

İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ İSPAT YAPMAYA YÖNELİK GÖRÜŞLERİ VE BU GÖRÜŞLERİN BAZI DEĞİŞKENLERE GÖRE İNCELENMESİ

THE VIEWS OF PROSPECTIVE MATHEMATICS TEACHERS IN ELEMENTARY PROGRAM ON PROVING AND EXAMINING OF THESE VIEWS ACCORDING TO SOME VARIABLES

Sezin Kayagil

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi,
İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, ANKARA
sezinkayagil@gazi.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmanın amacı ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel ispat yapmaya yönelik görüşlerini belirlemek ve bu görüşlerin cinsiyet, mezun olunan lise türü, sınıf ve matematikle ilgili bilimsel bir etkinliğe katılma durumu değişkenlerine göre farklılık gösterip göstermediğini incelemektir. Araştırmaya 2011-2012 öğretim yılında Ankara il merkezinde bulunan bir üniversitedeki eğitim fakültesi ilköğretim matematik öğretmenliği anabilim dalında 1. 2. 3. ve 4. sınıflarda okumakta olan 357 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Moralı, Uğurel, Türnüklü ve Yeşildere (2006) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Almeida (2000)'nin ispata ilişkin görüş ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın verileri uygulanan ölçekten elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre; öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik ne olumlu ne de olumsuz görüşleri vardır. Öğretmen adaylarının bu görüşleri arasında cinsiyete ve matematikle ilgili bilimsel etkinliğe katılma durumuna göre anlamlı farklılık yoktur. Buna ilaveten sınıflara ve mezun olunan lise türüne göre gruplar içi ve gruplar arası anlamlı fark yoktur.

Anahtar Sözcükler: ispat, matematik eğitimi, öğretmen adayı

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the views of elementary prospective mathematics teachers to make mathematical proof and to examine difference in these views according to gender, graduated high school type, grade and participation in a scientific event related to math. Three hundred fifty seven students who were studying at first, second, third and fourth grade in elementary mathematics education department of education faculty at a university in the center of Ankara, TURKEY, in the 2011-2012 academic year participated in this study. In this research as a data collection tool was Almeida (2000)'s scale about proof which was adapted by Moralı, Uğurel, Türnüklü and Yesildere (2006). The data were obtained from the scale. According to findings from the survey as a result, for prospective teachers according to prove there is neither a positive nor negative views. These views of prospective teachers do not differ significantly according to participation to math-related scientific activity and gender. In addition there is no significant difference between groups and in groups according to grades and the type of graduated high school.

Key words: proof, mathematics education, prospective teacher

GİRİŞ

İspat, matematik öğrenmede bir araçtır (Knuth, 2002). İspat sözlük anlamıyla bir şeyin doğruluğunun gösterimidir. Bir ispat iki şekilde yapılabilir. Birincisi bir ifadenin doğruluğunun gösterimidir. İkincisi ise bir ifadenin neden doğru olduğunun açıklanmasıdır. Matematikçiler bir ifadenin doğru olup olmamasından çok niçin doğru olduğuyula ilgilirlenirler. Diğer bir deyişle matematiksel ispat bir ifadenin niçin doğru olduğunun bir mantıksal açıklamasıdır. İspat kavramının bireyde oluşması okul öncesi dönemde başlar (Aktaş, 2002). Bu dönem mantıksal düşünmeye geçiş dönemidir. Sınıflama, eşleştirme, sıralama, karşılaştırma gibi ispatın temelini oluşturan temel kavramlar mantıksal düşünmeye geçişte köprü görevi görür. Okul öncesi dönemi ilköğretim dönemi takip eder. Bu dönemin ilk beş yılı somut düşünme son üç yılı da soyut düşünme dönemidir. İlköğretim döneminde çocuk mantıklı düşünmeye başlamıştır. Ortaöğretim döneminde birey soyut düşünebilme yeteneğinde epeyce yol almıştır. Bu dönem sonunda öğrencilerin aşağıdaki becerileri edinmesi beklenir (NCTM, 2000):

- Mantıksal yolla düşünmenin ve matematiğin temel yönleri açısından ispatlamanın farkına varmak.
- Matematiksel tahminleri yapmak ve araştırmak.
- Matematiksel nedenleri ve ispatları geliştirmek, değerlendirmek.
- Değişik mantıksal düşünme yollarını ve ispat çeşitlerini seçmek ve kullanmak

İspat türleri şu şekildedir (Fitzgerald, 1996) :

- Tümevarım
- Tümdengelim
 - Dolaylı ispat
 - Olmayana ergi yöntemiyle ispat
 - Aksine örnek vererek ispat
 - Çelişki yöntemiyle ispat
 - Deneme yöntemiyle ispat
 - Doğrudan ispat

YÖNTEM

Bu araştırma ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel ispat yapmaya yönelik görüşlerini belirlemek ve bu görüşlerin cinsiyet, mezun olunan lise türü, sınıf ve matematikle ilgili bilimsel bir etkinliğe katılma durumu değişkenlerine göre farklılık gösterip göstermediğini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiş bir ilişkisel araştırma türlerinden nedensel karşılaştırma araştırmasıdır. Bu çalışmalar insan grupları arasındaki farklılıkların nedenlerini ve sonuçlarını koşullar ve katılımcılar üzerinde herhangi bir müdahale olmaksızın belirlemeyi amaçlayan çalışmalardır (Büyüköztürk ve diğ., 2010).

Örneklem

Araştırmaya 2011-2012 öğretim yılında Ankara il merkezinde bulunan bir üniversitedeki eğitim fakültesi ilköğretim matematik öğretmenliği anabilim dalında 1., 2., 3. ve 4. sınıflarda okumakta olan 357 öğretmen adayı katılmıştır. Örneklem basit seçkisiz örnekleme yöntemiyle oluşturulmuştur. Basit seçkisiz örnekleme yöntemi, her bir örneklem seçimine eşit seçilme olasılığı vererek seçilen birimlerin örnekleme alındığı yöntemdir (Büyüköztürk ve diğ., 2010). Öğretmen adaylarının 280 (% 78)'i kız ve 77 (%22)'si erkektir. 73 (% 20)'ü 1. sınıf, 88 (%25)'i 2. sınıf, 103 (%29)'ü 3. sınıf ve 93 (%26)'ü 4. sınıfta okumaktadırlar.

Verilerin Toplanması

Araştırmada veri toplama aracı olarak Moralı, Uğurel, Türnüklü ve Yeşildere (2006) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Almeida (2000)'nin ispata ilişkin görüş ölçeği kullanılmıştır. Güvenirliği 0.80 olan 20 maddelik 5'li likert tipi bu ölçek 7 faktörlü bir yapıya sahiptir:

- 1) Kişisel ispat yeterlilikleri
- 2) İspat yapmanın önemine yönelik görüşleri
- 3) İspatın teoremi anlamaya etkisine yönelik görüşleri
- 4) İspat yapmaya yönelik benlik algıları
- 5) İspat yapmaya yönelik genel görüşleri
- 6) Örnek, teoreme bakış açıları
- 7) Problem çözüme ve matematiksel ispat arasındaki ilişkiye yönelik görüşleri

Öğretmen adaylarının cinsiyet, mezun olunan lise türü, sınıf ve matematikle ilgili bilimsel etkinliğe katılma durumuna ilişkin bilgiler kişisel bilgi formu ile elde edilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmanın verileri uygulanan ölçekten elde edilmiştir. Ölçeğe verilen yanıtlar 5-1 arasında puanlanarak SPSS paket programıyla analiz edilmiştir. Olumlu maddeler için “Tamamen Katılıyorum” yanıtına 5 puan, “Kesinlikle Katılmıyorum” yanıtına 1 puan verilerek puanlama yapılmıştır. Olumsuz maddeler için bu maddeler ters çevrilerek analiz edilmiştir. Yani “Tamamen Katılıyorum” yanıtına 1 puan, “Kesinlikle Katılmıyorum” yanıtına 5 puan verilerek puanlama yapılmıştır. Verilerin analizinde frekans, yüzde, ilişkisiz örneklem t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

BULGULAR

Mezun olunan lise türü ve matematikle ilgili bilimsel etkinliğe katılma durumu değişkenleri için frekans dağılımı incelendiğinde öğretmen adaylarının 189 (%52.9)’u anadolu öğretmen lisesi, 107 (%30)’si anadolu lisesi, 6 (%1.7)’si fen lisesi, 40 (%11.2)’i genel lise, 4 (%1.1)’ü özel lise ve 11 (%3.1)’i süper lise mezunudur. Öğretmen adaylarının 133 (%37.3)’ü matematikle ilgili bilimsel bir etkinliğe (seminer, kongre, sergi, vs.) katılırken 224 (62.7)’ü katılmamıştır.

Çalışmada kullanılan ölçek 7 faktörlüdür. Faktörlere göre maddelerin frekans, yüzde ve ortalamaları Tablo 1, Tablo 2, Tablo 3, Tablo 4, Tablo 5, Tablo 6 ve Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 1: Birinci Faktöre Göre Maddelerin Frekans, Yüzde Ve Ortalamaları

Faktör 1: Kişisel ispat yeterlilikleri	Tamamen Katılıyorum		Katılıyorum		Kararsızım		Katılmıyorum		Tamamen Katılmıyorum		X
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
Madde 14: İspatları anlamada genellikle zorlanıyorum.	9	2.5	110	30.8	112	31.4	86	24.1	40	11.2	2.89
Madde 18: İspatlarla uğraşmak çok sıkıcıdır.	24	6.7	102	28.6	99	27.7	74	20.7	58	16.2	2.89
Madde 19: Genelde bir teoremin ne ifade ettiğini anlamama rağmen ispatını anlamada zorlanıyorum.	11	3.1	92	25.8	103	28.9	108	30.3	43	12	2.78
Madde 20: Bir ispatı ancak sınıfta hoca yapınca anlayabiliyorum.	33	9.2	126	35.3	76	21.3	85	23.8	37	10.4	3.09

Tablo 2: İkinci Faktöre Göre Maddelerin Frekans, Yüzde Ve Ortalamaları

Faktör 2: İspat yapmanın önemine yönelik görüşleri											
	Tamamen Katılıyorum		Katılıyorum		Kararsızım		Katılmıyorum		Tamamen Katılmıyorum		X
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
Madde 6: İspatları neden yapmamız gerektiğini anlamıyorum.	57	16	126	35.3	64	17.9	63	17.6	47	13.2	3.23
Madde 7: İspatlar bazen pek de açıkça anlaşılmayan stratejiler içerirler.	3	0.8	21	5.9	50	14	197	55.2	86	24.1	2.04
Madde 8: Eğer matematikte bir sonuç açıkça doğruysa ispatlanmasının bir anlamı yoktur.	34	9.5	121	33.9	80	22.4	75	21	47	13.2	3.06
Madde 17: Bence teoremi bilmek ispatını yapmaktan daha önemlidir.	26	7.3	111	31.1	102	28.6	79	22.1	39	10.9	3.02

Tablo 3: Üçüncü Faktöre Göre Maddelerin Frekans, Yüzde Ve Ortalamaları

Faktör 3: İspatın teoremi anlamaya etkisine yönelik görüşleri											
	Tamamen Katılıyorum		Katılıyorum		Kararsızım		Katılmıyorum		Tamamen Katılmıyorum		X
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
Madde 11: Bir ispatın aşamaları üzerinde çalışmak, neden doğru olduğunu anlamama yardımcı oluyor.	57	16	209	58.5	61	17.1	22	6.2	8	2.2	3.80
Madde 12: Bir teoremin farklı ispatlarını görmek onu daha iyi anlama yardımcı oluyor.	83	23.2	190	53.2	57	16	19	5.3	8	2.2	3.90
Madde 13: Matematiksel bir ispat, başka matematiksel sonuçlara da bağlıdır.	91	25.5	220	61.6	32	9	14	3.9	0	0	4.09
Madde 16: Matematiksel ispatları yalnızca profesyonel matematikçiler yapabilir.	78	21.8	173	48.5	62	17.4	31	8.7	13	3.6	3.76

Tablo 4: Dördüncü Faktöre Göre Maddelerin Frekans, Yüzde Ve Ortalamaları

Faktör 4: İspat yapmaya yönelik benlik algıları											
	Tamamen Katılıyorum		Katılıyorum		Kararsızım		Katılmıyorum		Tamamen Katılmıyorum		X
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
Madde 9: Matematiksel ispat yapmayı seviyorum.	34	9.5	104	29.1	91	25.5	79	22.1	49	13.7	2.99
Madde 10: Kendi kendime ispat yapabilme becerime güveniyorum.	17	4.8	79	22.1	155	43.4	85	23.8	21	5.9	2.96

Tablo 5: Beşinci Faktöre Göre Maddelerin Frekans, Yüzde Ve Ortalamaları

Faktör 5: İspat yapmaya yönelik genel görüşleri											
	Tamamen Katılıyorum		Katılıyorum		Kararsızım		Katılmıyorum		Tamamen Katılmıyorum		X
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
Madde 1: Matematiksel bir ispat olguları hem gerçekler, hem de açıklar.	89	24.6	196	54.9	51	14.3	16	4.5	5	1.4	3.97
Madde 2: Matematiksel bir sonuç ispatlandığında doğru olduğuna inanırım.	110	30.8	195	54.6	33	9.2	14	3.9	5	1.4	4.10
Madde 4: İspat, teorik matematik için vazgeçilmezdir.	125	35	154	43.1	49	13.7	17	4.8	12	3.4	4.02

Tablo 6: Altıncı Faktöre Göre Maddelerin Frekans, Yüzde Ve Ortalamaları

Faktör 6: Örnek, teoreme bakış açıları											
	Tamamen Katılıyorum		Katılıyorum		Kararsızım		Katılmıyorum		Tamamen Katılmıyorum		X
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
Madde 3: Bir sonucun örnekle gösterildiğini görmek, o sonucun neden doğru olduğunu anlamama her zaman yardımcı olmaz.	48	13.4	152	42.6	61	17.1	85	23.8	11	3.1	3.39
Madde 5: Matematikte sadece örnekler yardımı ile bir şeyin doğru olup olmadığını anlayabiliriz.	51	14.3	164	45.9	75	21	52	14.6	15	4.2	3.52

Tablo 7: Yedinci Faktöre Göre Maddelerin Frekans, Yüzde Ve Ortalamaları

	Tamamen Katılıyorum		Katılıyorum		Kararsızım		Katılmıyorum		Tamamen Katılmıyorum		X
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
Madde 15: İspat yapmak bir anlamda problem çözmedir.	51	14.3	196	54.9	55	15.4	45	12.6	10	2.8	3.65

Toplam puan için frekans dağılımı incelenirken şu kriterler dikkate alınmıştır:

1.00-1.80: Tamamen katılıyorum

1.80-2.00: Katılıyorum

2.60-3.40: Kararsızım

3.40-4.20: Katılıyorum

4.20-5.00: Tamamen katılıyorum

Buna göre toplam puan için genel ortalama **3.36** bulunmuştur. Bu da “Kararsızım” kategorisine girmektedir.

İspata yönelik tutum ölçeği puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları Tablo 8’de ve ispata yönelik tutum ölçeği puanlarının matematikle ilgili bilimsel etkinliğe katılma durumuna göre t-testi sonuçları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 8: İspata Yönelik Tutum Ölçeği Puanlarının Cinsiyete Göre T-Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	X	S	sd	t	p
Kız	280	66.72	10.10	355	1.50	0.133
Erkek	77	68.65	9.32			

Tablo 9: İspata Yönelik Tutum Ölçeği Puanlarının Matematikle İlgili Bilimsel Etkinliğe Katılma Durumuna Göre T-Testi Sonuçları

Katılma durumu	N	X	S	sd	t	p
Evet	133	67.99	9.92	355	1.25	0.213
Hayır	224	66.63	9.97			

İspata yönelik tutum ölçeği puanlarının sınıfa göre ANOVA sonuçları Tablo 10’da ve ispata yönelik tutum ölçeği puanlarının mezun olunan lise türüne göre ANOVA sonuçları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 10: İspata Yönelik Tutum Ölçeği Puanlarının Sınıfa Göre ANOVA Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Anlamlı fark
Gruplar arası	348.227	3	116.076	1.172	.320	Yok
Gruplar içi	34962.770	353	99.045			
Toplam	35310.997	356				

Tablo 11: İspata Yönelik Tutum Ölçeği Puanlarının Mezun Olunan Lise Türüne Göre ANOVA Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Anlamlı fark
Gruplar arası	374.504	5	74.901	0.753	0.585	Yok
Gruplar içi	34936.493	351	99.534			
Toplam	35310.997	356				

SONUÇLAR

Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre;

- Öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik ne olumlu ne de olumsuz görüşleri vardır. (Ortalama= 3.36)
- Öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşleri arasında cinsiyete ve matematikle ilgili bilimsel etkinliğe katılma durumuna göre anlamlı farklılık yoktur.
- Öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşlerinde sınıflara ve mezun olunan lise türüne göre gruplar içi ve gruplar arası anlamlı farklılık yoktur.

Öneriler

- İspat yapmaya ilişkin bireylerin kendilerine güvenmeleri bol miktarda bireysel uygulamalarla sağlanmalıdır.
- Ortaöğretimde verilen ispatlama yöntemleri detaylı olarak işlenmelidir.
- İspatın önemi gerçek hayattan örneklerle kavratılmalıdır.
- Araştırma ispata yönelik farklı ölçeklerle yapılabilir.
- Araştırmaya katılan bireylerle nitel görüşmeler yapılabilir.
- Araştırma başka değişkenler için yapılabilir.

KAYNAKLAR

Aktaş, Y. (2002). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi*. Adana: Nobel Tıp Kitabevi.

Almeida, D. (2000). A survey of mathematics undergraduates' interaction with proof: Some implications form mathematics education. *International Journal of Mathmetaical Education in Science and Technology*, 31 (6), 869-890.

Büyüköztürk Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem-A Yayıncılık.

Fitzgerald, J. F. (1996). Proof in mathematics education. *Journal of Education*, 178 (1).

Knuth, E. (2002). Proof as a tool for learning mathematics. *Mathematics Teacher*, 95 (7).

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

National Council Of Teachers Of Mathematics (NCTM). (2000). Principles And Standarts For School Mathematics. Reston, Va.

Extended Abstract

Proof is a tool to learn mathematics (Knuth, 2002). Proof is the demonstration of something's accuracy with lexical meaning. Proof could be done with two ways. The first way is the demonstration of accuracy. Second way is the explanation of why an expression is true. Mathematicians are interested in why an expression is true rather than if the expression is true or not. In other words, mathematical proof is logical explanation of why an expression is true. Proof is come into existence in a person's preschool period (Aktaş, 2002). This period is a passing period to logical thinking. Basic

concepts like classification, matching, sequencing, comparing which constitute basic of proof serve as a bridge passing to logical thinking. Elementary education period follows a preschool period. First five years of this period is concrete thinking and last three years of the period is abstract thinking period. In elementary education period a child starts to thinking logically. In secondary education period a person gets far at abstract thinking ability. At the end of this period it was expected that the students acquire these abilities (NCTM, 2000): Realize thinking logically and proving in terms of basic ways of mathematics, make a mathematical prediction and research, develop and evaluate mathematical reasons and proofs, choose and use different logical thinking ways and types of proof. Types of proof are as follows (Fitzgerald, 1996): Induction, deduction, indirect proof (method of *reductio ad absurdum*, method of giving contrary examples, method of contradiction, method of trying) and direct proof. The purpose of this study was to determine the views of elementary prospective mathematics teachers to make mathematical proof and to examine difference in these views according to gender, graduated high school type, grade and participation in a scientific event related to maths. This study was a causal comparative research. These studies aim that determine reasons and results of difference between groups of people without any intervention on conditions and participants (Büyüköztürk and et al., 2010). Three hundred fifty seven students who were studying at first, second, third and fourth grade in elementary mathematics education department of education faculty at a public university in the center of Ankara, TURKEY, in the 2011-2012 academic year participated in this study. Sample was composed by simple random sampling method. Simple random sampling method gives equal selecting probability to each sample selection and selected units are taken to sample (Büyüköztürk ve diğ., 2010). Two hundred eighty (78%) of prospective teachers were girls and 77 (22%) of them were boys. Seventy three (20%) of them were studying at first grade, 88 (25%) of them were at second grade, 103 (29%) of them were at third grade and 93 (26%) of them were at fourth grade. In this research Almeida (2000)'s scale about proof which was adapted by Moralı, Uğurel, Türnüklü and Yesildere (2006) was used as a data collection tool. This scale's reliability was 0.80, it was a fivefold Likert-type scale including 20 items and it had a structure with seven factors: 1) Personal proof sufficiencies, 2) Views about importance of proving, 3) Views about effect of proof to understand theorem, 4) Sense of self about proving, 5) General views about proving, 6) Point of views to example, theorem, 7) Views about relationship between problem solving and mathematical proof. Prospective teachers' information about gender, graduated high school type, grade and participation in a scientific event related to maths were obtained with personal information form. The data were obtained from the scale. Answers of scale were given points between five and one and they were analyzed by SPSS packet programme. For positive items "Completely Agree" response was five point and "Completely Disagree" response was one point. For negative items "Completely Agree" response was one point and "Completely Disagree" response was five point. At the analysis of data frequency, percentage, independent samples t test and one way analysis of variance (ANOVA) were used. According to frequency distribution for graduated high school type and participation in a scientific event related to maths variables; 189 (52.9%) of prospective teachers were anatolian teacher high school graduates, 107 (30%) of them were anatolian high school graduates, 6 (1.7%) of them were science high school graduates, 40 (11.2%) of them were general high school graduates, 4 (1.1%) of them were private high school graduates and 11 (3.1%) were super high school graduates. One hundred thirty three (37.3) of prospective teachers participated in scientific event (seminar, congress, exhibition, etc.) and 224 (62.7) of them didn't participate in scientific event. According to findings from the survey as a result, for teachers according to prove there is neither a positive nor negative views. These views of prospective teachers do not differ significantly according to participation to math-related scientific activity and gender. In addition there is no significant difference between groups and in groups according to grades and the type of graduated high school. The following suggestions can be made; persons' self-confidence about prove must be provided with plenty of individual applications, proving methods which are given in secondary education must be processed in details, importance of proof must be comprehended with real-life examples, research can be done with different scales about proof, qualitative interviews can be done with persons which were participated to research and research can be done for different variables.