). Unraveling students' belief systems relating to mathematics learning and problem solving. In A. Rogerson (Ed.), *Proceedings of the International Conference "The Humanistic renaissance in mathematics education* (pp. 96 -101). Palermo, Sicily: The Mathematics Education into the 21st Century Project.
- Elçi, A.N. (2008). *Öğrenme stillerine uygun olarak seçilen öğrenme yöntemlerinin öğrenci başarısına, matematiğe yönelik tutumuna ve kaygısına etkileri*. Yayımlanmamış doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Fadlelmula, F.K., & Çakıroğlu, E. (2011). Pre-service mathematics teachers' perceptions about mathematics problems and the nature of problem solving. *Education Research Journal*, 1(3), 30-36.
- Felder, R. M. (1996). Matters of style. *ASEE Prism*, 6(4), 18-23.
- Fer, S. (2003). Matematik, fizik ve kimya öğretmenliği öğrencilerinin öğrenme biçimlerine göre kolay öğrendikleri öğrenme etkinlikleri. *Çağdaş Eğitim*, 28(304), 33-43.
- Frykholm, J. (2003). Teachers' tolerance for discomfort: Implications for curricular reform in mathematics. *Journal of Curriculum & Supervision*, 19(2), 125-149.
- Gencil, İ.E. (2007). Kolb'ün deneyimsel öğrenme kuramına dayalı öğrenme stilleri envanteri – III'ü Türkçeye uyarlama çalışması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 120-139.
- Gülten, D.Ç., Soytürk, İ., & Derelioğlu, Y. (2012). *The relationship between preservice teachers' computer use and their beliefs about math literacy and mathematical problem solving*. International Conference on Higher Education, 29 May- 03 June 2012.
- Güneş, S. (2012). *Ortaöğretim Matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye ilişkin inançlarını yordamada eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Niğde Üniversitesi, Eğitim Fakültesi. 27-30 Haziran 2012. Niğde.
- Hacıömeroğlu, G. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel problem çözmeye ilişkin inançlarını yordamada epistemolojik inançlarının incelenmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 206-220
- Hart, L. C. (2002). Pre-service teachers' beliefs and practice after participating in an integrated content/methods course. *School Science and Mathematics*, 102(1), 4-15.
- Kailani, I.B., & Mkomange, W.C. (2012). Prospective secondary teachers' beliefs about mathematical problem solving. *Journal of Science and Mathematics Education*, 6, 1-13.

- Kandemir, M.A. ve Gür, H. (2009). The use of creative problem solving scenarioa in mathematics education: Views of some prospective teachers. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 1628-1635.
- Kayan, F. (2007). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inanışları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kayan, F. ve Çakıroğlu E. (2008). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 218-226.
- Kitchens, A. N., Barber, W.D., & Barber, D.B. (1991). Left brain / right brain theory: Implications for developmental math instruction. *Review of Research in Development Education*, 8(3), (ERIC ED, 354 963).
- Leng, Y.L., Hoo, C.T., Chong, J., & Tin, L.G. (1998). Differential brain functioning profiles among adolescent mathematics achievers. *The Mathematics Educator*, 3(1), 113-128.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Kolb, D.A. (2005). *Learning style inventory – version3.1*. Hay Group. Retrieved on 016.07.2010, from <http://www.haygroup.com>
- Kolb, A. Y., & Kolb, D. A. (2005). *The Kolb learning style inventory-Version3.1: 2005 technical specifications*. Boston, MA: Hay Resources Direct.
- Küçükkaragöz, H., et.al. (2009). *İlköğretim matematik, fen bilgisi ve Türkçe öğretmen adaylarının öğrenme stilleri ve problem çözme becerilerinin incelenmesi*. 1. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi, Çanakkale Üniversitesi, Çanakkale.
- Lloyd, G., & Wilson, S. (1998). Supporting innovation: The impact of a teacher's conceptions of functions on his implementations of a reform curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(3), 248-274.
- Louange, J. E. G. (2007). *An Examination of the relationships between teaching and learning styles, and the number sense and problem solving ability of year 7 students*. Online Submission. ERIC Number: ED500706, <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED520910.pdf>.
- Lovat, T. J., & Smith, D. (1995). *Curriculum: Action on reflection revisited*. Australia: Social Science Press.
- Memnun, S.D., Akkaya, R., & Hacıömeroğlu, G. (2012). The effect of prospective teachers' problem solving beliefs on self-efficacy beliefs about mathematical literacy. *Journal of College Teaching & Learning*, 9(4), 289-298.
- Memnun, S.D., Hart, L.C., & Akkaya, R. (2012). *Teachers trainees' beliefs about mathematical problem solving*. In P. Resta (Ed.), *Proceedings of Society For Information Technology & Teacher Education International Conference 2012* (pp. 4469-4476). Chesapeake, VA: AACE.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013a). *Ortaöğretim matematik dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013b). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara.
- Narlı, S., Özgen, K., & Alkan, H. (2011). In the context of multiple intelligences theory, intelligent data analysis of learning styles was based on rough set theory. *Learning and Individual Differences*, 21(5), 613-618.
- Nisbet, S., & Warren, E. (2000). Primary schools teachers' beliefs relating to mathematics, teaching and assessing mathematics and factors that influence those beliefs. *Mathematics Teacher Education and Development*, 2, 34-47.
- Orhun, N. (2007). An investigation into the mathematics achievement and attitude towards mathematics with respect to learning style according togender. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 38(3), 321-333.
- Özer, D. (2010). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur.
- Özgen, K. (2012). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı kapsamında, öğrencilerin öğrenme stillerine uygun öğrenme etkinlikleri geliştirilmesi: Fonksiyon ve türev kavramı örnekleme*. Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Özgen, K. ve Alkan, H. (2014). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı kapsamında, öğrencilerin öğrenme stillerine uygun öğrenme etkinliklerinin akademik başarı ve tutuma etkileri: fonksiyon ve türev kavramı örnekleme. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(1), 1-38.
- Özgen, K., Tataroğlu, B., & Alkan, H. (2011a). An examination of multiple intelligence domains and learning styles of pre-service mathematics teachers: Their reflections on mathematics education. *Educational Research and Reviews*, 6(2), 168-181.

- Özgen, K., Tataroğlu, B., & Alkan, H. (2011b). An examination of brain dominance and learning styles of pre-service mathematics teachers. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 743-750.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Peker, M. (2009). Pre-service teachers' teaching anxiety about mathematics and their learning styles. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 5(4), 335-345.
- Peker, M., Mirasyedioğlu, Ş., & Aydın, B. (2004). Matematik öğretmenlerinin dikkate alabilecekleri öğrenme stilleri: McCarthy modeli. *Milli Eğitim Dergisi*, 163. Retrieved on 03.05.2010, from <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/163/peker.htm>.
- Perry, C., & Ball, I. (2004). Teacher subject specialisms and their relationships to learning styles, multiple intelligences and Psychological types: Implications for course development. *Teacher Development*, 8(1), 9-28.
- Prescott, A., & Cavanagh, M. (2006). An investigation of pre-service secondary mathematics teachers' beliefs as they begin their teacher training. In P. Grootenboer, R. Zevenbergen, & M. Chinnappan (Eds.), *Identities, cultures and learning spaces* (Vol. 2, pp. 424-431). Proceedings of the 29th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia. Adelaide, SA: MERGA.
- Raymond, A. M. (1997). In consistency between a beginning elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practices. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(6), 552-575.
- Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In J. Sikula (Ed.), *Handbook of research on teacher education*, (pp.102-119). New York: Macmillan.
- Schoenfeld, A.H. (1983). Beyond the purely cognitive: Beliefs system, social cognition, and metacognition as driving forces in intellectual performance. *Cognitive Science*, 7, 329-363.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. New York: Academic Press.
- Schoenfeld, A. H. (1998). Toward a theory of teaching-in-context. *Issues in Education*, 4(1), 1-94.
- Seng, S. H., & Yeo, A. (2000). *Spatial visualization ability and learning style preference of low achieving students*. (ED446055). Retrieved on November 24, 2010, from http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2/content_storage_01/0000000b/80/23/29/a3.pdf
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' belief and conceptions: A synthesis of the research. In D.A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp.127-146), New York: Macmillan.
- Wilkins, J., & Brand, B. (2004). Change in pre-service teachers' beliefs: An evaluation of a mathematics methods course. *School Science & Mathematics*, 104(5), 226-232.
- Wilson, M., & Cooney, T. J. (2000). Mathematics teacher change and development. The role of beliefs. In G. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematical education?* (pp. 127-148). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Yılmaz, K. ve Delice, A. (2007). Öğretmen adaylarının epistemolojik ve problem çözme inançlarının problem çözme sürecine etkisi. XVI. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi (s.575-581), Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.