*K. Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi, 23 (2), 861-874*

# Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiksel İspat Yapmaya Yönelik Görüşleri İle Matematiğe Karşı Öz-Yeterlik Algıları Arasındaki İlişki[1]

# The Relatıonshıp Between Prospectıve Mathematıcs Teachers' Conceptıons On Constructıng Mathematıcal Proof And Theır Self-Effıcacy Belıefs Towards Mathematıcs

***Muhammet DORUK, Furkan ÖZDEMİR, Abdullah KAPLAN***
*Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Eğitimi Bölümü, Erzurum, Türkiye.*

***İlk Kayıt Tarihi: 13.08.2013*** ***Yayına Kabul Tarihi: 01.07.2014***

## Özet

*Çalışmanın amacı matematik öğretmeni adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşlerini ve matematiğe karşı öz-yeterlik algılarını inceleyerek, söz konusu iki duyuşsal değişken arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmaktır. Çalışmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışma, bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü dördüncü sınıfında öğrenim gören 76 matematik öğretmeni adayı ile yürütülmüştür. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşleri ile matematiğe karşı öz-yeterlik algılarının orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Matematiğe karşı öz-yeterlik algısının ispat yapmaya yönelik görüşlerin anlamlı bir yordayıcısı olduğu ve ispat yapmaya yönelik görüşlere ilişkin toplam varyansın %39'unun matematiğe karşı öz-yeterlik algısı ile açıklanabildiği belirlenmiştir.*

***Anahtar kelimeler:*** *matematik eğitimi, matematik öğretmeni adayı, ispat yapmaya yönelik görüş, matematiğe karşı öz-yeterlik algısı.*

## Abstract

*The aim of this study is to examine prospective mathematics teachers' conceptions on constructing proof and their self-efficacy beliefs towards mathematics and to reveal the relationship between these two affective variables. The survey model was used in this study. The study was conducted with 76 prospective mathematics teachers who were fourth-year students at the department of elementary mathematics teaching in a state university. In view of the study, it was found that the prospective mathematics teachers' conceptions on constructing proof and their self-efficacy beliefs towards mathematics were at a moderate level. It was determined that self-efficacy beliefs towards mathematics was a significant predictor of the conceptions on constructing proof, and 39% of total variance of the conceptions on constructing proof could be explained with self-efficacy beliefs towards mathematics.*

***Keywords:*** *mathematics education, prospective mathematics teacher, conceptions on constructing proof, self-efficacy beliefs towards mathematics.*

*1. Bu çalışma 23-25 Mayıs 2013 tarihlerinde Hacettepe Üniversitesi'nde düzenlenen 12. Matematik Sempozyumu'nda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.*

## 1. Giriş

Matematik, belli bir düzen ve mantıksal sıralamaya sahip kavram ve işlemler üzerine kurulu bir bilimdir. Bu düzen ve intizamı bulmak ve keşfetmek sonrasında anlamlandırmak tam anlamıyla "matematik yapmak" demektir (Van De Valle, 2012). Söz konusu düzen ve intizamın sağlanmasında matematiksel ispatlar önemli bir rol oynamaktadır. Matematiksel ispatlar sayesinde elde edilen sonuçların temel kavramlar, teoremler ve aksiyomların tümdengelimsel bir yapı içerisinde organizasyonu sağlanır. Matematiksel bilgi ve çıkarımlar başkalarına aktarılır. Matematiksel ispatlar, matematiğin gelişmesinde ve sistemleşmesine katkı sağlamaktadır (Almeida, 2003; Hanna, 2000; Hanna ve Barbeau, 2002).

İspat, bir yargı sav ya da sonucun doğruluğunu ya da yanlışlığını yeterli kanıt göstererek kabul ettirme çabasıdır (Yıldırım, 2000). Kelime anlamı olarak, bir geçeğin ya da bir şeyin doğruluğunun gösterilmesi ve bir iddianın geçerlini veya doğruluğunu test etme sürecidir (Oxford American Dictionary, 2004). Matematiksel ispat ise, iddia edilen matematiksel bir ifadenin doğruluğunu ya da yanlışlığını kanıtlamaktır. Başka bir deyişle iddianın ve örüntünün bütün şartlardan genellenebilirliğinin bir göstergesidir (Baki, 2008).

Matematiksel ispat matematiksel aktivitelerin merkezindedir ve sınıf ortamında en çok tekrarlanan aktivitelerden birisidir (Ko, 2010; Meija-Ramos ve Inglis, 2009; Pedemonte, 2007). Öğrenciler, matematiksel ispatların öğretimi ile birlikte formülleri son halleri ile bilmenin yeterli olmadığını, açıklanması gerektiğini öğrenirler (Güven, Çelik ve Karataş, 2005). Matematiksel ispatlar matematiksel kavramların daha iyi anlaşılmasına ve matematiksel düşüncenin gelişmesine yardımcı olur (Hanna, 1991). İspatlar sayesinde matematiksel bilgiler gelişir ve olgunlaşır (Kitcher, 1984). Öğrencilerin kritik düşünme becerileri gelişir (Fawcett, 1938) ve bir matematiksel sonuca varsayımlardan neden ve nasıl gidildiği daha iyi anlaşılır (Tall, 1998).

Matematiksel ispatlar matematik ve matematik eğitiminin önemli bir elemanı olmasına rağmen matematiksel ispat yapmak her düzeyden öğrenciler ve matematik öğretmeni adayları için zordur (Arslan 2007; Arslan ve Yıldız, 2010; Aydoğdu, Olkun ve Toluk, 2003: Coşkun, 2009). Öğrencilerin sahip oldukları zorlukları belirlemeye yönelik yapılan araştırmalar incelendiğinde, söz konusu zorlukları bilişsel ve duyuşsal olmak üzere iki gruba ayırmak mümkündür. İspat yapma sürecinde öğrencilerin yaşadıkları bilişsel zorlukların, tanımları ifade edememe, kavramların anlamlarını sezgisel olarak anlayamama, kavram imajlarını ispat yaparken kullanamama, genelleme ve örnek kullanımı eksikliği, tanımlardan nasıl bir ispat yapısı kullanacağını bilememe, matematiksel dil ve notasyonları anlayamama ve ispata nasıl başlayacağını bilememeleri olduğu ifade edilmektedir (Moore, 1994). Öğrencilerin ispat süreçlerini etkileyen duyuşsal faktörlere bakıldığında, ispata yönelik görüşlerin etkili olduğu görülmektedir. İnanışlar sadece tutumlarla ilişkili olmayıp aynı zamanda ispat yapma sürecini doğrudan etkilemektedir. Çünkü inanışlar ispat stratejilerinin seçilmesinde etkilidir (Furinghetti ve Morselli, 2009). Bu yüzden, ispat sürecinin incelendiği araştırmalarda ispata yönelik görüşler, bu

sürecin önemli bir elemanı olarak görülmektedir (Güler, 2013). Buradan da anlaşılacağı gibi ispata yönelik görüşler ispat yapma sürecinin önemli bir bileşenidir. İspata yönelik görüşler ispatlama aktivitelerini etkilemesinden dolayı önemsenmelidir. Öğrencilerin ispata yönelik görüşleri incelenerek bu görüşler ile ilişkili olabilecek faktörlerin ortaya çıkarılmasında fayda vardır. Bu sayede öğrencilerin ispata yönelik görüşlerinin altında yatan nedenleri anlamak mümkün olabilecektir.

Bu çalışmada öğrencilerin ispat yapmaya yönelik görüşleri ile ilişkisi olabilecek duyuşsal değişken olarak matematiğe karşı öz-yeterlik algısı dikkate alınmıştır. Öz-yeterlik kavramı, başarının bireyin davranışları, düşünceler, inançlar gibi kişisel özellikleri ve çevresel koşulları arasındaki ilişkiye dayandığını varsayan, Sosyal Bilişsel Kuram olarak bilinen geniş bir kuramsal temel üzerinde yer almaktadır (Bandura, 1997). Öz yeterlik algısı ise bireyin muhtemel durumlarla baş edebilmek için gerekli olan davranış tarzını ne kadar iyi gösterebildiğine ilişkin yargısı olarak tanımlanmaktadır (Bandura, 1982). Yani, bir kişinin "yapabilirim" ya da "yapamam" şeklindeki inancıdır (Siegle ve Mccoach, 2007). Öz-yeterlik algısı yüksek olan bireyler bir işi başarmak için büyük çaba göstermekte, olumsuzluklarla karşılaştıklarında kolayca vazgeçmemekte, ısrarcı ve sabırlı olmaktadırlar (Pajares, 1996). Yapılan araştırmalar öz-yeterlik algısının akademik başarının anlamlı bir yordayıcısı olduğunu göstermiştir (Üredi ve Üredi, 2005). Ayrıca, öğretmenlerin etkili öğretim ortamları hazırlayıp uygulamaları gerçekleştirebilmelerinin onların yeterlik algıları ile doğrudan ilişkili olduğu tespit edilmiştir (Andersen *vd.*, 2004; Özkan *vd.*, 2002; Smith, 1996).

Peterson, Carpenter ve Loef (1989) yaptıkları bir araştırmada öğrencilerin performanslarının tamamen öğretmenin düşüncelerine ve bilgilerine bağlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Öğretmenlerin ispata yönelik görüşleri sınıflarındaki ispatlama aktivitelerinin sıklığını etkileyecektir (İskenderoğlu ve Baki, 2011). Bu bakımdan matematik öğretmenlerinin ispata yönelik görüşlerinin olumlu olması gerekmektedir. Bu sebeple geleceğin matematik öğretmeni olan matematik öğretmeni adaylarının ispata yönelik görüşleri incelenmeli ve bu görüşlerle ilişkisi olabilecek değişkenler açığa çıkarılmalıdır. Bu çalışmada da ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşleri ile matematiğe karşı öz-yeterlik algıları incelenerek aralarındaki ilişki tespit edilmeye çalışılmıştır.

Matematik öğretmeni adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşleri üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, araştırmacılar öğretmen adaylarının ispat hakkındaki görüşlerinin tam oluşmadığı ya da sınırlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Almeida, 2000, Baştürk, 2010; Jones, 2000; Moralı, *vd.*, 2006; Raman, 2003). Ayrıca, öğretmen adaylarının ispat yapmaya karşı özgüvenlerinin düşük olduğu belirlenmiştir (Doruk ve Kaplan, 2013). Matematik öğretmeni adaylarının matematiğe karşı öz-yeterlik algılarının incelendiği çalışmalar dikkate alındığında, öğretmen adaylarının matematiğe karşı öz-yeterlik algılarının yüksek olduğu belirlenmiştir (Işıksal ve Çakıroğlu, 2006; Umay, 2001). Yapılan literatür taraması sonucunda, matematik öğretmeni adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşleri ile matematiğe karşı öz-yeterlik algıları arasındaki ilişkiyi

tespit etmeye yönelik bir çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca, ülkemizde ispat ile ilgili çalışmaların son on yıl içinde geliştiği düşünüldüğünde bu alanda yeterli sayıda çalışmanın bulunmadığı söylenebilir (Güler ve Dikici, 2012). Bu bakımdan araştırmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### 1.1. Araştırmanın Amacı

Çalışma, matematik öğretmeni adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşlerini ve matematiğe karşı öz-yeterlik algılarını inceleyerek öğretmen adaylarının ispat yapma hakkındaki görüşleri ile matematiğe karşı öz-yeterlik algıları arasında bir ilişkinin olup olmadığını tespit etmeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki soruların yanıtları aranmıştır.

1. Öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşleri hangi düzeydedir?

2. Öğretmen adaylarının matematiğe karşı öz-yeterlik algıları hangi düzeydedir?

3. Öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşleri ile matematiğe karşı öz-yeterlik algıları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

4. Öğretmen adaylarının matematiğe karşı öz-yeterlik algıları, ispat yapmaya yönelik görüşlerin anlamlı bir yordayıcısı mıdır?

## 2. Yöntem

### 2.1. Araştırmanın Modeli

Çalışmada nicel araştırma yaklaşımı benimsenerek ilişkisel tarama modeli esas alınmıştır. Çünkü ilişkisel tarama modeli, iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişimin varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelidir. (Karasar, 2002).

### 2.2. Araştırma Grubu

Çalışmanın araştırma grubunu, 2012-2013 eğitim öğretim yılının bahar yarıyılı başlangıcında, Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünün dördüncü sınıfında öğrenim gören 49'u erkek 27'si kız olmak üzere toplam 76 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma grubunun dördüncü sınıftaki öğretmen adaylarından seçilmesinin sebebi, dördüncü sınıfın ikinci dönemi itibariyle öğrencilerin matematik ağırlıklı derslerin büyük çoğunluğunu almış olmaları ve dolayısıyla matematiğe ve matematiksel ispata yönelik görüşlerinin diğer öğrencilere nazaran daha kararlı bir şekilde oluştuğu düşüncesidir. Bu bakımdan araştırma grubu seçiminde amaçsal örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılarak matematik ağırlıklı dersleri tamamlayan öğrenciler seçilmiştir. Çünkü ölçüt örnekleme yönteminde gözlem birimleri belli niteliklere sahip kişiler, nesneler ya da durumlardan oluşturulabilir (Büyüköztürk *vd.*, 2011).

### 2.3. Veri Toplama Araçları

Öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak için İskenderoğlu (2010) tarafından Lee'den (1999) dilimize uyarlanan "Matematiksel Kanıt Yapmaya Yönelik Görüş Ölçeği (MKYYGÖ)" kullanılmıştır. MKYYGÖ 5'li Likert şeklinde bir ölçek olup 27 madde ve 4 alt ölçekten oluşmaktadır. Ölçeğin yanıt seçenekleri "her zaman", "sık sık", "bazen", "nadiren" ve "asla" olarak derecelendirilmiştir. MKYYGÖ ölçeğinin Cronbach-Alpha güvenirlik katsayısının .79 olduğu ifade edilmiştir. Çalışmada, ölçeğin Cronbach-Alpha güvenirlik katsayısı .80 olarak hesaplanmıştır. Aşağıda MKYYGÖ'nün alt ölçekleri hakkında bilgi verilmiştir.

- Güven: Güven boyutu, bireyin kendi bakış açısıyla ispat yapmaya ve ispata olan güveni ve kendine olan inancı olarak tanımlanmaktadır.
- Tutum ve İnanç: İnanç ve tutum boyutu kişinin ispatı nasıl anladığını ve ispat hakkındaki duygularını içermektedir.
- Zihinsel Süreç: Zihinsel süreç boyutu bireyin bilme hakkında veya bireysel düşünme hakkında ne düşündüğünü kapsamaktadır.
- Özdeğerlendirme: Özdeğerlendirme boyutunda bireyin ispata yönelik nasıl bir çalışma biçimi olduğu, yani ispat yaparken bireyin nasıl bir yol izlediği görülmeye çalışılmaktadır (İskenderoğlu, 2010).

Öğretmen adaylarının matematiğe karşı öz-yeterlik algılarını belirlemek için Umay (2001) tarafından geliştirilen "Matematiğe Karşı Öz-yeterlik Algısı Ölçeği (MKÖAÖ)" kullanılmıştır. MKÖAÖ 5'li Likert tipte olup 14 madde ve 3 alt ölçekten oluşmaktadır. Bu alt ölçekler; matematik benlik algısı (M.B.A.), matematik konularında davranışlarındaki farkındalık (M.K.D.F.), ve matematiği yaşam becerilerine dönüştürebilme (M.Y.B.D.) olarak isimlendirilmiştir Matematik benlik algısı (M.B.A.), bireyin matematiği nasıl algıladığını ölçmektedir. Matematik konularında davranışlarındaki farkındalık (M.K.D.F.), bireyin problem çözme sürecinde neler yaşadığını ve karşısına çıkan farklı ya da yeni matematiksel konular da yaşadığı durumu anlamaya çalışmaktadır. Matematiği yaşam becerilerine dönüştürebilme (M.Y.B.D.) ise bireyin günlük yaşamında matematiği nasıl ve ne sıklıkla kullandığı yönünde bilgi vermektedir. Ölçek, "her zaman", "çoğu zaman", "bazen", "ender olarak" ve "hiçbir zaman" olarak derecelendirilmiştir. Ölçeğin Cronbach-Alpha güvenirlik katsayısı .82 olarak hesaplanmış, çalışmada ise bu değer .88 olarak tespit edilmiştir.

### 2.4. Verilerin Çözümlenmesi

Verilerin çözümlenmesinde betimsel ve kestirimsel istatistik yöntemleri kullanılmıştır. Betimsel olarak, öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşlerinin ve matematiğe karşı öz-yeterlik algılarının düzeyini belirlemek için ölçeklerden elde edilen puanların aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerinden yararlanılmıştır. Öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşlerinin ve matematiğe karşı öz-yeterlik algılarının düzeyinin belirlenmesinde, "dizi genişliği/yapılacak grup sayısı" (Tekin, 1996)

formülü ile hesaplanması göz önünde tutularak aritmetik ortalama aralıkları belirlenmiştir. Değerlendirmede kullanılan aritmetik ortalama aralıkları; "1,00-1,80=Asla, Hiçbir zaman", "1,81-2,60=Nadiren, Ender olarak", "2,61-3,40= Bazen", "3,41- 4,20=Sık sık, Çoğu zaman" ve "4,21-5,00= Her zaman" şeklindedir. Kestirimsel olarak, öğretmen adaylarının matematiğe karşı öz-yeterlik algıları ile ispat yapmaya yönelik görüşlerin arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek için Pearson Momentler Korelasyon analizinden yararlanılmıştır. Elde edilen ilişki için, matematiğe karşı öz-yeterlik algısının ispat yapmaya yönelik görüşlerin anlamlı bir yordayıcısı olup olmadığının tespitinde basit doğrusal regresyon analizi kullanılmıştır. Veriler, Sosyal Bilimler İçin İstatistiksel Paket (SPSS 20 for Windows) programı ile çözümlenmiştir.

## 3. Bulgular ve Yorum

Bu bölümde çalışmada ele alınan soruların yanıtlarına yönelik toplanan verilere uygulanan analizlere, yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgulara ilişkin ulaşılan sonuçlara ve yorumlara yer verilmiştir.

Öğretmen adaylarının ispata yönelik görüşlerinin ve matematiğe karşı öz-yeterlik algılarının düzeyini belirlemek amacıyla ölçeklerden elde edilen puanlara ait aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerinden yararlanılmıştır. Öğretmen adaylarının ölçeklerden ve alt ölçeklerden elde ettikleri puanlara ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 1'de sunulmuştur.

**Tablo 1. Öğretmen Adaylarının Ölçeklerden Elde Ettikleri Puanlara Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

| | N | $\overline{X}$ | SS | Katılma düzeyi |
|---|---|---|---|---|
| İspat yapmaya yönelik görüş | 76 | 3.40 | .33 | Bazen |
| Zihinsel süreç | 76 | 3.61 | .37 | Sık sık |
| Güven | 76 | 2.97 | .47 | Bazen |
| Özdeğerlendirme | 76 | 3.75 | .49 | Sık sık |
| Tutum-İnanç | 76 | 3.38 | .34 | Bazen |
| Mat. yönelik öz-yeterlik algısı | 76 | 3.28 | .58 | Bazen |
| M.B.A. | 76 | 3.55 | .71 | Çoğu zaman |
| M.K.D.F. | 76 | 3.11 | .49 | Bazen |
| M.Y.B.D. | 76 | 3.20 | .74 | Bazen |

Tablo 1 incelendiğinde, öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşlerinin "bazen" düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Buna göre, öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşlerinde kararsız oldukları söylenebilir. Alt ölçeklerdeki görüşler incelendiğinde ise, öğretmen adaylarının zihinsel süreç ve özdeğerlendirme alt ölçeğinde "sık sık" düzeyinde, güven alt ölçeğinde "bazen" düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Bu

verilere göre, öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik öz güvenlerinin ve inançlarının, zihinsel süreçleri ve kendi motivasyonları hakkındaki görüşlerine göre daha olumsuz olduğu söylenebilir. Öğretmen adaylarının matematiğe karşı öz yeterlik algılarına ait verilere bakıldığında, öğretmen adaylarının matematiğe karşı öz-yeterlik algılarının "bazen" düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Alt ölçeklerden MBA alt ölçeğinde "çoğu zaman", diğer alt ölçeklerde ise "bazen" düzeyinde oldukları tespit edilmiştir. Bu bulgulara dayanarak, öğretmen adaylarının matematiğe karşı özyeterlik algılarının orta düzeyde olduğu söylenebilir. Alt ölçeklerdeki algılar incelendiğinde, öğretmen adaylarının matematik benlik algısının diğerlerine göre daha yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşleri ile matematiğe karşı özyeterlik algıları arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını ve eğer varsa bu ilişkinin yönünü ve şiddetini tespit etmek için Pearson Momentler Korelasyon analizi kullanılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen verilere Tablo 2'de yer verilmiştir.

**Tablo 2. Öğretmen Adaylarının Matematiğe Karşı Öz-Yeterlik Algıları ile İspat Yapmaya Yönelik Görüşleri Arasındaki İlişkinin Tespiti İçin Uygulanan Pearson Momentler Korelasyon Analizi**

| | | Mat. yönelik öz-yeterlik algısı | M.B.A. | M.K.D.F. | M.Y.B.D. |
|---|---|---|---|---|---|
| İspat yapmaya yönelik görüş | r | .629** | .545** | .542** | .728** |
| | p | .000 | .000 | .000 | .000 |
| | N | 76 | 76 | 76 | 76 |

*** p<.01*

Tablo 2'deki veriler incelendiğinde, öğretmen adaylarının matematiğe karşı öz yeterlik algıları ile ispat yapmaya yönelik görüşleri arasında pozitif yönde ve orta düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir (r=.629, p<.01). Ayrıca, öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşleri ile matematiğe karşı öz-yeterlik algılarının birbirini açıklama oranı yaklaşık %39'dur ($r^2$ =.395). Öğretmen adaylarının MKÖAÖ'nün alt ölçeklerinden elde ettikleri algı puanları ile MKYYGÖ'den elde ettikleri görüş puanları arasındaki ilişki incelendiğinde, öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşleri ile M.B.A. ve M.K.D.F. arasında pozitif yönlü ve orta düzeyde anlamlı bir ilişki (r=.545; r=.542, p<.01), M.Y.B.D. arasında ise pozitif yönlü ve yüksek düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir (r=.728, p<.01).

Öğretmen adaylarının matematiğe karşı öz-yeterlik algılarının ispat yapmaya yönelik görüşlerinin anlamlı bir yordayıcısı olup olmadığını tespit edebilmek amacıyla ilgili puanlara basit doğrusal regresyon analizi uygulanmıştır. Matematiğe karşı öz-yeterlik algıları ile ispat yapmaya yönelik görüşlerin yordanmasına ilişkin regresyon analizi sonuçları Tablo 3'te sunulmuştur.

**Tablo 3. Matematiğe Karşı Öz-Yeterlik Algısı ile İspat Yapmaya Yönelik Görüşlerin Yordanmasına İlişkin Basit Doğrusal Regresyon Analizi**

| Değişkenler | B | Standart hata | β | t | p |
|---|---|---|---|---|---|
| Sabit | 2.230 | .171 | | 13.012 | .000 |
| Öz-yeterlik | .357 | .051 | .629 | 6.959 | .000 |

$R$ =.62, $R^2$ =.39, F(1,74)=48.42, p=.000

Tablo 3'e göre, matematiğe karşı öz-yeterlik algıları ispat yapmaya yönelik görüşlerin anlamlı bir yordayıcısıdır (R=.62, $R^2$ =.39, F(1,74)=48.42, p=.000). Buna göre, öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşlerindeki varyansın %39'u öğretmen adaylarının matematiğe karşı öz-yeterlik algıları ile açıklanabilir. Bu ilişkiye ait elde edilen matematiksel model ise aşağıdaki şekildedir.

$$\text{İspata yönelik görüş} = .357_{\text{öz-yeterlik algısı}} + 2.23$$

## 4. Sonuç Tartışma ve Öneriler

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşlerini, matematiğe karşı öz-yeterlik algılarını ve söz konusu iki duyuşsal değişken arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmayı amaçlayan çalışmada şu sonuçlar elde edilmiştir.

Araştırmanın birinci sorusuna yanıt bulmak için yapılan inceleme sonucunda, öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşlerinin "bazen" düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Alt ölçeklerdeki düzeylere bakıldığına, Tutum-İnanç ve Güven alt ölçeklerinde "bazen" düzeyinde, Özdeğerlendirme ve Zihinsel süreç alt ölçeklerinde ise "sık sık" düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Buna göre öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşlerinde kararsız oldukları söylenebilir. Bu sonuç öğretmen adaylarının ispat hakkındaki görüşlerinin tam oluşmadığı ya da sınırlı olduğu şeklindeki araştırma sonuçlarıyla uyumludur (Baştürk, 2010; Jones, 2000; Moralı *vd*., 2006; Raman, 2003; Öçal ve Güler, 2010). Ayrıca öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik inançları ve öz güvenleri noktasında daha olumsuz bir görüşe sahip oldukları söylenebilir. Araştırmada elde edilen bu sonuç, Doruk ve Kaplan (2013) tarafından yapılan ve ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının ispat yapma konusunda öz güven eksiklerinin olduğu yönündeki çalışma sonucuyla paralellik göstermektedir. Furinghetti ve Morselli (2009) ispata yönelik görüşlerin ispat yapma becerilerini etkilediğini belirtmektedir. Bu bakımdan ispata yönelik görüşler ileride matematik öğretmeni olacak olan adayların sınıflarında ispat yapma sıklığını etkileyecektir (İskenderoğlu ve Baki, 2011). Öğrencilere ispatlama mantığının öğretilmesi ile sağlanan faydalar düşünüldüğünde, öğretmenlerin ispata yönelik görüşlerinin olumlu olması ve ispata karşı özgüvenli olması önemlidir. Bu sebepten, öğretmen adaylarının ispata yönelik görüşlerini olumlu yönde etkileyecek adımlar atılmalı ve iyileştirici uygulamalar öğretmen yetiştiren kurumlarda yapılmalı-

dır. Öğretmen adaylarının ispat yapması teşvik edilmeli ve ispatın içerisinde barındırdığı güzellikleri keşfetmesi sağlanmalıdır. Bu sayede öğretmen adaylarına ispata yönelik olumlu görüş kazandırılabilir.

Araştırmanın ikinci sorusuna yanıt bulabilmek için öğretmen adaylarının matematiğe karşı öz-yeterlik algı puanlarının aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerinden yararlanılmıştır. Yapılan inceleme sonucunda, öğretmen adaylarının öz-yeterlik algılarının "bazen" düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Buna göre, öğretmen adaylarının matematiğe karşı kendilerinde bulunan yeterlik algılarının orta düzeyde olduğu söylenebilir. İleride matematik öğretiminde önemli bir rol üstlenecek olan öğretmen adaylarının her şeyden önce öğretiminden sorumlu olduğu derslere yönelik öz güvenli olmaları beklenmektedir. Çünkü öğretmenlerin kendilerinde bulunan matematiğe dair kaygılarını öğrencilerine bilinçli ya da bilinç dışı yollarla transfer ettikleri iddia edilmektedir (Baydar ve Bulut, 2002; Norwood, 1994). Ayrıca, öğretmenlerin etkili öğretim ortamları hazırlayıp uygulamalarını gerçekleştirebilmeleri onların öz-yeterlik algıları ile doğrudan ilişkilidir (Andersen *vd.*, 2004; Özkan *vd.*, 2002; Smith, 1996). Alt ölçeklerdeki algılar incelendiğinde, matematik benlik algısı (M.B.A.) dışındaki algı türlerinde (M.K.D.F., M.Y.B.D.) öğretmen adaylarının "bazen" düzeyinde olduğu görülmektedir. Yine bu bilgiden hareketle, öğretmen adaylarının matematik konularındaki farkındalık düzeylerinin ve matematiği yaşam becerisine dönüştürebilme düzeylerinin istenen seviyede olmadığı söylenebilir. Araştırmadan elde edilen bu sonuç, Işıksal ve Çakıroğlu (2006) tarafından yapılan ve ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiğe karşı öz-yeterlik algılarının yüksek olduğu yönündeki araştırma sonucu ile uyuşmamaktadır. Karakuş ve Akbulut'a (2010) göre, ileride kendi öğrencilerini yetiştirecek olan öğretmen adaylarının, etkili öğretim stratejilerinin belirlenmesinde ve etkili öğretim uygulamalarının yapılabilmesinde yeterlik algıları önemli bir etken olabilir. Bu bakımdan öğretmen adaylarının matematiğe karşı öz-yeterlik algıları önemsenmeli ve bu algıları istenen düzeye getirebilmek adına gerekli çalışmalar ilgili kurumlarda yapılmalıdır.

Son olarak, araştırmanın üçüncü ve dördüncü sorularına yanıt bulmak için incelemeler yapılmıştır. Yapılan inceleme sonucunda, öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşleri ile matematiğe karşı öz-yeterlik algıları arasında pozitif yönde ve orta düzeyde anlamlı bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Bu ilişkinin hangi değişkenden kaynaklandığını tespit etmek için basit doğrusal regresyon analizinden yararlanılmıştır. Regresyon analizi sonucunda, matematiğe karşı öz-yeterlik algılarının ispat yapmaya yönelik görüşlerin önemli ve anlamlı bir yordayıcısı olduğu belirlenmiştir. Buna göre, öğretmen adaylarının matematiğe karşı öz-yeterlik algıları arttığında ispat yapmaya yönelik görüşleri olumlu yönde artmaktadır. Ayrıca matematiğe karşı öz-yeterlik algıları ispat yapmaya yönelik görüşlerdeki varyansın %39'unu açıklamaktadır. Yani, ispat yapmaya yönelik görüşlerin büyük bir kısmı matematiğe karşı öz-yeterlik algıları ile açıklanabilmektedir. Yüksek düzeyde öz-yeterliğe sahip bireyler, zorluk düzeyi yüksek olan çalışmalarla karşı karşıya kaldıklarında daha rahat ve verimli olabilirler. Düşük öz-yeterlik inancına sahip bireyler ise yapacakları çalışmaların daha zor olduğuna inanırlar.

Bu tip bir düşünce, söz konusu konuyla ilgili kaygıyı ve stresi artırmaktadır. Bu nedenle öz-yeterlik inancı, bireyin başarı düzeyini oldukça etkilemektedir (Pajares, 2002). Matematiksel ispatlar da her düzeyden öğrencilerin ve öğretmen adaylarının zorlandıkları ve yapamayacaklarına inandıkları bir kavramdır (Almeida, 2003; Arslan 2007; Arslan ve Yıldız, 2010; Aydoğdu, Olkun ve Toluk, 2003; Coşkun, 2009; De Villiers, 1990; Jones, 2000; Moore, 1994; Raman, 2003). Bu açıdan, öğretmen adaylarının matematiğe karşı öz-yeterlik algılarının ispat yapmaya yönelik görüşleri ile ilişkili olması beklenen bir durum olarak yorumlanabilir. İspata yapmaya yönelik görüşler ispat yapma becerilerini etkilemektedir (Furinghetti ve Morselli, 2009). Dolayısıyla ispata yönelik görüşlerdeki olumluya gidiş hiç şüphesiz ispat yapma becerilerini de olumlu yönde etkileyecektir. O halde öğrencilerin ispata yönelik görüşlerinin olumlu olması önemsenmelidir. Araştırmadan elde edilen sonuca göre, öğretmen adaylarının ispata yönelik görüşlerini ve dolayısıyla ispat yapma becerilerini olumlu yönde değiştirmek için öğrencilerin matematiğe karşı öz-yeterlik algılarının yüksek düzeyde olması gerekmektedir. Birçok matematikçi ve matematik eğitimcisine göre, ispat matematik eğitiminin önemli bir parçası (Güven, Çelik ve Karataş, 2005), matematiğin yapı taşı (Heinze ve Reiss, 2003) ve ileri matematiğin amacı (Weber, 2001) olarak nitelendirilmektedir. Matematikte bu denli önemli olan matematiksel ispatlarda öğrencilerin daha iyi performans sergileyebilmeleri için matematiksel ispata yönelik olumlu görüşe sahip olmaları, olumlu görüşe sahip olmaları için de matematiğe karşı öz-yeterlik algılarının yüksek düzeyde olması gerekmektedir. Bu ilişki aşağıdaki şekilde gösterilebilir.




Çalışma bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünün dördüncü sınıfında öğrenim gören 76 öğretmen adayı ile sınırlıdır. Bu çalışma farklı araştırma yaklaşımları, farklı veri toplama araçları ve farklı bölümlerden tüm sınıf düzeylerindeki araştırma grupları ile tekrarlanabilir. Ayrıca, ispata yönelik görüşlerle ilişkisi olabileceği düşünülen değişkenlerle ilişkiler sınanabilir. Bu değişkenlerden bazıları matematiğe yönelik tutum, matematik kaygısı ve matematik başarısı olarak düşünülebilir. Öğrencilerin çoğunun ispat yapmada başarısız oldukları ve ispata yönelik görüşlerinin olumsuz olduğu dikkate alındığında, bu tarz araştırmaların öğrencilerin davranışlarının daha iyi anlaşılmasına ve ispat öğretiminin daha verimli yapılabilmesini sağlayacak olan öğretim yöntemlerinin belirlenmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## 5. Kaynaklar

Almeida, D. (2003). Engendering proof attitudes: Can the genesis of mathematical knowledge teach us anything?. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 34*(4), 479-488.

Almeida. D. A. (2000). Survey of Mathematics Undergraduates' Interaction With Proof: Some Implications for Mathematics Education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology. 31*(6). 869-890.

Andersen, A.M., Dragsted, S.; Evans, R.H. ve Sorensen, H. (2004). The Relationship Between Changes in Teachers' Self-efficacy Beliefs and the Science Teaching Environment of Danish First-Year Elementary Teachers. *Journal of Science Teacher Education, 15*(1), 25-38.

Arslan, Ç. (2007). *İlköğretim Öğrencilerinde Muhakeme Etme ve İspatlama Düşüncesinin Gelişimi.* Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.

Arslan, S. ve Yıldız, C. (2010). 11. Sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünmenin aşamalarındaki yaşantılarından yansımalar, *Eğitim ve Bilim, 35* (156).

Aydoğdu, T. Olkun, S. ve Toluk, Z. (2003). İlköğretim öğrencilerinin çözdükleri matematik problemlerini kanıtlama süreçleri, *Eğitim Araştırmaları, 4*(12), 64-74.

Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (4. Baskı). Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı.

Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy. The exercise of control*. New York : W. H. Freeman and Company.

Bandura. A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist. 37*(2). 122–147.

Baştürk, S. (2010). First-year secondary school mathematics students' conceptions mathematical proofs and proving. *Educational Studies*, *36*(3), 283-298.

Baydar, S. Cenap ve Bulut, S. (2002). "Öğretmenlerin Matematiğin Doğası ve Öğretimi İle İlgili İnançlarının Matematik Eğitimindeki Önemi" , *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23*. 62-66.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayınları.

Coşkun, F. (2009). *Ortaöğretim Öğrencilerinin Van Hiele Geometri Anlama Seviyeleri İle İspat Yazma Becerilerinin İlişkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

De Villiers, M. (1990). The role and function of proof in mathematics. *Pythagoras, 24,* 17-24.

Doruk, M. ve Kaplan, A. (2013). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiksel İspata Yönelik Görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 2*(1), 241-252.

Fawcett, H . P. (1938). *The nature of proof: a description and evaluation of certain procedures used in a senior high school to develop an understanding of the nature of proof.* (NCTM year book 1938). New York: Teachers' College, Columbia University.

Furinghetti, F. ve Morselli, F. (2009). Every unsuccessful problem solver is unsuccessful in his or her own way: affective and cognitive factors in proving. *Educational Studies in Mathematics, 70*(1), 71-90. doi: 10.1007/s10649-008-9134-4

Güler, G. (2013). *Matematik Öğretmeni Adaylarının Cebir Öğrenme Alanındaki İspat Süreçlerinin İncelenmesi.* Yayımlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Güler, G. ve Dikici, R. (2012). Orta Öğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiksel İspat Hakkındaki Görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 20*(2), 571-590.

Güven, B., Çelik, D., ve Karataş, İ. (2005). Ortaöğretimdeki Çocukların Matematiksel İspat Yapabilme Durumlarının İncelenmesi. *Çağdaş Eğitim Dergisi, 30*, 319.

Hanna, G. (1991). *Mathematical proof. In D. Tall (Ed.), Advanced mathematical thinking.* Hingham, MA: Kluwer Academic Publishers.

Hanna, G. (2000). Proof, explanation, and exploration: an overview. *Educational Studies in Mathematics, 44*, 5-23.

Hanna, G., and Barbeau, E. (2002). What is a proof? In B. Baigrie (Ed.). *History of modern science and mathematics, 1*, 36-48.

Heinze, A., and Reiss, K. (2003). Reasoning and proof: Methodological knowledge as a component of proof competence. In M.A. Mariotti (Ed.), *Proceedings of the Third Conference of the European Society for Research in Mathematics Education, Bellaria, Italy.*

Işıksal. M. ve Çakıroğlu. E. (2006). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiğe ve matematik öğretimine yönelik yeterlik algıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 31*. 74–84.

İskenderoğlu Aydoğdu, T. ve Baki, A. (2011). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Kanıt Yapmaya Yönelik Görüşlerinin Nicel Analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 11*(4), 2275-2290.

İskenderoğlu, T. (2010). *İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kanıtlamayla ilgili görüşleri ve kullandıkları kanıt şemaları,* Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Jones. K. (2000). The student experience of mathematical proof at university level. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology. 31*(1). 53–60.

Karakuş, F. ve Akbulut, Ö.E. (2010). Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği Programının Öğretmen Adaylarının Matematiğe Karşı Öz-yeterlik Algılarına Etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, *4*(2), 113-129.

Karasar. N. (2002). *Bilimsel Araştırma Yöntemi.* Ankara: Nobel Yayınları

Kitcher, P. (1984). The nature of mathematical knowledge. New york: Oxford university press.

Ko, Y. Y. (2010). Mathematics teachers' conceptions of proof: implications for educational research. *International Journal of Science and Mathematics Education, 8,* 1109–1129.

Lee, W. I. (1999). *The relationship between students' proof writing ability and Van Hiele Levels of geometric thought in a college geometric course*. Yayınlanmamış doktora tezi, University of Northern Colorado, Greeley, Colorado, USA.

Mejia-Ramos, J. B. ve Inglis, M. (2009). What are the argumentative activities associated with proof ? *Research in Mathematics Education, 11*(1), 77- 78.

Moore, R. C. (1994). Making the transition to formal proof. *Educational Studies in Mathematics, 27*, 249-266.

Moralı, S., Uğurel, I., Türnüklü, E. ve Yeşildere, S. (2006). Matematik öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 14*(1), 147-160

Norwood, K. S. (1994). The effect of instructional approach on mathematics anxiety and achievement. *School science and mathematics, 94*(5), 248-254.

Oxford American Dictionary. (2004).

Öçal, M. F. ve Güler, G. (2010). Pre-service mathematics teachers' views about proof by using concept maps. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, *9,* 318–323

Özkan, Ö., Tekkaya, C. ve Çakıroğlu, J. (2002). Fen Bilgisi Aday Öğretmenlerin Fen Kavramlarını Anlama Düzeyleri, Fen Öğretimine Yönelik Tutum ve Öz-yeterlik İnançları, *V. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.*

Pajares, F. (1996). Self-Efficacy Beliefs in Academic Settings. *Review of Educational Research, 66*(4), 543-578.

Pajares, F. (2002). Overview of Social Cognitive Theory and of Selfefficacy.

Pedemonte, B. (2007). How can the relationship between argumentation and proof be analysed? *Educ Stud Math, 66*(1), 23–41.

Peterson, P. L., Carpenter, T. C. ve Loef, M. (1989). Teachers' Pedegogical Contend Beliefs In Mathematics. *Cognition And Instruction 6,* 1-40.

Raman, M. J. (2003). Key ideas: What are they and how can they help us understand how people view proof? *Educational Studies in Mathematics, 52*(3), 319-325.

Siegle, D. & McCoach, D. B. (2007). Increasing Student Mathmatics Self-efficacy through Teacher Training. *Journal of Advanced Academics, 18*, 278-312.

Smith, J. P. (1996). Efficacy and Teaching Mathematics by Telling: A Challenge for Reform. *Journal for Research in Mathematics Education, 27*(4), 587-616.

Tall, D. (1998). The Cognitive Development of Proof: Is Mathematical Proof For All or For Some?, *Conference of the University of Chicago School Mathematics Project.*

Tekin, H. (1996). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme.* 9. Baskı, Ankara: Yargı Yayınları.

Umay, A. (2001). İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programının Matematiğe Karşı Özyeterlik Algısına Etkisi. *Journal of Qafqaz University, no:8.* http://www.qafqaz.edu.az/journal/number8.html adresinden 20.10.2012 tarihinde alınmıştır.

Üredi, İ. ve Üredi L. (2005). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Cinsiyetlerine, Bulundukları Sınıflara ve Başarı Düzeylerine Göre Fen Öğretimine İlişkin Öz Yeterlilik İnançlarının Karşılaştırılması. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Edu 7*, Sayı 2.

Van De Walle, J. (2012). *İlkokul ve ortaokul matematiği* (Çeviri Editörü: Soner Durmuş). Ankara: Nobel Yayıncılık.

Weber, K. (2001). Student difficulty in constructing proofs: the need for strategic knowledge. *Educational Studies in Mathematics, 48,* 101-119.

Yıldırım, C. (2000). *Matematiksel düşünme*. İstanbul: Remzi Kitapevi.

## EXTENDED ABSTRACT

*According to many mathematicians and mathematics educators, proof is described as an important component of mathematics instruction (Güven, Çelik and Karataş, 2005); the core of mathematics (Turner, 2010); the building block of mathematics (Heinze and Reiss, 2003); and the objective of advanced mathematics (Weber, 2001). When the reasons for why mathematical proof is given such importance are examined, its contributions to mathematics and the skills that it provides for students in mathematical terms stand out. According to conducted research, students learn that formulas are not adequate in their ultimate forms and that they have to be explained while constructing proof (Güven, Çelik and Karataş, 2005). Mathematical knowledge of students develops and matures thanks to proofs (Kitcher, 1984). Conceptions on proof affect the activities related to proof (Furinghetti and Morselli, 2009). For this reason, conceptions on constructing proof hold an important place during the proof process. Self-efficacy belief, on the other hand, is defined as the individual's belief towards how good he/she is at exhibiting the manner of behavior that is necessary for coping with possible situations (Bandura, 1982).*

*When the literature was examined, no study was found which examined the relationship between prospective teachers' conceptions on constructing proof and their self-efficacy beliefs towards mathematics. The aim of this study is to examine prospective mathematics teachers' conceptions on constructing proof and their self-efficacy beliefs towards mathematics and to reveal the relationship between these two affective variables. Answers were sought to the following problems in line with this aim.*

*1. What is the level of prospective teachers' conceptions on constructing proof?*

*2. What is the level of prospective teachers' self-efficacy beliefs towards mathematics?*

*3. Is there a significant relationship between prospective teachers' conceptions on constructing proof and their self-efficacy beliefs towards mathematics?*

*4. Are prospective teachers' self-efficacy beliefs towards mathematics a significant predictor of the their conceptions on constructing proof?*

*Taking quantitative research approach as basis, the survey model was used in the study. The research group of the study is composed of a total of 76 prospective teachers (49 males and 27 females) who were fourth-year students at the department of elementary mathematics teaching in a state university located in the Eastern Anatolia Region in the 2012-2013 academic year. The criterion sampling method, which is among the purposive sampling methods, was used in selecting the research group.*

*The "Conception Scale on Constructing Mathematical Proof (CSCMP)", which was developed by Lee (1999) and adapted to Turkish by İskenderoğlu (2010), was used in order to reveal the prospective teachers' conceptions on constructing proof. The CSCMP is a 5-point Likert type scale composed of 27 items and four subscales. Answer options of the scale were*

*graded as "always", "frequently", "sometimes", "rarely" and "never". Cronbach's Alpha reliability coefficient of the CSCMP is .79. Cronbach's Alpha reliability coefficient was calculated as .80 in the study. The "Self-Efficacy Beliefs towards Mathematics Scale (SEBTMS)", which was developed by Umay (2001), was used in order to ascertain the prospective teachers' self-efficacy beliefs towards mathematics. The SBTMS is a 5-point Likert type scale composed of 14 items and three subscales. Answer options of the scale were graded as "always", "frequently", "sometimes", "rarely" and "never". Cronbach's Alpha reliability coefficient of the scale was calculated as .82. Nonetheless, this value was found to be .88 in the study.*

*Descriptive and inferential statistics methods were used in analyzing the data. In descriptive terms, arithmetic means and standard deviation values, which were obtained from the scales, were utilized in order to determine the level of prospective teachers' conceptions on constructing proof and their self-efficacy beliefs towards mathematics. In inferential terms, the Pearson Product-Moment Correlation Analysis was utilized in order to determine whether or not there was a significant relationship between prospective teachers' self-efficacy beliefs towards mathematics and their conceptions on constructing proof, and the intensity of this relationship if there was any. As for this obtained relationship, simple linear regression analysis was used in order to determine whether or not self-efficacy belief towards mathematics was a significant predictor of the conceptions on constructing proof. The data were analyzed via Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 20 for Windows).*

*According to the results of the study, it was found that the prospective mathematics teachers' conceptions on constructing proof and their self-efficacy beliefs towards mathematics were at a moderate level. Furthermore, it was determined that the prospective teachers had a more negative conception on their beliefs and self-confidence towards proof. In view of the conducted analysis, it was found that there was a positive and moderate relationship between prospective teachers' conceptions on constructing proof and their self-efficacy beliefs towards mathematics. In view of the simple linear regression analysis, which was conducted in order to reveal from which variable this relationship arisen, it was determined that self-efficacy belief towards mathematics was a vital and significant predictor of the conceptions on constructing proof. It was found that 39% of total variance of the conceptions on constructing proof could be explained with self-efficacy belief towards mathematics. The mathematical model, which was obtained for this relationship, is as follows:*

$$Conceptions\ on\ Constructing\ Proof = .357_{Self-Efficacy\ Beliefs} + 2.23$$

*This study is limited to 76 prospective teachers who were fourth-year students at the department of elementary mathematics teaching in a state university. This study can be repeated with different research approaches, different data collection tools and research groups at all class levels from different departments. Moreover, variables which are considered to have a relationship with the conceptions on constructing proof can be examined. Some of these variables can be regarded as attitude towards mathematics, mathematics anxiety and success in mathematics. It is hoped that this study and similar studies will contribute to understanding behaviors of students better and determining the teaching methods that will ensure a more productive implementation of proof instruction in the future.*