



| Araştırma Makalesi / Research Article |

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel İspata Yönelik Görüşlerinin Belirlenmesi: Kars Örnekleme

Determining The Views Of Prospective Primary Education Mathematics Teachers On Mathematical Proof: A Sample in Kars

Esra Altıntaş¹, Şükrü İlgün²

Anahtar Kelimeler

matematiksel ispat
ilköğretim matematik
öğretmen adayları
ispata yönelik görüş

Keywords

mathematical proof
prospective primary
education mathematics
teachers
views towards proof

Başvuru Tarihi/Received
19.03.2020

Kabul Tarihi /Accepted
17.05.2020

Öz

Mevcut araştırma kapsamında ilköğretim matematik öğretmenliği 1-2-3 ve 4. sınıflarında eğitim görmekte olan öğretmen adaylarının ispata yönelik görüşlerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Araştırma, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı öğrencilerinin eğitimlerinin ispata yönelik görüşlerine bir katkısı olup olmadığı hakkında yorum yapabilme ve ispat yönteminin öğrencilerin gözünden yansımalarının ortaya konması bakımından önem taşımaktadır. Bu bağlamda araştırmanın problem cümlesi ilköğretim matematik öğretmen adaylarının ispata yönelik görüşleri nelerdir? şeklindedir. Araştırma kapsamında tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 143 öğretmen adayı oluşturmaktadır. İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerine Matematiksel İspata Yönelik Görüş Ölçeği (MİYÖ) uygulanmış olup, 1., 2., 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin matematiksel ispat yöntemleriyle ilgili görüşler ölçeği puanları arasında fark olmadığı ve öğretmen adaylarının ispata yönelik görüşlerinin ortalamalarının boyutlar çerçevesinde "kararsızım" aralığında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının Fayda ve Anlam boyutlarındaki maddeleri olumlu bir şekilde değerlendirdikleri, fakat Gereklilik, Özgüven, Problem Çözme ve İspat Arasındaki ilişki boyutlarında yer alan maddeleri negatif bir şekilde yorumladıkları görülmektedir. Tüm alt boyutların sayısal anlamda birbirini tamamlamadığı ve tüm alt boyutların anlamsal çerçevede de birbirini tamamlamadığı görülmektedir. Gereklilik, Fayda ve Anlam boyutlarının anlamlı, Özgüven ile Problem çözme ve ispat boyutlarının ise anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Anlam ve Fayda boyutları göz önüne alındığında 1.sınıfta okuyan öğrencilerin lehine anlamlı bir farkın ortaya çıktığı belirlenmiştir.

Abstract

With this study, it was aimed to determine the views of prospective teachers enrolled in the 1st, 2nd, 3rd and 4th years of study at a department of primary education mathematics teaching on proof. This study carries significance in terms of being able to make a comment on whether or not their education are effective on their views towards proof and presenting the reflections of the method of proof from the points of view of students. In this context, the problem statement of the study was: what are the views of prospective primary education mathematics teachers towards proof? The screening model was utilized in the study. The sample of the study consisted of a total of 143 prospective teachers. The views towards Mathematical Proof Scale was applied among the prospective primary education teachers, and it was concluded that there was no significant difference among the scores of the 1st, 2nd, 3rd and 4th year students in the scale. The mean scores of the prospective teachers among the dimensions of the scale were close to the interval of "undecided". It was observed that the prospective teachers positively assessed the items in the Utility and Meaning dimensions, while they negatively assessed the items in the Necessity, Self-Esteem and Relationship between Problem-Solving and Proof dimensions. It was found that all dimensions did not complement each other numerically or semantically. The Necessity, Utility and Meaning dimensions were significant, while the Self-Esteem and Relationship between Problem-Solving and Proof dimensions were insignificant. Considering the Meaning and Utility dimensions, there was a significant difference in favor of the students enrolled in their 1st year of study.

¹ Sorumlu Yazar, Kafkas Üniversitesi, Dede Korkut Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitim Anabilim Dalı Kars, TÜRKİYE; <https://orcid.org/0000-0003-3311-7179>

² Kafkas Üniversitesi, Dede Korkut Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitim Anabilim Dalı, Kars, TÜRKİYE; <https://orcid.org/0000-0002-2842-2032>

Introduction

In this study, it was aimed to reveal the views of prospective teachers enrolled in the 1st, 2nd, 3rd and 4th years of primary education mathematics teaching towards proof. This study has significance in terms of being able to make a comment on whether or not the education of the students of a Department of Primary Education Mathematics Teaching has a contribution on their views towards proof and revealing the reflections of the method of proof from the points of view of students. In this context, the problem statement of the study was: what are the views of prospective primary education mathematics teachers towards proof?

Method

The survey model was used in this study. The sample of the study consisted of a total of 143 students including 1st year (49), 2nd year (32), 3rd year (32) and 4th year (30) students of the Department of Primary Education Mathematics Teaching at the Dede Korkut Faculty of Education at Kafkas University located in the province of Kars in the Eastern Anatolia Region in Turkey. The non-random sampling method of convenience sampling was used in the study. The Views on Mathematical Proof Scale that was developed to determine the views of prospective teachers on mathematical proof was used in the study. The data were quantitatively analyzed, and the responses of the students to the items in the scale were analyzed by using a statistical package software.

Result and Discussion

In the scope of this study, which aimed to reveal the views of prospective teachers receiving education on mathematics teaching in their 1st, 2nd, 3rd and 4th years of study on proof, the participants were subjected to the views on mathematical proof scale, and it was determined that there was no significant difference among the scale scores based on the participants' class years. It was seen that the mean score of the participants regarding their views towards proof was around the "undecided" range. It was observed that the prospective teachers positively assessed the items in the Utility and Meaning dimensions, while they negatively assessed the items in the Necessity, Self-Esteem and Relationship between Problem-Solving and Proof dimensions. It was found that all dimensions did not complement each other numerically or semantically. The Necessity, Utility and Meaning dimensions were significant, while the Self-Esteem and Relationship between Problem-Solving and Proof dimensions were insignificant. Considering the Meaning and Utility dimensions, there was a significant difference in favor of the students enrolled in their 1st year of study.

As the mean score of the views of the prospective teachers on proof was around the "undecided" range (Doruk and Guler (2014), Doruk, Ozdemir and Kaplan (2015)), the finding that the Meaning dimension was significant indicating that the meaning they attached to proof was positive and that they were undecided in the items in the Self-Esteem dimension indicating that they had low self-esteem was in parallel with the results reported by Doruk and Guler (2014). On the other hand, as there was no significant difference among the views of the prospective teachers in their 1st, 2nd, 3rd and 4th years of study regarding proof, the results of this study agreed with those of Kayagil (2012) but conflicted those of Doruk and Guler (2014). The results of this study were in parallel with those of Varghese (2009) in terms of concluding that the existing knowledge of the prospective teachers on mathematical proof was limited. It was observed that the prospective teachers had limited knowledge on proof, and as a result of this, they found it difficult to express relations and definitions, and they were not able to manage the proof processes, which was a similar case to that in the study by Dreyfus (2000). As it was concluded that the participants knew about the importance of proving because the results were significant in the Meaning and Utility dimensions in this study, this study contradicted the results of Gokkurt and Soylu (2012) and Kaplan, Doruk, Ozturk and Duran (2016). As the result on the Self-Esteem dimension was insignificant, this study was in agreement with that of Kaplan, Doruk, Ozturk and Duran (2016). Because, in this study, the prospective teachers did not have a positive point of view in all dimensions and the intragroup and intergroup analyses, the results of this study were in parallel with those of Doruk, Kıymaz, Horzum and Morkoyunlu (2014).

In the context of the present research these suggestions should be made: A lesson with the content of proof should be put into the school curriculum. The teachers and researchers should use different proof methods in lessons. The teachers should be given the chance of getting the characteristics of exploring, researching, finding the answers of such questions as "why?", "how?". The researchers should make the same study with preschool, elementary, primary and secondary school students for getting information about the ideas of making proof.

GİRİŞ

Matematik, hem bilgilerin üst üste yığıldığı hem de iç içe de geçtiği bir bilim dalıdır (Moralı, Uğurel, Türnüklü ve Yeşildere, 2006). Matematik öğretmen adayları üniversite eğitimleri göz önünde bulundurulduğunda (Moralı, Uğurel, Türnüklü ve Yeşildere, 2006), matematik öğretmenleri de anaokulundan lise son sınıfa kadar öğrencilerin eğitiminde büyük rol oynadıkları için (Ko, 2010), üst düzeyde ispat yapma becerilerine sahip olma (Moralı, Uğurel, Türnüklü ve Yeşildere, 2006) büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda da, matematikle ilgili muhakeme ve ispat yapma becerilerinin gelişmesi (Ko, 2010) ve tümevarımsal ve tümdengelimsel muhakeme becerilerinin de geliştirilmesi gerekmektedir (Moralı, Uğurel, Türnüklü ve Yeşildere, 2006). Bu gelişim ve ilerlemeyi desteklemek için de farklı öğretim stratejileri ile ilgili daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir (Ko, 2010). Bunun içindir ki, son zamanlarda matematik eğitiminde ispat ve muhakeme yapmaya yönelik artan bir ilgi söz konusudur. Matematiksel kavramların öğrencilerce daha iyi anlaşılabilmesi için bu durum önem taşımakta olup, bu sayede öğretmen eğitiminde matematiksel ispatın inşasında öğretmen adaylarının algılama ve yeteneklerini belirlemek için öğretmen eğitimciler için ciddi bir durumdur (Varghese, 2009).

İspat matematiğin gerekli bir özelliği olup matematik eğitiminin bir anahtar bileşenidir (Hanna ve Jahnke, 1996). İspat matematiğin kalbindedir (Dreyfus, 2000). İspatın matematik alanının ve matematikçilerin uygulamalarının merkezinde olduğu düşünülmektedir. (Knuth, 2002). Matematiksel ispat; bir iddianın doğru ya da yanlış olduğunu göstermeyi amaçlayan, formel elemanları kullanarak aksiyomatik bir yapıda ilerleyen, mantıksal muhakemenin ön planda bulunduğu, kendine has gösterim şekli olan sosyal bir süreçtir (Kaplan, Doruk, Öztürk ve Duran, 2016).

İspatın sınıf uygulamalarında kullanılması çok kolay bir durum değildir, çünkü ispatın rolü, doğası ve bağlı olması gereken normlar hakkında farklılaşan ve gelişmekte olan görüşler mevcuttur. İspat sınıf ortamında matematiksel algılamayı sağlamak için gerekli bir araçtır, ancak ispat kullanımı yeni başlayanlara doğal gibi gelmeyebilir (Hanna ve Jahnke, 1996). Hatta pek çok öğrenci için ispat sadece anlamsız bir ritüeldir (Ball, Hoyles, Jahnke ve Movshovitz-Hadar, 2002). İspatın tüm öğrencilerin matematiksel deneyimlerinin merkezinde olması gerektiği yaygın görüşüne rağmen, pek çok öğrenci bu konuda oldukça zayıftır (Stylianides, 2008).

İspatla karşılaşmanın kaçınılmaz olduğu matematikte, lisans eğitiminin başında ispat konusuna yer verilmesi, öğrencilerin diğer derslerde bir ispatla karşılaştıklarında hangi yöntemin kullanılacağını ayırt etmeleri ve hangi yöntemin kullanılacağını bulabilmeleri, öğrencilerin matematiksel bilgilerin nelere dayandığı ve nereden çıktığını anlamaları hem öğrenmenin kalıcı hale gelmesini hem de çeşitli problemler için geliştirecekleri çözüm yollarını matematiksel ifadeler kullanarak savunmaları, özellikle de ilköğretim ve ortaöğretim düzeyinde matematiksel ispat yapma üzerinde durulması, öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin gelişmesini sağlaması bakımından önemli olacaktır (Moralı, Uğurel, Türnüklü ve Yeşildere, 2006). Anlamanın sağlanması için farklı ispat türleri ve çeşitli ispat kullanım yolları diğer yollardan çok daha büyük önem taşımaktadır (Hanna ve Jahnke, 1996).

Matematiksel kavramların içselleştirilerek çok yönlü öğrenilmesi matematik başarısı için büyük bir zorunluluktur (Güler, Özdemir ve Dikici, 2012). Erken dönemdeki matematik öğretiminin çoğu işlemsel kavramlara, hesaplamalara, algoritmalara odaklanmaktadır. Bu sebeple de öğrencilerden ortaöğretime başladıklarında hemen ispat yapmaları ve anlamaları beklenmektedir, çoğunlukla da geometri de (Ball, Hoyles, Jahnke ve Movshovitz-Hadar, 2002). Matematiksel kavramların ezberlenmek yerine derinlemesine öğrenilebilmesinde öğrencilerin muhakeme becerilerinin ön plana çıkarılması önem taşımaktadır. Muhakeme becerilerinin geliştirilebilmesi için de matematiksel kavramların öğretimi safhasında uygulama yapmadan önce matematiksel ispatlarının detaylı bir şekilde yapılması çok faydalı olacaktır (Güler, Özdemir ve Dikici, 2012). Anlamanın sağlanması için farklı ispat türlerinin ve çeşitli ispat kullanım yolları diğer yollardan çok daha iyidir (Hanna ve Jahnke, 1996). Öğretmenler için anlamayı en iyi şekilde sağlayacak bu ispatları bulmak için zaman ayırmak çok önemlidir. Böyle ispatlar sadece bilgiyi değil aynı zamanda bilginin sebebini de sunmaları bakımından önemlidir (Hanna, 1995).

İspata yönelik görüşler ispat yapma sürecinde önemli bir yere sahiptir ve ispatlama aktivitelerini etkilemeleri sebebiyle önemsenmelidirler (Doruk, Özdemir ve Kaplan, 2015). Ayrıca ileride matematikçi olabilecek öğrencileri yetiştirecek matematik öğretmeni adaylarının da ispat yapma düzeyleri ve bu konudaki algı ve görüşleri önem taşımaktadır (Gökkurt ve Soylu, 2012). Matematik öğretmenlerinin de, derslerini etkili bir şekilde gerçekleştirebilmeleri için, kazandırmaları gereken kavramın nereden geldiğini ve dayandığı matematiksel bilgi ve ilkelerin neler olduğunu bilmeleri gerekmektedir. Bu da öğretmenlerin matematiksel ispat yapabilme becerisine sahip olmalarını gerektirmektedir (Moralı, Uğurel, Türnüklü ve Yeşildere, 2006). Bu bağlamda da gerek matematik öğretmen adaylarının gerekse matematik öğretmenlerinin görüşlerinin ispat yapma becerisinin geliştirilmesi ve mevcut durumun da görülebilmesi bakımından önem taşımaktadır.

Ancak yapılan araştırmalar göstermektedir ki, bazı matematik öğretmenleri hala ispatla ilgili yetersiz bilgiye sahiptirler. Bu sebeple de eğitimciler ve araştırmacılar için matematik öğretmenlerinin ispat kavramını incelemek için ispatın rolünü tanımlamaları, sözde savları değerlendirmeleri, önermeler için ispatlar üretmeleri istenerek, sınıf içi uygulamaları da gözlemlenerek öğretmenlerin ispat algılarını daha iyi anlayabilmek mümkün olabilir. Böylece matematik öğretmenlerinin çeşitli kurslarla nasıl destekleneceği ve sınıflarında ispatı daha etkili bir şekilde öğretimini nasıl yapacağı konusunda önemli çalışmalar yapılabilir. İspat yapma kavramını öğretmenler için anlamlı hale getirerek onların da kendi sınıflarında öğrencilerine bunu etkili bir şekilde öğretebilmelerini sağlamak için, onların ispat alanında kendi matematiksel bilgilerini ve eğitimsel uygulamalarını nasıl en iyi şekilde geliştirebilecekleri konusunda yapılacak çalışmalar önem arz etmektedir (Ko, 2010). Özellikle de öğretmenler, içerisinde öğrencileri çeşitli ispat türleri ile karşılaştırdıkları öğrenme fırsatları yaratırlarsa öğrencilerin ispatı derinlemesine anlamalarının yanında matematiğin altında yatanı da derinlemesine algılamalarını sağlarlar (Knuth, 2002).

Akademisyenlerin görüşlerine göre matematik öğretmen adaylarının ispata yönelik yaşadıkları zorlukların önceki bilgilerinin, ispat yöntemlerinin, öğrencilerin ispat hafızası eksiklikleri ve ispata yönelik önyargılarının olduğu belirlenmiştir. Akademisyenler bilgi eksikliğine dikkat çektiler ve lisede matematik eğitimindeki faklılıkların ve matematiksel ispat yapma eğitiminin verilmemesinin üniversitelerde daha ileri eğitimlerde bir gecikme oluşturacağını vurgulamışlardır. Üniversitede giriş sınavlarında matematiksel ispatlardan ziyade kısa cevaplar ve işlemsel bilgiler gerektiren sorularla karşılaşmaktadırlar. Bu sebeple de lise eğitiminde ispatlar görmezden gelinmektedir. Bu durumda öğrenciler üniversite eğitimleri esnasında ispatla karşılaşmakta ve bu durumda ispatla ilgili zorlu deneyimlere sebep olmaktadır (Güler, 2016).

Öğrencilerin bir kısmının düşünsel bir ispatın matematiksel doğruluğu kanıtlamak için yeterli olmadığını düşündüklerini, bazısının bir ifadenin niçin doğru olduğuna yönelik bilgi vermek için matematiksel doğrulama beklemedikleri ve bazısının da ispatın amacının esas itibarıyla işlenmiş örneklerin amacıyla aynı olduğunu düşündüğü sonucuna ulaşılmıştır (Morrow, 2004). Doruk ve Güler (2014) yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının ispata yönelik görüşlerinde genel itibarıyla kararsız oldukları, ispata yükledikleri anlam olumlu olsa da ispat yapmaya ve ispatları anlamaya yönelik özgüvenlerinin düşük olduğu, sınıf düzeylerine göre bakıldığında ise, üçüncü sınıftaki öğretmen adaylarının birinci ve ikinci sınıftaki öğretmen adaylarına kıyasla ispatla ilgili düşüncelerinin olumsuz olduğu tespit edilmiştir.

Varghese (2009) çalışmasında öğretmen adaylarının matematiksel ispatla ilgili mevcut bilgilerinin sınırlı olduğu ve öğretmen adaylarının bu konudaki yeterliklerini ölçmek için hem ortaöğretim hem de ortaöğretim sonrası matematiksel ispatla ilgili deneyimlerine yönelik bir sınava tabi tutulmaları gerektiği sonucuna ulaşmıştır. Dreyfus (2000) yaptığı literatür taraması neticesinde öğrencilerin ispatla ilgili inançlarının büyük ölçüde farklılaştığını ve matematikçilerin bile ispat hakkında görüşlerinin büyük ölçüde farklılaştığı sonucuna ulaşmıştır.

Dreyfus (2000) öğretmenlerin ispat hakkındaki görüşlerini almak için anket temelli çalıştaylar hazırlamış ve bu çalıştaylardan birinin sonucunu yaptığı çalışmada bildirmiştir. Öğretmenlerin matematik derslerinde neyin ispat sayıldığı hakkında büyük çapta çeşitlilik gösteren varsayımlar ve inançlara sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca başlangıç ispatları gibi bazı savların öğrencilerce anlaşılmasında sorun yaşanabileceği sonucuna ulaşmıştır. Doruk, Özdemir ve Kaplan (2015) araştırmaları kapsamında öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşlerinin “bazen” düzeyinde olduğunu, alt ölçeklerdeki düzeylere bakıldığında, Tutum-Inanç ve Güven alt ölçeklerinde “bazen” düzeyinde, Özdeğerlendirme ve Zihinsel süreç alt ölçeklerinde ise “sık sık” düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşlerinde kararsız oldukları yorumu yapılmıştır.

Fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin matematiksel ispata yönelik görüşlerinin ne olduğunun araştırıldığı çalışma kapsamında her iki bölümdeki öğrencilerin ispata yönelik görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ve ispatla ilgili düşüncelerinin yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yani hem fen bilgisi öğretmenliği hem de matematik öğretmenliğinde okuyan birinci sınıf öğrencilerinin ispat yapmanın, matematik ve matematik eğitimi açısından önemini bilmedikleri görülmektedir (Gökkurt ve Soylu, 2012).

Moralı, Uğurel, Türnüklü ve Yeşildere (2006) öğretmen adaylarının büyük kısmının ispat yapmaya yönelik görüşlerinin olmadığını ya da görüşlerinin yetersiz olduğunu yaptıkları çalışma ile ortaya koymuşlardır. Kayagil (2012) çalışmasında öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik olumlu ya da olumsuz görüşleri olmadığı, ispat yapmaya yönelik görüşlerinde de sınıflara ve mezun olunan lise türüne göre gruplar içi ve gruplar arası anlamlı farklılık bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kaplan, Doruk, Öztürk ve Duran (2016) yaptıkları çalışma kapsamında matematik ve matematik eğitimi öğrencilerinin matematiksel ispata yönelik görüşlerinin düzeylerini belirlemek ve görüşlerin bulunulan bölümlere göre farklılık gösterip göstermediğini ortaya çıkarmayı amaçlamakta olup, ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin ispata yönelik genel görüşlerinin, ispatların kendilerine matematiksel anlamda sağladığı faydalara yönelik görüşlerinin, ispata karşı özgüvenlerinin ve ispata yükledikleri anlamın diğer öğrencilere göre daha olumsuz olduğu, Matematik bölümü öğrencilerinin ise ispatın matematik ve matematik eğitimindeki gerekliliğine yönelik görüşlerinin ise diğer öğrencilere göre daha olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel bir sonucun doğruluğuna inanmada, matematiksel olguları açıklamada ispatın önemli ve gerekli olduğunu düşündükleri ancak adayların büyük bölümünün zaten ispatlanmış önermeleri kendilerinin tekrar ispatlamalarının gereksiz olduğunu düşündükleri, ispat yapmayı sevmedikleri, sıkıcı buldukları ve bu konuda da kendilerine güvenmedikleri belirlenmiştir (Doruk, Kıymaz, Horzum, Morkoyunlu, 2014). Öğretmen adaylarının tümevarım yöntemi kullanarak ispat yapabilme becerilerinin düşük olduğu, ispata yönelik görüşlerinin tam oluşmadığı ve ispat hakkındaki görüşleriyle tümevarım yöntemiyle ispat yapabilme becerileri arasında istatistiksel olarak pozitif ve anlamlı bir ilişki belirlenmiştir (Güler, Özdemir ve Dikici, 2012).

Mevcut araştırma ilköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı 1-2-3 ve 4. sınıflarında eğitim görmekte olan öğrencilerin ispata yönelik görüşlerinin ortaya konarak gerek anaokulundan üniversiteye kadar olan eğitimleri ve gerekse üniversite eğitimlerinin ispata yönelik görüşlerine bir katkısı olup olmadığı hakkında yorum yapabilme, matematiğin özünü yani temelini oluşturan, neyin nereden geldiğinin ezbersiz anlaşılmasını sağlayabilecek ve özellikle de sınıf ortamında kullanılmasının büyük önem taşıdığı düşünülen ispat yönteminin öğrencilerin gözünden yansımalarının ortaya konması bakımından önem taşımaktadır. Ayrıca ispata yapmaya yönelik olumsuz bir görüş varsa bunun ortaya konması ve tüm eğitim kademelerinde özellikle ispat ve ispat yapma üzerine gidilerek öğrencilerde, öğretmen adaylarında, öğretmenlerde ve kısacası matematikle uğraşan ya da uğraşacak tüm

kişilerde farkındalık yaratılması ve ispat yapmaya matematik derslerinde daha fazla değer verilmesinin, gerek mevcut durumda gerekse ileriki yaşantıda ispat yapmanın öneminin vurgulanarak sınıf ortamlarında ispat ve ispat yapmanın üzerine daha fazla gidilmesi ve önemsenmesi bakımından bir takım değerli veriler ortaya koyacak olması bakımından da önem taşımaktadır. Ayrıca elde edilen veriler ışığında öğretmen adaylarının okulöncesi, ilköğretim ve ortaöğretim sıralarında edindikleri ön ispat algılarını lisans eğitiminde edindikleri ve edinecekleri ispat olgularıyla beraber nasıl geliştirdiklerinin ortaya konacak olması ve ispata yönelik görüşlerinin farklı boyutlar da göz önünde bulundurularak araştırılacak olması bakımından da önem taşımaktadır.

Mevcut araştırma kapsamında ilköğretim matematik öğretmenliği 1-2-3 ve 4. sınıflarında eğitim görmekte olan öğretmen adaylarının ispata yönelik görüşlerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Bu bağlamda araştırmanın problem cümlesi ilköğretim matematik öğretmen adaylarının ispata yönelik görüşleri nelerdir? şeklindedir. Bu probleme bağlı olarak şu alt problemlere cevap aranmaktadır:

1. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının ispata yönelik görüşleri hangi düzeydedir?
2. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının ispata yönelik görüşleri sınıf seviyelerine göre değişmekte midir?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Mevcut araştırma kapsamında tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modelleri geçmişte ya da halen varolan bir durumu o haliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Bu durumda araştırmaya konu olan bireyi herhangi bir şekilde değiştirme ve etkileme çabası yoktur. Tarama modellerinden ise genel tarama modelleri kullanılmıştır. Bu bağlamda çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkında genel bir yargıya ulaşabilmek için, evrenden bir örneklem alınmıştır (Karasar, 2009).

Evren ve Örneklem

Araştırmanın örneklemini Doğu Anadolu Bölgesi'nin Kars şehrinde bulunmakta olan Kafkas Üniversitesi Dede Korkut Eğitim Fakültesi ilköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı 1. sınıf (49 kişi), 2. sınıf (32 kişi), 3. sınıf (32 kişi) ve 4. sınıf (30 kişi) olmak üzere toplam 143 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın evrenini ise Doğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan üniversitelerdeki tüm ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmada seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme kullanılmıştır. Bu bağlamda gerek zaman, para ve gerekse işgücü bakımından kolay ulaşılabilir ve uygulamaya yapılabilir birimlerden örneklem seçilmiştir (Büyüköztürk, 2012).

Veri Toplama Aracı

Öğretmen adaylarının matematiksel ispata yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla geliştirilen MiYGÖ likert tiptedir. Ölçekteki maddelerin yanıt seçenekleri "1=Kesinlikle katılmıyorum", "2=Katılmıyorum", "3=Kararsızım", "4=Katılıyorum" ve "5=Kesinlikle katılıyorum" şeklinde olup, olumsuz maddeler puanlama esnasında ters çevrilmiştir. Katılımcıların bir maddeye verdiği cevapların sayısal değeri 5'e yaklaştıkça ilgili maddedeki ispata yönelik görüşün olumlu olduğu, 1'e yaklaştıkça da görüşün olumsuz olduğu kabul edilmiştir. Araştırma bulgularının değerlendirilmesinde esas alınan aritmetik ortalama aralıkları "1.00-1.80=Kesinlikle katılmıyorum", "1,81-2,60=Katılmıyorum", "2,61-3,40=Kararsızım", "3,41- 4,20=Katılıyorum" ve "4,21-5,00=Kesinlikle katılıyorum" şeklindedir. Ölçek 31 madde ve 5 faktörden oluşmaktadır. Faktörler şöyle isimlendirilmiştir: Gereklilik, Fayda, Öz güven, Problem çözme ile ispat arasındaki ilişki, Anlam (Doruk ve Güler, 2014).

Verilerin Analizi

Veriler nicel olarak analiz edilmiş olup öğrencilerin ölçekteki maddelere verdikleri cevaplar bir istatistiksel paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Bu sayede ilköğretim matematik öğretmen adaylarının ispata yönelik görüşleri hangi düzeyde olduğu ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının ispata yönelik görüşlerinin sınıf seviyelerine göre değişip değişmediği belirlenmeye çalışılmıştır.

BULGULAR

Tablo 1. Katılımcıların sınıf durumu

Sınıf	f	%	Mod
1. sınıf	49	34,3	
2. sınıf	32	22,4	
3. sınıf	32	22,4	1
4. sınıf	30	21,0	
Toplam	143	100,0	

Tablo 1'de görüldüğü üzere mevcut araştırmaya 143 ilköğretim matematik öğretmen adayı katılmış olup bunların 49'u 1. sınıf, 32'si 2. sınıf, 32'si 3. sınıf, 30'u ise 4. sınıf öğrencisidir.

Tablo 2. Matematiksel ispat yöntemleriyle ilgili görüşler ölçeği sonuçlarının sınıflara göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla yapılan Kruskal Wallis testi sonuçları

Sınıf	N	SO	χ^2	sd	p
1. Sınıf	49	69,08	,770	3	,857
2. Sınıf	32	77,20			
3. Sınıf	32	72,25			
4. Sınıf	30	70,95			

Tablo 2’de görüldüğü üzere, matematiksel ispat yöntemleriyle ilgili görüşler ölçeği puanlarının sınıf değişkenine göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek amacı ile yapılan bağımsız grup Kruskal Wallis testi sonucunda grupların matematiksel ispat yöntemleriyle ilgili görüşler ölçeği puanları arasındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamsız bulunmuştur ($\chi^2=,770$; $p>0,05$). Bu sonuca göre 1. Sınıf, 2. Sınıf, 3. Sınıf ve 4. sınıf öğrencilerinin matematiksel ispat yöntemleriyle ilgili görüşler ölçeği puanları arasında fark olmadığı söylenebilir.

Tablo 3. Matematiksel ispat yöntemleriyle ilgili görüşler ölçeği puanlarının normal dağılımına ilişkin bir örneklem Shapiro-wilk testinin sonuçları

Değerler	Matematiksel İspat Yöntemleriyle İlgili Görüşler Ölçeği Puanları
N	143
\bar{x}	101,2937
ss	10,41453
Shapiro- Wilk Z	,938
p	,000

Tablo 3’te görüldüğü gibi matematiksel ispat yöntemleriyle ilgili görüşler ölçeği puanlarının dağılımının normalliğini denetlemek amacıyla yapılan bir örneklem Shapiro-Wilk testi sonucunda dağılımın normal dağılımda anlamsız olarak saptanmıştır ($Z=,938$, $p<0.05$).

Tablo 4. Öğretmen adaylarının alt faktörlerinden aldıkları puanlara ait aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri

Değerler	Gereklilik	Fayda	Özgüven	Problem Çözme ve İspat Arasındaki İlişki	Anlam	Toplam
N	143	143	143	143	143	143
\bar{x}	20,6014	23,5105	25,8322	17,0629	11,3566	101,2937
S.S	5,31824	5,12364	5,24470	2,88809	2,47923	10,41453

Tablo 4’e göre araştırmanın alt faktörleri incelendiğinde Gereklilik faktörünün \bar{x} 20.6014, Fayda boyutunun $\bar{x}=23,5105$, Özgüven boyutunun $\bar{x}=25,8322$, Problem Çözme ve İspat Arasındaki ilişki boyutunun $\bar{x}=17,0629$, Anlam boyutunun $\bar{x}=11,3566$ ve boyutların toplamı, $\bar{x}=101,2937$ olarak bulunmuştur. Görüş ölçeğinin madde değerlendirmesi şöyle ifade edilmiş idi. Katılımcıların bir maddeye verdiği yanıtların sayısal değeri 5’e yaklaştıkça o maddede ifade edilen ispata yönelik görüşünün olumlu olduğu, 1’e yaklaştıkça ispata yönelik görüşünün olumsuz olduğu kabul edilmiştir. Araştırma bulgularının değerlendirilmesinde esas alınan aritmetik ortalama aralıkları “1,00-1,80=Kesinlikle katılıyorum”, “1,81-2,60=Katılmıyorum”, “2,61-3,40=Kararsızım”, 3,41-4,20=Katılıyorum”, ve “4,21-5,00=Kesinlikle katılıyorum” şeklindedir. Tablo 4’teki alt boyutların madde ortalamaları bulunduğu Gereklilik ortalaması 2,6250, Fayda ortalaması 3,4285, Özgüven ortalaması 3,2500, Problem Çözme ve İspat Arasındaki ilişki ortalaması 3,4000, Anlam ortalaması 3,6666, toplam ortalaması 3,2580 olarak bulunmuştur. Tablo 4 ele alındığında, öğretmen adaylarının ispata yönelik görüşlerinin ortalamaların boyutlar çerçevesinde “kararsızım” aralığında olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının öğrenim yılları göz önüne alındığında ve öğretmen adaylarının öğretim programları incelendiğinde ispata dair algılarının gelişmediği veya nötr olduğu söylenebilir. Öğretmen adaylarının ispat hakkında henüz olgunlaşma safhasına gelemedikleri de ifade edilebilir. Alt faktörlerin ortalamaları incelendiğinde ise, Fayda ve Anlam ortalamalarının “katılıyorum” diğer alt boyutların ise “kararsızım” aralığında olduğu görülmektedir. Bu kapsamda boyutlar tekrar değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının Fayda ve Anlam boyutlarındaki maddeleri olumlu bir şekilde değerlendirdikleri, fakat Gereklilik, Özgüven, Problem Çözme ve İspat Arasındaki ilişki boyutlarında yer alan maddeleri negatif bir şekilde yorumladıkları söylenebilir.

Tablo 5. MİYGO’nun alt boyutlarına uygulanan ilişkili örneklem için tek yönlü anova testi

Genel Toplam	sd	KT	KO	F	p
Gruplar Arası	3	137,664	45,888		
Gruplar İçi	139	15264,000	109,813	,418	,740
Toplam	142	15401,664			

Tablo 5' e göre alt boyutların gruplar arası ve gruplar içi serbestlik derecesi, kareler toplamı, kareler ortalaması, F ve p değerleri incelendiğinde ($p<,740$) bulunduğu ve bunun anlamlı olmadığı görülmektedir. Ortaya çıkan olumsuz farkın kaynağını ifade edebilmek için alt boyutlara ait analizler yapılmıştır. Burada tüm alt boyutların sayısal anlamda birbirini tamamlamadığı ve tüm alt boyutların anlamsal çerçevede de birbirini tamamlamadığı görülmektedir. Bundan dolayı tüm alt boyutlarının tek tek analiz edilip neden anlam bütünlüğünün olmadığı görülebilir. Yine alt boyutların tek tek analizlerinde hangi alt boyutun daha olumlu olduğu ortaya çıkarılarak bunun eğitimsel yorumu yapılabilir.

Tablo 6. Alt boyutlardan gereklilik boyutu için uygulanan ilişkili örneklem için tek yönlü anova testi

Gereklilik	SD	KT	KO	F	p	Anlamlı fark
Gruplar Arası	3	263,674	87,891			
Gruplar İçi	139	3752,606	26,997	3,256	,024	4-1
Toplam	142	4016,280				

1: Birinci Sınıf 4:Dördüncü Sınıf

Tablo 6'ya göre alt boyutlardan Gereklilik boyutu incelendiğinde ($p<,024$) bulunduğu ve bunun anlamlı olduğu görülmektedir. Bu bize öğretmen adaylarının araştırmanın alt boyutu olan Gereklilik boyutuna ilişkin maddeleri anlamlandırma da mesafe kat ettiklerini söyleyebilir. Gereklilik boyutu ile ilgili maddeler incelendiğinde daha çok öğretmen adaylarının gerekliliğine inanmadıkları maddelerin olduğu görülmektedir. Yani matematik öğrenirken hangi bilginin gerekli hangi bilginin gereksiz olduğunu öğretmen adayının kendi bakışıyla ortaya koyduğu maddelerdir denebilir.

Özellikle ispat ile ilgili gelişimin beklendiği safhada öğretmen adaylarının daha pozitif bilgileriyle orta çıkmaları verilen bilgilerin öğretmen adaylarına olumlu katkı sağladığı görüşünü ortaya çıkarması bakımından önemli olduğu savunulabilir. Burada sınıflar arası anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için Post Hoc Testlerinden Scheffe Testi uygulanmıştır. Bunun sonucunda öğretmen adaylarının 4.sınıftan okuyan öğrencilerin lehine anlamlı bir farkın ortaya çıktığı görülmektedir.

Tablo 7. Alt boyutlardan fayda boyutu için uygulanan ilişkili örneklem için tek yönlü anova testi

Fayda	sd	KT	KO	F	p	Anlamlı fark
Gruplar Arası	3	233,665	77,888			
Gruplar İçi	139	3494,069	25,137	3,099	,029	1-4
Toplam	142	3727,734				

1: Birinci Sınıf 4:Dördüncü Sınıf

Tablo 7'ye göre alt boyutlardan Fayda boyutu ele alındığında ($p<,029$) bulunduğu ve bunun anlamlı olduğu görülmektedir. Bu bize öğretmen adaylarının Fayda boyutuna ilişkin maddelere anlam yüklediklerini göstermesi bakımında önemlidir. Çünkü öğretmen adayları ispat yapma noktasında en çok da sunulan teoremi anlamlandırmada problem yaşadıkları açık olarak gözlenebilmektedir. Özellikle matematik eğitiminde sunulmakta olan teorik derslerin içeriklerine bakıldığında soruların bile ispat bağlamında ele alınarak sonuçlandırılması gerekmektedir. Öğretmen adayların araştırmanın alt boyutu olan Fayda boyutunu zihinlerinde netleştirmeleri ispatın çözümlere düşünsel aktivitelerini olumlu şekilde geliştirdikleri söylenebilir. Burada sınıflar arası anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için Post Hoc Testlerinden Scheffe Testi uygulanmıştır. Bunun sonucunda öğretmen adaylarının 1.sınıftan okuyan öğrencilerin lehine anlamlı bir farkın ortaya çıktığı görülmektedir.

Tablo 8. Alt boyutlardan özgüven boyutu için uygulanan ilişkili örneklem için tek yönlü anova testi

Özgüven	sd	KT	KO	F	p
Gruplar Arası	3	62,770	20,923		
Gruplar İçi	139	3843,202	27,649	,757	,520
Toplam	142	3905,972			

Tablo 8'e göre alt boyutlardan Özgüven boyutunun ($p<,520$) çıktığı ve bunun anlamlı olmadığı görülmüştür. Uygulanan ölçeğin Özgüven maddeleri ele alındığında matematikte problem çözmeye karşılaşılan sıkıntılara benzer sıkıntılarının varlığı gözükmektedir. Yani öğrenciler problemlere çözüm üretmekte özellikle giriş cümlesi yazmakta zorlanmaktadır. İspat etme aşamasında da benzer kaygılar görülmektedir. Özgüven boyutunun anlamlı çıkmaması halen daha öğrencilerin çözüm için cümle oluşturmada zorlandıklarını göstermektedir. Yine Özgüven boyutunun anlamlı fark oluşturmamasını öğretmen adaylarının kendilerine özgü bir çözüm metodu üretmekte de zorlandıklarını ortaya koyması bakımından önemlidir.

Tablo 9. Alt boyutlardan problem çözme ve ispat arasındaki ilişki boyutu için uygulanan ilişkili örneklem için tek yönlü anova testi

Problem Çözme ve İspat Arasındaki İlişki	sd	KT	KO	F	p
Gruplar Arası	3	8,468	2,823		
Gruplar İçi	139	1175,966	8,460	,334	,801
Toplam	142	1184,434			

Tablo 9'a göre, alt boyutlardan Problem Çözme ve İspat Arasındaki İlişki analiz edilip ve sonuçlara bakıldığında ($p < ,801$) bulunduğu ve bunun anlamlı olmadığı görülmüştür. Problem Çözme ve İspat Arasındaki İlişki boyutunun maddeleri incelendiğinde öğretmen adaylarının matematikte problem çözmenin gerekliliği ve bu problemin çözümü için bir yol bir çözüm sunmasını öngörmektedir. Problem Çözme ve İspat Arasındaki ilişki alt boyutunun anlamlı çıkması öğretmen adaylarının halen problemleri çözmede, problemlerin çözümü için ortaya konacak öğretim metotlarına hakim olmadıklarını göstermesi bakımında önemlidir.

Tablo 10. Alt boyutlardan anlam boyutu için uygulanan ilişkili örneklem için tek yönlü anova testi

Anlam	SD	KT	KO	F	p	Anlamlı fark
Gruplar Arası	3	87,735	29,245			
Gruplar İçi	139	785,076	5,648	5,178	,002	1-4
Toplam	142	872,811				

1: Birinci Sınıf

4:Dördüncü Sınıf

Tablo 10'a göre alt boyutlardan Anlam boyutu için yapılan analiz sonucunda ($p < ,002$) bulunmuştur. Bu sonuç Anlam boyutunun anlamlı olduğu ve öğretmen adayları tarafından olumlu ele alındığını göstermektedir. Ölçekteki Anlam boyutunun maddeleri teker teker incelendiğinde öğretmen adaylarının ispat yapmanın matematik için neden gerekli olduğu fikrinin güçlenmesi için zorunlu olduğu kanaatini güçlendirmektedir. Özellikle Anlam boyutunun maddeleri öğretmen adaylarının öğrenim süreçlerindeki teorik derslerde yapılan işlemsel çerçevedeki bilgi yoğunluğunu ortaya koymasından önemli görülmektedir. Anlam boyutunun anlamlı çıkması öğretmen adaylarının ispatın ruhundaki problemlerin çözümünü sağlar fikrini desteklemektedir. Burada sınıflar arası anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için Post Hoc Testlerinden Scheffe Testi uygulanmıştır. Bunun sonucunda öğretmen adaylarının 1.sınıftan okuyan öğrencilerin lehine anlamlı bir farkın ortaya çıktığı görülmektedir.

TARTIŞMA

Öğretmen adaylarının ispata yönelik görüşlerinin ortalamalarının boyutlar çerçevesinde "kararsızım" aralığında olması sebebiyle Morali, Uğurel, Türnüklü ve Yeşildere (2006), Kayagil (2012), Güler, Özdemir ve Dikici (2012), Doruk ve Güler (2014), Doruk, Özdemir ve Kaplan (2015) ile, Anlam boyutunun anlamlı çıkması yani ispata yükledikleri anlamın olumlu olması ancak özgüven boyutundaki maddelerde kararsız olmaları yani özgüvenlerinin düşük olması bakımından mevcut araştırma Doruk ve Güler (2014) ile paralellik göstermektedir. Ancak 1. Sınıf, 2. Sınıf, 3. Sınıf ve 4. sınıf öğrencilerinin matematiksel ispat yöntemleriyle ilgili görüşler ölçeği puanları arasında fark olmaması sebebiyle mevcut araştırma Kayagil (2012) ile paralellik göstermekte, Doruk ve Güler (2014) ile çelişmektedir. Öğretmen adaylarının matematiksel ispatla ilgili mevcut bilgilerinin sınırlı olduğu sonucuna ulaşılmış olması bakımından araştırma Varghese (2009) ile paralellik göstermektedir. Öğretmen adaylarının ispatla ilgili sınırlı bilgiye sahip oldukları, bunun neticesinde gerek bağıntıları gerekse tanımları ifade etmekte zorlandıkları ve ispat süreçlerini yönetemedikleri görülmekte olup bu bağlamda araştırma Dreyfus (2000) ile paralellik göstermektedir. Mevcut araştırma kapsamında Anlam ve Fayda boyutlarında sonucun anlamlı çıkmış olması sebebiyle ispat yapmanın önemini bildikleri sonucuna ulaşılmış olması sebebiyle Gökkurt ve Soylu (2012)'nin çalışması ile çelişmektedir. Mevcut çalışmada Fayda ve Anlam alt boyutlarında görüşlerin anlamlı çıkması sebebiyle Kaplan, Doruk, Öztürk ve Duran (2016) tarafından yapılan çalışma ile çeliştiği, Özgüven boyutunda ise görüşlerin anlamsız çıkması sebebiyle Kaplan, Doruk, Öztürk ve Duran (2016) tarafından yapılan çalışma ile paralellik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Tüm alt boyutlar kapsamında grup içi ve gruplar arası analizlerde mevcut çalışmada öğretmen adaylarının olumlu bir bakışa sahip olmamaları sebebiyle Doruk, Kıymaz, Horzum, Morkoyunlu (2014) ile örtüşmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Matematik öğretmenliği 1-2-3 ve 4. sınıflarında eğitim görmekte olan öğretmen adaylarının ispata yönelik görüşlerinin ortaya konmasının amaçlandığı mevcut araştırma kapsamında 1. (49 kişi), 2. (32 kişi), 3. (32 kişi) ve 4. (30 kişi) sınıf ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerine Matematiksel İspata Yönelik Görüş Ölçeği uygulanmış olup, 1. Sınıf, 2. Sınıf, 3. Sınıf ve 4. sınıf öğrencilerinin matematiksel ispat yöntemleriyle ilgili görüşler ölçeği puanları arasında fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının ispata yönelik görüşlerinin ortalamalarının boyutlar çerçevesinde "kararsızım" aralığında olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının Fayda ve Anlam boyutlarındaki maddeleri olumlu bir şekilde değerlendirdikleri, fakat Gereklilik, Özgüven, Problem Çözme ve İspat Arasındaki ilişki boyutlarında yer alan maddeleri negatif bir şekilde yorumladıkları görülmektedir. Tüm alt boyutların sayısal anlamda birbirini tamamlamadığı ve tüm alt boyutların anlamsal çerçevede de birbirini

tamamlamadığı görülmektedir. Gereklilik, Fayda ve Anlam boyutlarının anlamlı, Özgüven ile Problem çözme ve ispat boyutlarının ise anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Anlam ve Fayda boyutları gözönüne alındığında 1.sınıfta okuyan öğrencilerin lehine anlamlı bir farkın ortaya çıktığı belirlenmiştir.

Bu sonuçlar doğrultusunda mevcut araştırma kapsamında şu önerilerde bulunulabilir:

Öğretmen adaylarının matematikte önemli işlevi olan ispat kavramını içselleştirmeleri için mutlaka öğretmen adayları için ispat içeriğini sunacak bir ders müfredatı konması önerilmektedir.

İspat ve muhakeme insanın içgüdüsel olarak geliştirdiği bir yetenek olarak karşımızda durmaktadır. Bunun için öğretmen adaylarının ispat yeteneklerini geliştirmeleri için uygun stratejiler geliştirilmesi önerilmektedir.

Öğretmen adaylarının geçmişte almış oldukları ders programları incelendiğinde matematik müfredatının ispat ile ilgili bir içerik barındırmadığı görülmektedir. Bunun için de MEB'nin matematik müfredatını belirlerken ispat kavramını özel olarak ele alan bir üniteyi programa eklemesi önerilmektedir.

Üniversitelerin matematik öğretmen adayları yetiştirme programlarında sunulan pür içerikli derslerde Teorem-İspat analizi yapılırken ders sunumu öğretmen adaylarının alacakları eğitim derslerinin içeriklerine paralel olarak yürütülmesi önerilmektedir. Bu sayede öğretmen adaylarının ispat kavramına yönelik görüşlerinin olumlu yönde değişmesi ve bu konudaki öğrenmelerinin de pekiştirilmesi sağlanabilir.

Öğretmen adaylarına gerek pür içerikli derslerin sunumunda ve gerekse eğitim içerikli derslerin sunumunda yardımcı olan eğitimcilerin ispat ile ilgili farklı yöntemleri kullanmaları ve farklı yöntemleri geliştirmeleri öğretmen adaylarına farklı perspektifler sunabilir ve gelişimlerine katkıda bulunabilirler.

Öğretmen adaylarının keşfetme, araştırma duygularını geliştirme, neden, nasıl, niçin, nerede vb. gibi soruların cevaplarını arayan birer matematik öğretmeni olma öngörülerini elde etme kazanımları verilmesi önerilmektedir.

Araştırmacılar benzer uygulamayı lise, ortaokul ve hatta ilkokul ve okulöncesi öğrenci gruplarına uygulayarak öğrencilerin ispat kavramına erken dönemde nasıl baktıklarını ortaya koymaları ve bu sayede de gelecekte öğrencilerin matematiğin ruhunda mevcut olan araştırarak öğrenme düşünsel yapılarına katkıda bulunabilmeleri önerilmektedir.

Etik Kurul Onay Bilgileri

Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Başkanlığı 07/04/2020 tarih ve 07 sayılı kararı

KAYNAKÇA

- Ball, D. L., Hoyles, C., Jahnke, H. N., & Movshovitz-Hadar, N. (2002). The teaching of proof. ICM 2002 · Vol. III · 1–3 907–922 arXiv preprint math/0305021.
https://www.researchgate.net/profile/Hans_Jahnke/publication/2106851_The_Teaching_of_Proof/links/0f31752e119ceb2965000000.pdf adresinden 27.02.2020 tarihinde edinilmiştir.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). Örneklemeye Yöntemleri. <http://w3.balikesir.edu.tr/~msackes/wp/wp-content/uploads/2012/03/BAY-Final-Konulari.pdf> adresinden 27.02.2020 tarihinde edinilmiştir.
- Doruk, M. ve Güler, G. (2014). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ispata yönelik görüşleri. Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2014(3), 71-93.
- Doruk, B. K., Kıymaz, Y., Horzum, T., & Morkoyunlu, Z. (2014). Sınıf Öğretmeni Adaylarının İspatla İlgili Görüşleri: Formal İspat-Temsili İspat. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(30), 23-55.
- Doruk, M., Özdemir, F., & Kaplan, A. (2015). Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiksel İspat Yapmaya Yönelik Görüşleri İle Matematiğe Karşı Öz-Yeterlik Algıları Arasındaki İlişki. Kastamonu Eğitim Dergisi, 23(2), 861-874.
- Dreyfus, T. (2000). Some views on proofs by teachers and mathematicians. In Proceedings of the 2nd Mediterranean conference on mathematics education (Vol. 1, pp. 11-25). Nicosia,, Cyprus: The University of Cyprus.
- Gökkurt, B., & Soylu, Y. (2012). Üniversite Öğrencilerinin Matematiksel İspat Yapmaya Yönelik Görüşleri. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 1(4), 56-64.
- Güler, G. (2016). The Difficulties Experienced in Teaching Proof to Prospective Mathematics Teachers: Academician Views. Higher Education Studies, 6(1), 145-158.
- Güler, G., Özdemir, E., & Dikici, R. (2012). Öğretmen Adaylarının Matematiksel Tümevarım Yoluyla İspat Becerileri ve Matematiksel İspat Hakkındaki Görüşleri. Kastamonu Eğitim Dergisi, 20(1):219-236.
- Hanna, G. (1995). Challenges to the importance of proof. For the Learning of mathematics, 15(3), 42-49.
- Hanna, G., & Jahnke, H. N. (1996). Proof and proving. In International handbook of mathematics education (pp. 877-908). Springer, Dordrecht.
- Kaplan, A., Doruk, M., Öztürk, M., & Duran, M. (2016). Matematik ve matematik eğitimi öğrencilerinin matematiksel ispata yönelik görüşleri arasında fark var mıdır?. Journal of Human Sciences, 13(3), 6020-6037.
- Karasar, N. (2009). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Nobel Yayın Dağıtım:Ankara. 19. Baskı.
- Kayagil, S. (2012). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının İspat Yapmaya Yönelik Görüşleri ve Bu Görüşlerin Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education, 1(2), 134-141.

-
- Ko, Y. Y. (2010). Mathematics Teachers' conceptions of Proof: Implications for Educational Research. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(6), 1109-1129.
- Knuth, E. J. (2002). Proof as a tool for learning mathematics. *Mathematics Teacher*, 95(7), 486-491.
- Moralı, S., Uğurel, I., Türnüklü, E., & Yeşildere, S. (2006). Matematik Öğretmen Adaylarının İspat Yapmaya Yönelik Görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 147-160.
- Morrow, M. (2004). Calculus Students' views of Justification and Proof in Mathematics. *Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 14(2), 104-126.
- Stylianides, G. J. (2008). Investigating the guidance offered to teachers in curriculum materials: The case of proof in mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6(1), 191-215.
- Varghese, T. (2009). Secondary-Level Student Teachers' Conceptions of Mathematical Proof. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers*, 1.