



Is there any difference between mathematics and mathematics education students' views about mathematical proof?

Matematik ve matematik eğitimi öğrencilerinin matematiksel ispata yönelik görüşleri arasında fark var mıdır?¹

**Abdullah Kaplan²
Muhammet Doruk³
Mesut Öztürk⁴
Murat Duran⁵**

Abstract

The purpose of this study was to determine the levels of mathematics and mathematics education students' views about mathematical proof and find out whether there was a significant difference among students' views according to their departments or not. The study was conducted with senior students (n=275) studying in final year at the department of Primary Mathematics Teacher Training (n=98), Secondary Mathematics Teacher Training (n=87) and Mathematics (n=90) at a state university at the beginning of the spring semester of 2014-2015 academic terms in East Anatolia Region of Turkey. Quantitative research approach was adopted in this study. The model of the study was comparative research which was one of the model in the nonexperimental research designs. The data were collected with Conception Scale for Mathematical Proof developed by Doruk and Güler (2014). Results of the study showed that secondary mathematics teacher training students had more negative overall views, more negative views regarding benefits obtained from

Özet

Bu çalışmanın amacı matematik ve matematik eğitimi öğrencilerinin matematiksel ispata yönelik görüşlerinin düzeylerini belirlemek ve öğrenci görüşlerinin öğrenim görülen bölümlere göre farklılık gösterip göstermediğini ortaya çıkarmaktır. Çalışma 2014-2015 öğretim yılının bahar yarıyılında, Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki bir devlet üniversitesinin son sınıflarında öğrenim gören toplam 275 ilköğretim matematik öğretmenliği (n=98), ortaöğretim matematik öğretmenliği (n=87) ve matematik bölümü öğrencileri (n=90) ile yürütülmüştür. Çalışmada nicel araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Çalışmanın modeli deneysel olmayan desenlerden biri olan karşılaştırmalı araştırma modelidir. Çalışmanın verileri, Doruk ve Güler (2014) tarafından geliştirilen Matematiksel İspata Yönelik Görüş Ölçeği ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda, ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin ispata yönelik genel görüşlerinin, ispatların kendilerine matematiksel anlamda sağladığı faydalara yönelik görüşlerinin, ispata karşı özgüvenlerinin ve ispata yükledikleri

¹ Bu çalışmanın bir bölümü 7. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur (Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, 28-31 Mayıs 2015, Muğla, Türkiye).

² Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Eğitimi, akaplan@atauni.edu.tr

³ Arş. Gör. Dr., Hakkari Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Eğitimi, mdoruk20@gmail.com

⁴ Arş. Gör., Bayburt Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Eğitimi, mesutozturk@live.com

⁵ Doktora öğrencisi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Matematik Eğitimi, denizyildizi2805@hotmail.com

mathematical proof in mathematical sense, and less self-confidence, and more negative views about meaning assigned to proof than other students. Moreover, it was revealed that mathematics students' views regarding necessity of proof in mathematics and mathematics education were more positive than other students.

Keywords: Views about mathematical proof; mathematics and mathematics education students; mathematics education.

[\(Extended English abstract is at the end of this document\)](#)

GİRİŞ

İnsanlar tarih boyunca doğru bilgiyi arayıp bulma uğraşı içerisinde olmuştur. Çünkü doğru bilgiye ulaşmak mevcut problemlerin çözülmesine yardımcı olmanın yanında gelecekte karşılaşılabilecek muhtemel problemlerin de çözümüne öncülük edecektir. Nitekim yirminci yüzyılın ortalarından itibaren etkisini eğitim dünyasında hissettiren yapılandırmacı yaklaşımda da doğru bilginin önemi üzerinde sıklıkla durulmaktadır. Bu yaklaşıma göre yeni bilgiler önceki bilgilerin üzerine inşa edilerek özümser. Bu nedenle öne sürülen iddialar arasından doğru bilgiyi ayırt etme yetisi önemli bir role sahiptir. Bu yetiye sahip olan bireylerin yeni bilgiyi elde etmeleri kolaylaşacaktır. Aksi takdirde, yanlış bilgilerin üzerine yapılandırılan yeni bilgilerin sağlıklı bilgiler olamayacağı açıktır. Bu anlamda doğru bilginin ölçütü üzerine düşünmek bir gereklilik olarak karşımıza çıkmaktadır. Sosyal disiplinlerde doğru bilgiye ulaşmada farklı yöntemler benimsenmiştir. Ancak söz konusu yöntemler için nesnellik tartışmalarının olduğu söylenebilir. Matematik alanının ise kendine has bir yöntemi vardır. Bu yöntem matematiksel ispattır.

Türkçe Sözlük'te ispat, tanıt ve kanıt göstererek bir şeyin gerçek yönünü ortaya çıkarma olarak tanımlanmıştır (Türk Dil Kurumu, 2015). Matematik eğitimcileri ispat ve matematiksel ispatı farklı şekillerde tanımlamışlardır. Yıldırım'a göre (2014) ispat, bir yargı sav ya da sonucun doğruluğunu (ya da yanlışlığını) yeterli kanıt göstererek kabul ettirme çabasıdır. Weber'e (2005) göre matematiksel ispat ise ispatı yapan kişinin varsayımlar, aksiyomlar, tanımlar gibi önceki bilgiler ile sunduğu ve arzu edilen sonuca ulaşılincaya kadar teoremlerin uygulanması ve önceki elde edilen gerçeklerin hatırlanması gibi çıkarım kurallarının uygulanmasının istendiği matematiksel bir aktivitedir. Dede ve Karakuş'a (2014) göre matematiksel ispat, bir ifadenin ve önermenin doğruluğunun önceden bilinen bir veya birden fazla önermeyle ilişkilendirilmiş mantıksal birtakım çıkarımlar yardımıyla gösterilmesidir.

Matematiksel ispatın tanımını yapan araştırmacılar ispatları farklı açılardan değerlendirmişlerdir. Bu nedenle matematiksel ispatın tanımına yönelik tam bir uzlaşımın olmadığını söylemek mümkündür. Buna rağmen yapılan tanımlamaların bazı ortak yönlerinin olduğu göze çarpmaktadır. Ortak özelliklerin ilki ispatın yapıma amacına yöneliktir. İspatların başlıca amacı bir şeyin doğru ya da yanlış olduğunu göstermektir (Baki, 2014). İspatların bir diğer özelliği sosyal bir aktivite olmasıdır. İspatlar ancak matematiksel bir topluluk tarafından kabul edildiğinde ispat olarak nitelendirilirler (Dede, 2013). Diğer bir özellik ise ispatların bir argüman olduğu ve özel bir şekilde sunulduğudur (Stylianides, 2007). Bu sunum dedüktif bir sistem içerisinde olmalıdır (Almeida, 2003). Yani ispatta

anlamın diğer öğrencilere göre daha olumsuz olduğu tespit edilmiştir. Matematik bölümü öğrencilerinin ispatın matematik ve matematik eğitimindeki gerekliliğine yönelik görüşlerinin ise diğer öğrencilere nazaran daha olumlu olduğu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel ispata yönelik görüş; matematik ve matematik eğitimi öğrencileri; matematik eğitimi.

kullanılan elemanlar herkesin bildiği ve üzerinde şüphenin olmadığı genel, geçerli ve matematiksel topluluklar tarafından kabul edilebilir elemanlar olmalı ve formel mantıksal bağlantılar kurularak ilerlenmelidir (Stylianides & Stylianides, 2009). Bu ortak özellikler çerçevesinde matematiksel ispat; bir iddianın doğru ya da yanlış olduğunu göstermeyi amaç edinen, formel elemanları kullanarak aksiyomatik bir yapıda ilerleyen, mantıksal muhakemenin ön planda olduğu, kendine has bir gösterim şekli olan sosyal bir süreç olarak tanımlamak mümkündür.

Matematik eğitimi açısından ispatların ayrı bir yeri vardır. Matematik eğitiminde ispatlar, matematik öğretiminin ana parçalarından biri olarak ele alınırlar. Örneğin Coe ve Ruthven (1994) matematiksel ispatı matematik öğreniminin kalbi olarak değerlendirmektedirler. İspatların fonksiyonları arasından açıklama fonksiyonu, matematik eğitimi açısından ön planda tutulmaktadır (Hanna, 2000). Açıklama fonksiyonu ile matematiksel bir formül ya da ifadenin neden doğru olduğunun açıklaması yapılır. İyi düzenlenmiş ispatlarda önermenin neden doğru olduğuna yönelik bir anlayış sunulması beklenir (Bell, 1976). Bu fonksiyonla öğrenciler matematiksel formüllerin ya da gerçeklerin altında yatan temel özellikleri keşfetme fırsatı yakalarlar. İspatların öğrencilere sağladığı bilişsel ve duyuşsal faydaları göz önüne alan kuruluşlar öğretimin her seviyesinde ispatlardan yararlanılmasını ya da ispatla ilgili becerilerin öğrencilere kazandırılması gerekliliğini ifade ederler. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (NCTM) anaokulundan lise sonuna kadar ispatlardan yararlanılmasının gerekli olduğunu önermiştir (NCTM, 2000). Tüm sınıf düzeylerinde muhakeme ve ispat standartlarını "Muhakeme ve ispatın matematiğin ana yüzü olduğunun fark edilmesi, matematiksel iddiaların üretilmesi ve araştırılması, matematiksel argümanların ve ispatların üretilmesi ve değerlendirilmesi, çeşitli muhakeme şekillerinin ve ispatlama yöntemlerinin seçilmesi ve kullanılması" üzerine kurgulamıştır. Ülkemizde ise Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda akıl yürütme temel becerisi altında "Mantıklı genellemelerde ve çıkarımlarda bulunma" ve "Çıkarımların doğruluğunu ve geçerliğini savunma" gibi becerilere yer vermiştir (MEB, 2013a). Bu becerilerde doğrudan ispat vurgusu yapılmasa da öğrencilerin en azından ispatın fonksiyonlarına yönelik becerilerin kazandırılmak istendiği görülmektedir. Ortaokul öğrencilerinden mantıklı, geçerli ve genel çıkarımlarda bulunmaları ve bu çıkarımların doğruluğunu savunabilmeleri istenmektedir. MEB (2013b) Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'nda ise doğrudan ispat vurgusu yapmıştır. Programda "Matematiksel akıl yürütme ve ispat yapabilme" temel becerisi altında ispatlama aktiviteleri ile ilgili alt beceriler yer almıştır. Lise öğrencilerinin ispatlama yöntemlerini bilmesini ve ispatla ilgili yetenekli olmalarını istemektedir.

Üniversite düzeyinde, özellikle matematik öğretmenliği bölümü öğrencileri birçok ispat ağırlıklı ders almalarına rağmen ispat yapma (Cusi & Malara, 2007; Ko & Knuth, 2009), ters örnek üretme (Riley, 2003; Zaslavsky & Peled, 1996) ve ispat değernedirme (Güler & Ekmekçi, 2016; Knuth, 2002; Uygan, Tanışlı & Köse, 2014) gibi ispatla ilgili aktivitelerde başarısız oldukları artık bilinen bir gerçektir. Yapılan çalışmalar, lisans öğrencilerinin ispatlarda başarısız olmalarının sebeplerinden bir tanesinin de ispatla ilgili yanlış inanışlar olduğunu göstermiştir (Bell, 1976; Furinghetti & Morselli, 2009; Moore, 1994). Öğrencilerin çoğu ispata karşı ön yargı taşımakta ve birçok matematik öğretmeni adayı ispatların kendilerine bir faydasının olamayacağını düşünmektedir (Doruk & Güler, 2014; Doruk & Kaplan, 2013a). İspatlarda başarılı olamayacağı düşüncesine sahip olan öğrencilerin ispatlama aktivitelerinde başarısız olmaları beklenen bir durumdur. Çünkü öğrencilerin matematik başarısını etkileyen en önemli duyuşsal değişkenin matematiğe karşı özyeterlik algısı olduğu bilinmektedir (Pajares & Miller, 1994). Bu durum ispat alanına indirgenirse ispata yönelik görüşlerin ve inançların ispatla ilgili aktivitelerdeki başarıyı etkileyebileceğini söylemek mümkündür. Nitekim öğrencilerin ispata yönelik görüşleri ya da matematiğe yönelik algılarının ispat yapma becerilerini etkilediği yönünde çalışmalar mevcuttur (Güler, Özdemir & Dikici, 2012; İmamoğlu, 2010). Bu nedenle olacak ki, ispata yönelik görüşler ispatlama sürecinin önemli bir bileşeni olarak görülmekte ve incelenmektedir.

İspata yönelik görüşler ile ispatlama aktiviteleri arasındaki ilişkileri inceleyen araştırmacılar çarpıcı sonuçlara ulaşmışlar ve ispata yönelik görüşlerin ispatlama süreçlerinde ne kadar önemli olduğunu gözler önüne sermişlerdir. Furinghetti ve Morselli (2009) ispatla ilgili inanışların ispatlama stratejilerinin seçiminde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Moore (1994) ispatlama süreçlerinde yaşanan bilişsel güçlükleri sınıflandırdığı çalışmasında, ispata yönelik algıların ispatlama becerilerini etkilediğini ifade etmiştir. Bayazıt (2009) çalışmasındaki matematik öğretmeni adaylarının matematiğe yönelik sahip oldukları enstrümantalist ve platonist bakış açısının ispata yaklaşım tarzını etkilediğini öne sürmüştür. Güler ve diğerleri (2012) matematik öğretmeni adaylarının ispata yönelik görüşleri ile tümevarım yöntemiyle ispat yapabilmeye becerilerinin ilişkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. İmamoğlu (2010) ispata yönelik görüşler ile ispatlama becerileri arasında pozitif yönde bir korelasyon olduğunu ifade etmiştir. Doruk ve Kaplan (2015b) ispat yapmada başarısız olan ve çeşitli güçlüklerle sahip olan matematik öğretmen adaylarının hepsinin matematiğe karşı olumsuz tutum içinde olduklarını ortaya çıkarmışlardır. Doruk, Özdemir ve Kaplan (2015) matematik öğretmeni adaylarının ispata yönelik görüşlerinin matematiğe yönelik özyeterlilik algıları ile ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Başta matematik öğretmeni adayları olmak üzere, üniversite öğrencilerinin ispata yönelik görüş, algı ve inançları üzerine çalışmalar yapılmıştır. Bazı araştırmacılar öğrencilerin ispatın anlamına ve önemine yönelik görüşlerinin olumlu olduğu yönünde sonuçlar elde ederken (Baştürk, 2011; Güler & Dikici, 2012; İskenderoğlu & Baki, 2011) bazıları da görüşlerin sınırlı olduğunu (Doruk & Güler, 2014; Kayagil, 2012; Morali, Uğurel, Türnüklü & Yeşildere, 2006) belirtmişlerdir. Bir kısım araştırmacılar ise öğrencilerin ispatları anlama ve yapmada özgüvenlerinin düşük olduğunu (Doruk & Kaplan, 2013a) ve ispatları öğrenme biçimlerinin ezber odaklı olduğunu belirtmişlerdir (Baştürk, 2010). Çalışmaların bir kısmı da öğrencilerin ispat algılarını ortaya çıkarmaya ve sınıflandırmaya yöneliktir (Almeida, 2000; Kaplan, Doruk & Özdemir, 2015; Köğce, 2013). Bazı araştırmalar ise ispata yönelik görüşlerin öğrencilerin cinsiyetlerine, sınıf düzeylerine ve öğrenim gördükleri bölümlere göre farklılaşıp farklılaşmadığı üzerine odaklanmıştır (Anapa & Şamkar, 2010; Doruk & Güler, 2014; Kayagil, 2012; Turgut, Yenilmez & Uyan, 2013).

İlgili literatürde ispata yönelik görüşlerin sınıf düzeyi ve öğrenim görülen bölüm değişkenlerine göre farklılık gösterip göstermediği merak konusu olmuştur. İspata yönelik görüşlerin sınıf düzeyine göre değişmediğini belirten çalışmaların yanında (Kayagil, 2012), ispata yönelik görüşlerin sınıf düzeyine göre farklılaştığı yönünde sonuç ortaya koyan çalışmalar da mevcuttur (Doruk & Güler, 2014; İmamoğlu, 2010). İspata yönelik görüşlerin matematik öğretmeni olma potansiyeli taşıyan öğrenci grupları arasında farklılaşmanın olup olmadığını araştıran çalışmalardan elde edilen sonuçlarda da tam bir uzlaşımın olmadığını söylemek mümkündür. Sınırlı sayıda yapılan bu çalışmaların bazılarında ispata yönelik görüşlerinin ilköğretim matematik öğretmeni adayları ile matematik öğretmenliği formasyon programı öğrencileri arasında (Turgut vd., 2013) ve ilköğretim matematik öğretmeni adayları ile matematik ve bilgisayar bölümü öğrencileri (Anapa & Şamkar, 2010) arasında anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı tespit edilmiştir. İmamoğlu (2010) doktora tez çalışmasında, ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmeni adayları ile matematik bölümü öğrencilerinin ispata yönelik tutum-inançlarını karşılaştırmıştır. Çalışmada birinci sınıf öğrencileri arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Son sınıf öğrencileri arasında yaptığı karşılaştırmada matematik bölümü öğrencilerinin ispata karşı inançlarının diğer öğrencilere göre daha fazla olduğunu tespit etmiştir. Ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümü son sınıf öğrencilerinin ispata karşı özyeterliliklerinin ise diğer bölümlerden daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ulusal ve uluslararası kuruluşların matematik dersi ile yetiştirmek istediği matematiksel iddiaları değerlendirebilen, üretebilen ve savunabilen birey hedefine ulaşabilmek için matematik öğretmenlerinin sorumluluk alması gerekmektedir. Matematik öğretmenleri öğrencilerine bu türden sorgulama becerileri kazandırabilmesi için öncelikle kendilerinin söz konusu becerilere sahip olması

ve bu becerilere değer vermesi gerekmektedir. Çünkü bir öğretmenin kendisinde olmayan özellikleri öğrencilerine kazandırmada güçlük yaşaması kuvvetle muhtemeldir. Bu nedenle matematik öğretmeni yetiştiren kurumlarda öğretmen adaylarının sorgulama becerilerini geliştirmeye dayalı olarak ispatlama aktivitelerine yer verilmeli ve öğretmen adaylarının bu tarz aktivitelere değer vermesi adına gerekli çalışmalar yapılmalıdır. Bu çalışmaların sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi için öncelikle matematik öğretmeni adaylarının ispat aktivitelerine yönelik tutumları teşhis edilmelidir. Bu alanda sınırlı sayıda çalışma olması sebebiyle, matematik öğretmeni adayı olan öğrencilerin bu özelliklerinin farklı veri toplama araçları ile detaylı bir şekilde incelenmesine ve karşılaştırılmasına ihtiyaç vardır. Bu çalışmanın amacı da matematik ve matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin ispata yönelik görüşlerinin düzeyini belirlemek ve karşılaştırmaktır. Bu amaçla aşağıdaki araştırma sorularının yanıtları aranmıştır.

1. Öğrencilerin matematiksel ispata yönelik görüşlerinin olumluluk düzeyleri nelerdir?
2. Öğrencilerin matematiksel ispata yönelik görüşleri öğrenim gördükleri bölümlere göre farklılık göstermekte midir?

YÖNTEM

Bu çalışmada nicel araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Çalışmanın modeli ise deneysel olmayan desenlerden karşılaştırmalı araştırma modelidir. Karşılaştırmalı çalışmalarda amaç bir gruptaki bağımlı değişkenin değerinin başka bir gruptaki bağımlı değişken değerinden farklı olup olmadığını inceleyerek bir değişken ile diğerinin arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Diğer bir deyişle karşılaştırmalı araştırmalar bir değişken üzerinden iki ya da daha çok grubun arasındaki farklılıkların incelendiği araştırmalardır (McMillan & Schumacher, 2001). Bu çalışmada da matematik, ilköğretim matematik ve ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümü son sınıf öğrencilerinin matematiksel ispata yönelik görüşleri arasındaki farklılıklar araştırılmıştır.

Çalışma Grubu

Bu çalışmanın araştırma grubunu 2014-2015 eğitim öğretim yılının bahar yarısında, Doğu Anadolu Bölgesi'nin bir devlet üniversitesinin matematik (n=90), ilköğretim matematik öğretmenliği (n=98) ve ortaöğretim matematik öğretmenliği (n=87) bölümünde öğrenim gören toplam 275 son sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin 42'si dördüncü sınıf, 45'i ise beşinci sınıf öğrencisidir. Çalışmada son sınıf matematik ve matematik öğretmenliği bölümü öğrencileri ile çalışılmasının sebebi, bu öğrencilerin ispat ağırlıklı derslerin tamamına yakını almış olmalarıdır. Dolayısıyla bu katılımcıların matematiksel ispatlar hakkında yeterince bilgi sahibi oldukları düşünülmüştür. Araştırma grubunun ilköğretim, ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümü ve fen-edebiyat fakültesi matematik bölümü öğrencileri olmak üzere üç gruptan seçilmesinin başlıca iki amacı vardır. İlk olarak, matematik bölümü son sınıf öğrencilerinin tamamına yakını pedagojik formasyon sertifika programına katılmaktadırlar. Bu nedenle matematik bölümü son sınıf öğrencileri lise matematik öğretmeni adayı olarak değerlendirilmiştir. Bu bağlamda çalışmaya matematik öğretmeni olma potansiyeli taşıyan tüm öğrenci grupları dâhil edilmek istenmiştir. Ayrıca üç öğrenci grubunun öğretim programlarına bakıldığında matematik derslerinin yoğunluklarının birbirinden farklı olduğu görülmektedir. Bu anlamda en yoğun grubun matematik bölümü öğrencileri, yoğunluk bakımından en düşük düzeydeki grubun ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencileri olduğu göze çarpmıştır. Bu durum göz önüne alındığında çalışmada üç grupla çalışmanın diğer amacı, gruplar arasındaki matematik dersi yoğunluğunun ispata yönelik görüşlere yansımalarının belirlenmesidir.

Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada Doruk ve Güler (2014) tarafından geliştirilen Matematiksel İspata Yönelik Görüş Ölçeği (MİYGO) kullanılmıştır. Ölçekte yer alan maddelerin yanıt seçenekleri “1=Kesinlikle katılmıyorum”, “2=Katılmıyorum”, “3=Kararsızım”, “4=Katılıyorum” ve “5=Kesinlikle katılıyorum” şeklinde düzenlenmiştir. Olumsuz maddeler puanlama esnasında ters çevrilmiştir. 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. MİYGO 31 madde ve beş alt ölçekten oluşmaktadır. Ölçeğin iç tutarlık katsayısı araştırmacılar tarafından .93 olarak belirtilmiştir. Bu çalışmada ise iç tutarlık katsayısı .89 olarak hesaplanmıştır. Ölçeği geliştiren araştırmacılar tarafından ölçeğin alt ölçeklerinin iç tutarlık katsayılarının .70 ile .90 arasında değiştiği belirtilmiştir. Çalışmada bu değerlerin .57 ile .85 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bu değerler çalışmada kullanılan ölçme aracının geçerliği ve güvenilirliği yüksek bir veri toplama aracı olduğunu teyit etmiştir. Doruk ve Güler (2014) ölçeğe ait alt ölçekleri aşağıdaki şekilde açıklamışlardır.

Gerekliklik: *Katılımcıların, ispatın matematikteki ve derslerde öğretilmesinin gerekliliği konusundaki görüşlerini ifade eder. Bu alt ölçeğe verilen yanıtların sayısal değerleri arttıkça katılımcıların ispatı matematikte ve matematik eğitiminde gerekli gördükleri azaldıkça da gereksiz gördükleri söylenebilir. Sekiz olumsuz maddeden (1, 2, 3, 4, 5, 6, 22 ve 31 numaralı maddeler) oluşmaktadır.*

Fayda: *Katılımcıların ispatın faydasına yönelik görüşlerini ifade eder. Bu alt ölçeğe verilen yanıtların sayısal değeri arttıkça katılımcıların ispatı faydalı olarak gördükleri, azaldıkça ise ispatı faydasız olarak gördükleri yönünde yorum yapılabilir. Yedi adet olumlu maddeden (16, 23, 24, 25, 26, 27 ve 28 numaralı maddeler) oluşmaktadır.*

Özgüven: *Katılımcıların ispat yaparken ve ispatları anlamaya çalışırken kendilerine duydukları güveni ifade etmektedir. Bu alt ölçeğe verilen yanıtların sayısal değeri arttıkça katılımcıların ispat yaparken ve ispatları anlamaya çalışırken kendilerine güvendikleri, azaldıkça ise ispat yaparken ve ispatları anlamaya çalışırken kendilerini güvensiz hissettikleri söylenebilir. Bu alt ölçekte bulunan tüm maddeler olumsuz maddelerdir (7, 17, 18, 19, 20, 21, 29 ve 30 numaralı maddeler).*

Anlam: *Katılımcıların ispata yükledikleri anlamı ifade eder. Katılımcıların bu alt ölçeğe verdikleri yanıtların sayısal değeri arttıkça ispatın anlamına yönelik görüşlerin olumlu olduğu, azaldıkça ise ispatın anlamına yönelik görüşlerin olumsuz olduğu söylenebilir. Üç adet olumlu maddeden oluşmaktadır (8, 9 ve 10 numaralı maddeler).*

Problem Çözme ile İspat Arasındaki İlişki: *Katılımcıların problem çözme ile ispat arasındaki ilişkiye yönelik görüşlerini ifade eder. Mevcut literatür ışığında, katılımcıların bu alt ölçeğe verdikleri yanıtların sayısal değeri arttıkça problem çözme ile ispat arasındaki ilişkiye yönelik olumlu ve doğru görüşlere sahip oldukları, azaldıkça ise olumsuz ve söz konusu ilişkiye yönelik yanlış içinde oldukları yorumu yapılabilir. Biri olumsuz (14 numaralı madde) ve dördü olumlu (11, 12, 13 ve 15 numaralı maddeler) olmak üzere toplam beş maddeden oluşmaktadır.*

Verilerin Analizi

MİYGO yardımıyla elde edilen verilerin çözümlenmesinde betimsel ve kestirimsel istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Betimsel olarak MİYGO ve alt ölçeklerinden elde edilen puan ortalamalarının aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerinden yararlanılmıştır. Bu değerler yardımıyla katılımcıların görüşlerinin düzeyleri belirlenmiştir. Görüşlerin düzeylerinin belirlenmesinde 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. Katılımcıların öğrenim gördükleri bölümlere göre MİYGO ve alt ölçeklerinden elde ettikleri puanların istatistiksel olarak farklılaşıp farklılaşmadığının sınılanması için kestirimsel istatistiksel yöntemlerden yararlanılmıştır. Öncelikle elde edilen verilerin yapısına uygun istatistiksel yöntemler uygulayabilmek için verilerin, katılımcıların öğrenim gördükleri bölümlere göre normal dağılıp dağılmadığı araştırılmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda verilerin

bölgümlere göre normal dağılım sergilediği tespit edilmiştir. Öğrenim görülen bölümlere göre MİYĞÖ ve alt ölçeklerinden elde edilen puanların varyanslarının eşit olup olmadığını sınamak için Levene F testi uygulanmıştır. Levene F testi sonuçlarına göre, problem çözme ile ispat arasındaki ilişki alt ölçeğinden elde edilen puanların bölümlere göre varyanslarının eşit olmadığı ($p=.008<.05$), diğer alt ölçekler ve MİYĞÖ'nün ise bölümlere göre varyansların eşit olduğu ($p>.05$) tespit edilmiştir. Buna göre öğrenim görülen bölümlere göre problem çözme ile ispat arasındaki ilişki alt ölçeğinden elde edilen puanların farklılaşp farklılaşmadığını tespit edebilmek için Welch testi uygulanmıştır. Katılımcıların MİYĞÖ ve diğer alt ölçeklerinden elde ettikleri puanların öğrenim gördükleri bölümlere göre farklılık gösterip göstermediğini tespit edebilmek için tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Tek yönlü varyans analizi sonucunda ortaya çıkan farkın kaynağını tespit edebilmek için Scheffe testi uygulanmıştır. Scheffe testi hem karşılaştırılan grup sayısının fazla olmaması hem de grupların örnek sayılarının birbirine eşit olmadığı için tercih edilmiştir (Sipahi, Yurtkoru & Çınko, 2014).

BULGULAR

Bu bölümde araştırma problemlerine yönelik yapılan incelemeler sonucunda elde edilen bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir. Katılımcıların ispata yönelik genel görüşlerinin düzeyini belirlemek amacıyla ölçeğin bütününden elde ettikleri puanların aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerinden yararlanılmıştır. Tablo 1'de katılımcıların ölçeğin bütününden elde ettikleri aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri sunulmuştur.

Tablo 1. Katılımcıların MİYĞÖ'den Elde Ettikleri Puanlar

Bölgümler	N	X	SS	Düzey
İlköğretim	98	3.19	.48	Kararsızım
Ortaöğretim	87	2.92	.55	Kararsızım
Matematik	90	3.26	.58	Kararsızım
Toplam	275	3.13	.55	Kararsızım

Tablo 1 incelendiğinde katılımcıların ispata yönelik görüşlerinin “kararsızım” düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Buna göre katılımcıların ispata yönelik görüşlerinin ne olumlu ne de olumsuz yani ortalama bir düzeyde olduğu söylenebilir. Buna göre öğrencilerin ispata yönelik görüşlerinin tam olarak oluşmadığını da söylemek mümkündür. Görüşler katılımcıların bölümlerine göre incelendiğinde, katılımcıların puan ortalamalarının da “kararsızım” düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Buna göre her üç bölümdeki öğrencilerin de ispata yönelik görüşlerinde kararsız oldukları söylenebilir. Katılımcıların puan ortalamaları göz önüne alındığında, ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğrencilerin ispata yönelik görüş puanlarının diğer bölümlerde öğrenim gören öğrencilere göre oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen bu farkın istatistiksel olarak da anlamlı olup olmadığını belirlemek için ilgili puanlara tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Analiz sonucunda elde edilen veriler Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Öğrenim Gördükleri Bölümlere Göre Katılımcıların MİYĞÖ'den Elde Ettikleri Puanlara Uygulanan Tek Yönlü Varyans Analizi

	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplar arası	5.710	2	2.855	9.783	.000	O<M
Gruplar içi	79.374	272	.292			O<İ
Toplam	85.084	274				

İ: İlköğretim, O: Ortaöğretim, M: Matematik

Tablo 2'deki verilere göre, katılımcıların MİYGÖ'den elde ettikleri görüş puanlarının öğrenim gördükleri bölümlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir ($F(2, 272)=9.783, p<.05$). Bu farklılaşma ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğrenciler aleyhine gerçekleşmiştir. Ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğrencilerin matematiksel ispata yönelik görüş puan ortalamaları diğer bölümlerde öğrenim gören öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha düşük olduğu belirlenmiştir. Buna göre, ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğrencilerin ispata yönelik görüşlerinin ilköğretim matematik öğretmenliği ve matematik bölümünde öğrenim gören öğrencilere göre daha olumsuz olduğu söylenebilir.

Katılımcıların ispata yönelik genel durumlarının değerlendirilmesinin ardından ispata yönelik görüşlerin farklı boyutlarındaki durumun incelenmesine geçilmiştir. İlk olarak katılımcıların MİYGÖ'nün gereklilik alt ölçeğinden elde ettikleri puanlar incelenmiştir. Katılımcıların matematiksel ispatın matematikteki ve matematik öğretiminde gerekli görme düzeylerini incelemek amacıyla ilgili alt ölçekten elde edilen puanların aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerinden yararlanılmıştır. Tablo 3'te katılımcıların gereklilik alt ölçeğinden elde ettikleri puanların aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri sunulmuştur.

Tablo 3. Katılımcıların Gereklilik Alt Ölçeğinden Elde Ettikleri Puanların Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Bölümler	N	X	SS	Düzye
İlköğretim	98	2.89	.66	Kararsızım
Ortaöğretim	87	2.79	.66	Kararsızım
Matematik	90	3.16	.71	Kararsızım
Toplam	275	2.95	.70	Kararsızım

Tablo 3'e göre katılımcıların gereklilik alt ölçeğindeki görüşlerin "kararsızım" düzeyinde olduğu ortaya çıkmıştır. Buna göre katılımcıların matematiksel ispatın matematikteki ve matematik öğretimindeki gerekliliği konusunda kararsız oldukları söylenebilir. Öğrencilerin ispatın matematik ve matematik öğretiminde bir ihtiyaç olup olmadığı konusunda fikir birliğine varamadıklarını söylemek mümkündür. Katılımcılar öğrenim gördükleri bölümlere göre incelendiğinde, her üç bölümde öğrenim gören öğrencilerin aynı düzeyde olmalarına rağmen matematik bölümünde öğrenim gören öğrencilerin puan ortalamasının diğer bölümlere göre daha yüksek olduğu göze çarpmıştır. Göze çarpan bu puan farklılığının istatistiksel olarak bir anlam ifade edip etmediğini belirlemek için ilgili puanlara tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Tablo 4'te uygulanan tek yönlü varyans analizinin sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4. Öğrenim Gördükleri Bölümlere Göre Katılımcıların Gereklilik Alt Ölçeğinden Elde Ettikleri Puanlara Uygulanan Tek Yönlü Varyans Analizi

	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplar arası	6.655	2	3.327	7.089	.001	O<M
Gruplar içi	127.669	272	.469			I<M
Toplam	134.324	274				

İ: İlköğretim, O: Ortaöğretim, M: Matematik

Tablo 4 incelendiğinde katılımcıların gereklilik alt ölçeğinden elde ettikleri puanların öğrenim gördükleri bölümlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir ($F(2,272)=7.089, p<.05$). Bu farklılık matematik bölümü öğrencileri lehine gerçekleşmiştir. Matematik bölümü öğrencilerinin gereklilik alt ölçeğinden elde ettiği puanların ilköğretim ve

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. doi:[10.14687/jhs.v13i3.4327](https://doi.org/10.14687/jhs.v13i3.4327)

ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerin elde ettikleri puanlardan anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna göre matematik bölümü öğrencilerinin diğer bölümlerdeki öğrencilere göre ispatın matematik ve matematik eğitiminde daha gerekli olduğunu düşündükleri söylenebilir.

Katılımcıların öğrendikleri ispatların kendilerine faydalı olup olmadığına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla fayda alt ölçeğinden elde edilen puanlar incelenmiştir. Katılımcıların matematiksel ispatları kendilerine faydalı görme düzeylerini belirlemek amacıyla fayda alt ölçeğinden elde edilen puanların aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerinden yararlanılmıştır. Tablo 5'te katılımcıların fayda alt ölçeğinden elde ettikleri puanların aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri sunulmuştur.

Tablo 5. Katılımcıların Fayda Alt Ölçeğinden Elde Ettikleri Puanların Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Bölümler	N	X	SS	Düzyer
İlköğretim	98	3.44	.75	Katılıyorum
Ortaöğretim	87	3.08	.83	Kararsızım
Matematik	90	3.46	.85	Katılıyorum
Toplam	275	3.33	.83	Kararsızım

Tablo 5 incelendiğinde katılımcıların matematiksel ispatları faydalı görme düzeylerinin “kararsızım” düzeyinde oldukları belirlenmiştir. Buna göre katılımcıların genel olarak matematiksel ispatların kendilerine faydalı olup olmaması konusundaki düşüncelerinde kararsız oldukları söylenebilir. Öğrencilerin ispatın kendilerine matematiksel anlamda fayda sağlayıp sağlamadığı hakkında ne olumlu ne de olumsuz bir tutum içinde olduklarını söylemek mümkündür. Katılımcıların öğrenim gördükleri bölümlere göre fayda alt ölçeğinden elde ettikleri puan ortalamaları incelendiğinde, ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin “kararsızım” düzeyinde olmasına karşın matematik ve ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin ise “katılıyorum” düzeyinde oldukları tespit edilmiştir. Buna göre ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin diğer öğrencilere göre matematiksel ispatın faydasına yönelik görüşlerinin daha alt düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Matematik ve ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin matematiksel ispatların kendilerine fayda sağladığını düşündükleri söylenebilir. Katılımcıların bölümlerine göre ispatın faydasına yönelik görüşlerindeki bu düzey farklılığının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını tespit edebilmek için ilgili puanlara tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Tek yönlü varyans analizinin uygulanmasıyla elde edilen veriler Tablo 6'da yer almıştır.

Tablo 6. Öğrenim Gördükleri Bölümlere Göre Katılımcıların Fayda Alt Ölçeğinden Elde Ettikleri Puanlara Uygulanan Tek Yönlü Varyans Analizi

	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplar arası	8.323	2	4.161	6.262	.002	O<İ
Gruplar içi	180.755	272	.665			O<M
Toplam	189.078	274				

İ: İlköğretim, O: Ortaöğretim, M: Matematik

Tablo 6'ya göre katılımcıların öğrenim gördükleri bölümlere göre fayda alt ölçeğinden elde ettikleri puanların birbirinden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir ($F(2, 272)=6.262, p<.05$). Bu farklılaşma ortaöğretim matematik öğretmeni adayları aleyhine gerçekleşmiştir. Ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin fayda alt ölçeğinden elde ettikleri puanların matematik ve ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinden

anlamli bir şekilde daha düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Buna göre, ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ispatların kendilerine matematiksel anlamda kazandırdığı faydalara yönelik daha olumsuz görüşte oldukları söylenebilir. Diğer bir deyişle ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin matematiksel ispatları diğer bölümlerde öğrenim gören öğrenciler kadar faydalı görmedikleri yorumu yapılabilir.

Katılımcıların matematiksel ispata karşı duydukları özgüvene yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak için özgüven alt ölçeğinden elde edilen puanlar incelenmiştir. Katılımcıların ispata yönelik özgüven düzeylerini belirleyebilmek için ilgili alt ölçekten elde edilen aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerinden yararlanılmıştır. Tablo 7’de katılımcıların özgüven alt ölçeğinden elde ettikleri puanların aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 7. Katılımcıların Özgüven Alt Ölçeğinden Elde Ettikleri Puanların Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Bölümler	N	X	SS	Düzye
İlköğretim	98	2.90	.71	Kararsızım
Ortaöğretim	87	2.57	.75	Katılmıyorum
Matematik	90	2.90	.78	Kararsızım
Toplam	275	2.80	.76	Kararsızım

Tablo 7 incelendiğinde katılımcıların ispat yapmaya ve ispatları anlamaya yönelik özgüvenlerinin “kararsızım” düzeyinde oldukları görülmektedir. Katılımcıların genel olarak ispata yönelik özgüvenlerinin ortalama bir seviyede olduğu söylenebilir. Katılımcıların öğrenim gördükleri bölümlere göre ispata yönelik özgüvenleri incelendiğinde matematik ve ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin “kararsızım” düzeyinde olmasına karşın ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin ise “katılmıyorum” düzeyinde oldukları tespit edilmiştir. Buna göre ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin ispata yönelik özgüvenlerinin düşük seviyede olduğu söylenebilir. Ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının özgüven alt ölçeğinden elde ettikleri düşük puanların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını tespit edebilmek için katılımcıların öğrenim gördükleri bölümlere göre özgüven alt ölçeğinden elde ettikleri puanlara tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Tablo 8’de analizin uygulanmasıyla elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 8. Öğrenim Gördükleri Bölümlere Göre Katılımcıların Özgüven Alt Ölçeğinden Elde Ettikleri Puanlara Uygulanan Tek Yönlü Varyans Analizi

	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplar arası	6.486	2	3.243	5.751	.004	O<İ
Gruplar içi	153.399	272	.564			O<M
Toplam	159.885	274				

İ: İlköğretim, O: Ortaöğretim, M: Matematik

Tablo 8’deki verilere göre katılımcıların bölümlerine göre özgüven alt ölçeğinden elde ettikleri puanların istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı belirlenmiştir ($F(2, 272)=5.751, p<.05$). Bu farklılaşma yine ortaöğretim matematik öğretmeni adayları aleyhine gerçekleşmiştir. Ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının özgüven alt ölçeğinden elde ettikleri puanların diğer bölümlerde öğrenim gören öğrencilere göre anlamlı olarak daha düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının ispat yapmaya ve ispatları anlamaya yönelik özgüvenlerinin

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. doi:[10.14687/jhs.v13i3.4327](https://doi.org/10.14687/jhs.v13i3.4327)

matematik ve ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinden daha düşük olduğu söylenebilir.

Katılımcıların matematiksel ispata ne anlam yüklediklerini belirlemek amacıyla anlam alt ölçeğinden elde ettikleri puan ortalamaları incelenmiştir. Katılımcıların matematiksel ispata olumlu anlam yükleme düzeyini ortaya çıkarmak için ilgili puanların aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerinden yararlanılmıştır. Tablo 9’da katılımcıların anlam alt ölçeğinden elde ettikleri puanların aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri sunulmuştur.

Tablo 9. Katılımcıların Anlam Alt Ölçeğinden Elde Ettikleri Puanların Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Bölümler	N	X	SS	Düzyer
İlköğretim	98	3.66	.76	Katılıyorum
Ortaöğretim	87	3.31	.67	Kararsızım
Matematik	90	3.77	.80	Katılıyorum
Toplam	275	3.58	.77	Katılıyorum

Tablo 9 incelendiğinde katılımcıların genel olarak ispata olumlu anlam yükleme düzeylerinin “katılıyorum” düzeyinde olduğu görülmüştür. Buna göre katılımcıların genel olarak ispata olumlu anlamlar yükledikleri söylenebilir. Katılımcıların ispata olumlu anlam yükleme düzeyleri öğrenim gördükleri bölümlere göre değerlendirildiğinde ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının “kararsızım” düzeyinde olduğu diğer öğrencilerin ise “katılıyorum” düzeyinde oldukları tespit edilmiştir. Ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının ispata olumlu anlamına yönelik de kararsız bir durumda oldukları söylenebilir. Matematik ve ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin ispata yönelik olumlu anlamlar yüklemişlerdir. Katılımcıların öğrenim gördükleri bölümler arasında görülen bu farkın istatistiksel olarak da bir anlam ifade edip etmediğini tespit etmek için ilgili puanlara tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Tablo 10’da tek yönlü varyans analizinin sonuçları sunulmuştur.

Tablo 10. Öğrenim Gördükleri Bölümlere Göre Katılımcıların Anlam Alt Ölçeğinden Elde Ettikleri Puanlara Uygulanan Tek Yönlü Varyans Analizi

	Kareler toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı fark
Gruplar arası	10.170	2	5.085	9.028	.000	O<İ
Gruplar içi	153.194	272	.563			O<M
Toplam	163.364	274				

İ: İlköğretim, O: Ortaöğretim, M: Matematik

Tablo 10’deki verilere göre katılımcıların anlam alt ölçeğinden elde ettikleri puanların istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir ($F(2, 272)=9.028, p<.05$). Bu farklılık yine ortaöğretim matematik öğretmeni adayları aleyhine gerçekleşmiştir. Ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının anlam alt ölçeğinden elde ettikleri puanların diğer öğrencilerden anlamlı olarak düşük olduğu belirlenmiştir. Buna göre ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının diğer bölümlerdeki öğrencilere göre ispata daha olumsuz anlamlar yükledikleri söylenebilir.

Katılımcıların son olarak problem çözme ile ispat arasındaki ilişkiye yönelik görüşlerini incelemek için “problem çözme ile ispat arasındaki ilişki” alt ölçeğinden elde ettikleri puanlar değerlendirilmiştir. Tablo 11’de katılımcıların ilgili alt ölçekten elde ettikleri puanların aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerinden yararlanılmıştır.

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. doi:[10.14687/jhs.v13i3.4327](https://doi.org/10.14687/jhs.v13i3.4327)

Tablo 11. Katılımcıların Problem Çözme ile İspat Arasındaki İlişki Alt Ölçeğinden Elde Ettikleri Puanların Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Bölümler	N	X	SS	Düzyey
İlköğretim	98	3.46	.61	Katılıyorum
Ortaöğretim	87	3.25	.66	Kararsızım
Matematik	90	3.44	.78	Katılıyorum
Toplam	275	3.39	.69	Kararsızım

Tablo 11'e göre katılımcıların problem çözme ile ispat arasındaki ilişki alt ölçeğinden elde ettikleri puanların genel olarak "kararsızım" düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Buna göre katılımcıların genel olarak problem çözme ile ispat yapma arasındaki ilişkiye yönelik kararsız oldukları söylenebilir. Alt ölçekten elde edilen puanlar öğrenim görülen bölümlere göre değerlendirildiğinde ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının "kararsızım" düzeyinde diğer öğrencilerin ise "katılıyorum" düzeyinde oldukları tespit edilmiştir. Ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin problem çözme ile ispat arasındaki ilişkiyi anlamada ortalama bir düzeyde oldukları söylenebilir. Matematik ve ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin problem çözme ile ispat arasındaki ilişkinin nispeten farkında oldukları ortaya çıkmıştır. Bu durumda ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının diğer öğrencilere göre problem çözme ile ispata arasındaki ilişkiye yönelik görüşlerinin olumluluk düzeyinin daha düşük olduğu söylenebilir. Bölümler arasındaki bu düzey farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını tespit edebilmek için ilgili puanlara Welch testi uygulanmıştır. Testin uygulanmasıyla elde edilen sonuçlar Tablo 12'de yer almıştır.

Tablo 12. Öğrenim Gördükleri Bölümlere Göre Katılımcıların Problem Çözme ile İspat Arasındaki İlişki Alt Ölçeğinden Elde Ettikleri Puanlara Uygulanan Welch Testi

	İstatistik	sd1	sd2	p
Problem çözme ile ispat arasındaki ilişki	2.907	2	177.311	.071*

*p<0.05

Tablo 12'ye göre, katılımcıların problem çözme ile ispat arasındaki ilişki alt ölçeğinden elde ettikleri puanların öğrenim gördükleri bölümlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı tespit edilmiştir (p>.05). Buna göre katılımcıların problem çözme ile ispata arasındaki ilişkiye yönelik görüşlerinin birbiri ile benzerlik gösterdiği ve farklılaşmadığı söylenebilir.

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmanın birinci sorusuna yanıt bulabilmek için yapılan inceleme sonucunda katılımcıların matematiksel ispata yönelik genel görüşlerinin "kararsızım" düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Buna göre katılımcıların ispata yönelik görüşlerinde kararsız oldukları veya olumlu ya da olumsuz görüşlere sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bu sonuç matematik öğretmeni adaylarının ispata yönelik görüşlerinde kararsız oldukları ya da ispata yönelik görüşlerin tam olarak oluşmadığı yönündeki araştırma sonuçları ile uyumludur (Doruk & Güler, 2014; Güler vd., 2012; Kayagil, 2012; Morali vd., 2006).

Alt ölçeklerdeki görüşler incelendiğinde, öğrencilerin ispata yönelik yükledikleri olumlu anlam düzeyinin "katılıyorum" düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Buna göre öğrencilerin ispata olumlu anlamlar yükledikleri söylenebilir. Çalışmadan elde edilen bu sonuç matematik öğretmeni adaylarının

ispata yönelik olumlu anlamlar yükledikleri çalışma sonuçları ile uyumludur (Doruk & Kaplan, 2013a; Güler & Dikici, 2012). Öğrencilerin diğer alt ölçeklerden elde ettikleri görüş puanlarının “kararsızım” düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Buna göre, öğrencilerin ispatın gerekliliğine, kendilerine sağladığı faydalara, problem çözme ile olan ilişkisine ve ispata karşı sahip oldukları özgüvene yönelik görüşlerinde kararsız oldukları, yani olumlu ya da olumsuz görüşlere sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Çalışmanın bu sonuçları, matematik öğretmeni adaylarının ispatın ve problem çözmenin tanımına ve anlamına yönelik fikir sahibi olmalarına rağmen ispat ile problem çözme arasındaki ilişkiye yönelik tam bir kararsızlık içinde oldukları çalışma sonucu ile birebir örtüşmektedir (Kaplan vd., 2015).

Alt ölçeklerden elde edilen puan ortalamaları incelendiğinde en düşük puan ortalamasının özgüven alt ölçeğine ait olduğu görülmüştür. Öğrencilerin ispat ile ilgili aktivitelerde kendilerine duydukları güvene yönelik görüşlerinin araştırılan diğer boyutlardaki görüşlere göre daha düşük olduğu söylenebilir. Ayrıca, ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin de ispata yönelik özgüvenlerine ilişkin görüşlerinin olumsuz olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışmanın bu sonuçları matematik öğretmeni adaylarının ispata karşı özgüven eksikliklerinin olduğu araştırma sonuçları ile uyumludur (Doruk & Kaplan, 2013b).

İspata yönelik görüşler, ispat yapma aktivitelerinin sıklığını etkilemektedir (Furinghetti & Morselli, 2009; İskenderoğlu & Baki, 2011). Doruk ve Kaplan (2015a) ispata yönelik görüşlerin ispat yapma becerisi ile ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. Buna göre öğrencilerin ispata yönelik olumlu duygular beslemesi adına gerekli çalışmaların yapılması gerekmektedir. Özellikle ispatın matematikteki amacı, önemi, öğrencilere matematiksel anlamda kazandırdığı faydalar üzerinde durulmalıdır. İspatın problem çözme ile yakın bir ilişkisinin olduğu ifade edilmelidir. Öğrencilerin ispata yönelik özgüvenlerini artırmak için ise ispat ağırlıklı derslerin öğretiminde ispatların doğrudan dersin öğretiminden sorumlu öğretim elemanı tarafından yapılması yerine öğrencilere fırsat verilmelidir. Bu sayede öğrencilerin ispatlar ile deneyim kazanması, özgüvenlerinin artması ve olumlu duygular geliştirmeleri sağlanabilir.

Araştırmanın ikinci sorusuna yanıt bulabilmek için öğrencilerin ölçeğin bütününden ve alt ölçeklerinden elde ettikleri puanlar bölümlere göre karşılaştırılmıştır. Öğrencilerin ispata yönelik genel görüşlerinin öğrenim gördükleri bölümlere göre istatistiksel olarak farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bu farklılaşmanın ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin ispata yönelik görüşlerinin diğer öğrencilere göre daha olumsuz olduğu ortaya çıkmıştır. İlköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencileri ile matematik bölümü öğrencilerinin ispata yönelik görüşleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka ulaşılamamıştır. Çalışmadan elde edilen bu sonuç, ilköğretim matematik öğretmeni adayları ile matematik bölümü öğrencilerinin ispata yönelik görüşlerinin farklılaşmadığı araştırma sonucunu desteklemektedir (Turgut vd., 2013).

Öğrencilerin alt ölçeklerden elde ettikleri puanlar öğrenim gördükleri bölümlere göre incelendiğinde, matematik bölümü öğrencilerinin matematiksel ispatın matematikte ve matematik öğretiminde gerekliliğine yönelik görüşlerinin diğer bölümlerde öğrenim gören öğrencilerden daha olumlu olduğu tespit edilmiştir. Buna göre matematik bölümü öğrencilerinin matematikte ve matematik eğitiminde ispatın önemi ve gerekliliği konusunda farkındalık düzeyinin diğer öğrencilere göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Çalışmadan elde edilen bu sonuç, matematik bölümü son sınıf öğrencilerinin ilköğretim ve ortaöğretim bölümü son sınıf öğrencilerine göre matematiğe olan inançlarının daha yüksek olduğu çalışma sonucuyla örtüşmektedir (İmamoğlu, 2010). Matematik bölümü öğrencileri, diğer öğrencilere göre matematik ve ispat ağırlıklı derslerle daha fazla muhatap olduklarından; bu husustaki tecrübeleri diğer öğrencilerden daha fazladır. Bu durum; onların, ispatlar ile daha fazla etkileşime girmelerini sağlamış, ispatların matematikteki önemi ve rolünün

daha fazla farkında olmalarını tesis etmiş olabilir. Bu sonuçtan hareket ederek matematik bölümü öğrencilerinin ispata bakış açılarının nitel araştırmalarla derinlemesine araştırılmasında fayda vardır.

Ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının diğer öğrencilere göre, ispatın kendilerine matematiksel anlamda sağladığı faydaya yönelik daha olumsuz görüşlere sahip oldukları, matematiksel ispata yönelik özgüvenlerinin daha düşük olduğu ve ispata karşı daha olumsuz anlamlar yükledikleri belirlenmiştir. İmamoğlu (2010) ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının ispata yönelik öz yeterliklerinin ilköğretim matematik öğretmeni adayları ve matematik bölümü öğrencilerinden daha düşük olduğunu ortaya çıkarmıştır. Çalışmanın bu sonucu İmamoğlu'nun (2010) çalışması ile birebir örtüşmektedir. Öte yandan literatürde ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının ispata karşı olumlu görüşlere sahip olduğu yönünde çalışmalar da mevcuttur (Güler, 2013; Güler & Dikici, 2012). Çalışmadan elde edilen bu sonucun araştırmacılar tarafından beklenmeyen bir sonuç olduğu söylenebilir.

Ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerine göre daha fazla matematik ve ispat ağırlıklı dersler almaları dolayısıyla ispat ile ilgili tecrübelerinin daha fazla olması beklenirdi. Bu tecrübenin de ispata yönelik olumlu görüşler olarak yansması tahmin edilmekteydi. Ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin diğer öğrencilere göre genellikle matematiksel ispata yönelik daha olumsuz duygular beslemesi ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümünde yer alan ve ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünün öğretim programında yer almayan ispat ağırlıklı derslerin öğretim yöntemlerini sorgulamamıza neden olabilir. Belki de, teorik olan bu derslerde katı bir öğretim yöntemi benimsenerek öğrencilerin ispata yönelik görüşleri olumsuz yönde etkilenmiş olabilir. Bu durumun sebebi olacak faktörler, gelecekteki araştırmaların konusu olabilir ve gelecekte bu alanda yapılacak çalışmalara yol açabilir. Örneğin "Ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümü müfredatında yer alan ispat ağırlıklı derslerin öğretimi nasıl yapılmaktadır?" ya da "Söz konusu derslerin öğretim yöntemleri matematik öğretmeni adaylarının ispata yönelik görüşlerine nasıl etki etmektedir?" araştırma sorularının cevapları aranabilir.

KAYNAKÇA

- Almeida, D. (2000). A 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.
- 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.
- Anapa, P., & Şamkar, H. (2010). Investigation of undergraduate students' perceptions of mathematical proof. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2700-2706.
- Baki, A. (2014). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. (5. Baskı). Ankara: Harf Eğitim Yayıncılık.
- Baştürk, S. (2010). First-year secondary school mathematics students' conceptions mathematical proofs and proving. *Educational Studies*, 36(3), 283-298.
- Baştürk, S. (2011). Perspectives of Turkish pre-service mathematics teachers of elementary level on mathematical proof. In Robert V. Nata (Ed.), *Progress Education Vol.27* (pp. 61-82). Nova Science Publishers, Inc: New York.
- Bayazıt, N. (2009). *Prospective mathematics teachers' use of mathematical definitions in doing proof*. Unpublished doctoral dissertation, Florida State University, Florida, USA.
- Bell, A.W. (1976). A study of pupils' proof-explanations in mathematical situations. *Educational Studies in Mathematics*, 7(1), 23-40.
- Coe, R., & Ruthven, K. (1994). Proof practices and constructs of advanced mathematics students.

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. doi:[10.14687/jhs.v13i3.4327](https://doi.org/10.14687/jhs.v13i3.4327)

- British Educational Research Journal*, 20(1), 41-53.
- Cusi, A., & Malara, N. (2007). *Proofs problems in elementary number theory: Analysis of trainee teachers' productions*. In D. Pitta-Pantazi, & G. Philippou (Eds.), *Proceedings of the Fifth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 591-600). Cyprus, Larnaca.
- Dede, Y. (2013). Matematikte ispat: önemi, çeşitleri ve tarihsel gelişimi. In İ. Ö. Zembat, M. F. Özmantar, E. Bingölbali, H. Şandır & A. Delice (Eds.). *Tanımları ve tarihsel gelişimleriyle matematiksel kavramlar* (s. 15-34). Ankara: Pegem Akademi.
- Dede, Y., & Karakuş, F. (2014). Matematiksel ispat kavramına pedagojik bir bakış: Kuramsal bir çalışma. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(7), 47-71.
- Doruk, M., & Güler, G. (2014). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ispata yönelik görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, Ekim*, 71-93.
- Doruk, M., & Kaplan, A. (2015a). The relationship among pre-service mathematics teachers' conceptual knowledge, opinions regarding proof and proof skills. *Mevlana International Journal of Education*, 5(1), 45-57.
- Doruk, M., & Kaplan, A. (2015b). Prospective mathematics teachers' difficulties in doing proofs and causes of their struggle with proofs. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 315-328.
- Doruk, M., & Kaplan, A. (2013a). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ispata yönelik görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 241-252.
- Doruk, M., & Kaplan, A. (2013b). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının dizilerin yakınsaklığı kavramı üzerine ispat değerlendirme becerileri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 241-252.
- Doruk, M., Özdemir, F., & Kaplan, A. (2015). Matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ispat yapmaya yönelik görüşleri ile matematiğe karşı öz-yeterlik algıları arasındaki ilişki. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(2), 861-874.
- Furinghetti, F., & 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.
- Güler, G. (2013). *Matematik öğretmeni adaylarının cebir öğrenme alanındaki ispat süreçlerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye.
- Güler, G., & Dikici, R. (2012). Ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ispat hakkındaki görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(2), 571-590.
- Güler, G., & Ekmekçi, S. (2016). Matematik öğretmeni adaylarının ispat değerlendirme becerilerinin incelenmesi: Ardışık tek sayıların toplamı örneği. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 59-83.
- Güler, G., Özdemir, E., & Dikici, R. (2012). Öğretmen adaylarının matematiksel tümevarım yoluyla ispat becerileri ve matematiksel ispat hakkındaki görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(1), 219-236.
- Hanna, G. (2000). Proof, explanation, and exploration: an overview. *Educational Studies in Mathematics*, 44, 5-23.
- İmamoğlu, Y. (2010). *Birinci ve son sınıf matematik ve matematik öğretmenliği öğrencilerinin ispata ilgili kavramsallaştırma ve becerilerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- İskenderoğlu, T.A., & Baki, A. (2011). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel kanıt yapmaya yönelik görüşlerinin nicel analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(4), 2275-2290.
- Kaplan, A., Doruk, M., & Özdemir, F. (2015). Opinions of pre-service primary mathematics teachers about problem solving and proving. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 14, 31-47.
- Kayagil, S. (2012). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşleri ve bu

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. doi:[10.14687/jhs.v13i3.4327](https://doi.org/10.14687/jhs.v13i3.4327)

- görüşlerin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 1(2), 134-141.
- Knuth, E. (2002). Secondary school mathematics teachers' conceptions of proof. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33(5), 379-405.
- Ko, Y.Y., & Knuth, E. (2009). Undergraduate mathematics majors' writing performance producing proofs and counterexamples about continuous functions. *The Journal of Mathematical Behavior*, 28(1), 68-77.
- Köğçe, D. (2013). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının ispatın matematik öğrenmeye katkısı ile ilgili görüşleri ve ispat düzeyleri. *Turkish Studies-International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(12), 765-776.
- Mcmillan, J. H., & Schumacher, S. (2001). *Research in education: A conceptual introduction*. (5th edition). New York: Addison Wesley Longman.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013a). *Ortaokul matematik dersi 5-8 sınıflar öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013b). *Ortaöğretim matematik dersi 9-12. sınıflar öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi, Ankara.
- Moore, R. C. (1994). Making the transition to formal proof. *Educational Studies in Mathematics*, 27, 249-266.
- 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 standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Pajares, F., & Miller, M.D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: a path analysis. *Journal of educational psychology*, 86(2), 193-203.
- Riley, K.J. (2003). *An investigate of prospective secondary mathematics teachers' conceptions of proof and refutations* (Doctoral dissertation). Available from ProQuest Dissertation and Theses database. (UMI No. 3083484)
- Sipahi, B., Yurtkoru, E.S., & Çinko, M. (2014). *Sosyal bilimlerde spss'le veri analizi*. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Stylianides, A.J. (2007). Proof and proving in school mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(3), 289-321.
- Stylianides, A.J., & Stylianides, G.J. (2009). Proof constructions and evaluations. *Educational Studies in Mathematics*, 72(2), 237-253.
- Turgut, M., Yenilmez, K., & Urgan, C. (2013). Ortaokul ve lise matematik öğretmeni adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşleri. *Adyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(13), 227-252.
- Türk Dil Kurumu. (2015). *Türkçe Sözlük*. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Urgan, C., Tanışlı, D., & Köse, N. Y. (2014). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kanıt bağlamındaki inançlarının, kanıtlama süreçlerinin ve örnek kanıtları değerlendirme süreçlerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(2), 137-157.
- Weber, K. (2005). Problem solving, proving and learning: the relationship between problem solving processes and learning opportunities in the activity of proof construction. *Journal of Mathematical Behaviour*, 24, 351-360.
- Yıldırım, C. (2014). *Matematiksel düşünme*. (10. Baskı). İstanbul: Remzi Kitapevi.
- Zaslavsky, O., & Peled, I. (1996). Inhibiting factors in generating examples by mathematics teachers and student teachers: The case of binary operation. *Journal for Research in Mathematics Education*, 67-78.

Extended English Abstract

Throughout the history people have been searching for and finding the right knowledge. Because getting the right knowledge helps solving the existing problems as well as leading to the solution of the problems that will be encountered in the future. Thus, the constructivist approach that takes the effect from the middle of the twentieth century in the educational world is often emphasized on the importance of correct knowledge. According to this approach, new knowledge are absorbed by building on previous knowledges. For this reason, the competence to distinguish the correct knowledge from the projected assertions has an important role. Individuals with this competence will easily acquire new knowledge. Otherwise, it is clear that new knowledge configured on the wrong knowledge will not be reliable information. In this sense, it is a necessity to think about the criterion of the right knowledge. Different methods have been adopted in order to reach the right knowledge in social disciplines. However, it can be said that there are objectivity discussions of the subject methods. The field of mathematics has its specific method which is a mathematical proof.

As specified by the national (MEB, 2013a, 2013b) and international (NCTM, 2000) organizations, mathematics teachers are required to take responsibility in order to reach the goal of the individual who can evaluate, produce and defend the mathematical claims in mathematics course. In order for mathematics teachers have the students acquire such kind of inquiry skills, they must have the themed skills and value these skills primarily. Because it is very likely that a teacher has difficulties in acquiring characteristics that have not in her /his own students. For this reason, necessary studies should be done in order to give the value to the activities of the teacher candidates in the math teacher training institutions. In order to be able to perform the preventive activities, the attitudes of mathematics teacher candidates towards the proof activities should be determined at first. Results of the literature review showed that there was no consensus in terms of the views of mathematics teacher candidates towards to the proof and whether these views differed according to the departments or not. Due to the limited number of studies in this area, it is necessary for the students who are mathematics teacher candidates to examine these characteristics in detail with different data collection tools. The purpose of this study is to determine and compare the positiveness levels of the opinions of students in the departments of mathematics and mathematics education. For this purpose, the answers to the following researchers questions were investigated.

1. What is the positiveness level of students' views about mathematical proof?
2. Do the students' opinions on mathematical proof differ according to the departments?

The quantitative research approach had been adopted in the study. The model of the study was a comparative research model of non-experimental designs. This study consisted of 275 senior students who were studying in the department of mathematics (n=90), primary school mathematics education (n=98), and secondary school mathematics education (n=87) at a state university in Eastern Anatolia Region of Turkey at the beginning of the spring semester of 2014-2015 academic terms. Some of the students in the department of secondary mathematics education were studying in the fourth grade (n=42), while others are studying in fifth grade (n=45). In this study, the reason for the study of senior students in the departments of mathematics and mathematics education, the students had taken close the whole of the proof-intensive lessons. Therefore, it was considered that these participants had enough knowledge about mathematical proofs.

The conception scale for mathematical proof (CSFMP) developed by Doruk and Güler (2014) was used in the study. The response options of the items in the scale were arranged as "1 = Absolutely not agree", "2 = Not agree", "3 = Undecided", "4 = Agree" and "5 = Absolutely

agree". Negative items were reversed before data analysis. As the numerical value of the responses of the participants to an item approaches 5, there had been an increase in the positiveness value of the opinion for the proof expressed in that article. As the numerical value of the responses of the participants to an item approaches 1, there had been an increase in the negated value of the opinion for the proof expressed in that article. CSFMP consists of 31 items and five subscales. The internal consistency coefficient of the scale was reported by the researchers as .93. In this study, internal consistency coefficient was calculated as .89. Descriptive and predictive statistical methods were used to analyze of the data collected with the help of the CSFMP. Descriptively, the arithmetic mean and standard deviation values of the mean scores collected with the CSFMP and its subscales were used. Estimated statistical methods were used to test whether the scores obtained from the CSFMP and its subscales differed statistically according to the departments of the participants or not.

In order to answer the first research question of this study, it was determined that the participants' general opinions towards mathematical proof were at the level of "undecided". Accordingly, it could be said that the participants were irresolute or had neither positive nor negative opinions in their views towards the proof. When the opinions on the subscales were examined, it was determined that the level of positive meaning that the students had ascribed to the proof was at the level of "Agree". According to this, it could be said that students had ascribed a positive meaning to the proof. It was determined that the students' opinion scores obtained from other subscales were at "undecided" level. Accordingly, it had been revealed that students were irresolute in their views on the necessity of proof, the benefits of the proof they provided, the relationship between with problem solving and proof, and the self-confidence they had with the proof. That was to say the students had neither positive nor negative views.

In order to answer the second research question of this study, the scores of the students from all the scales and their subscales were compared according to the departments. It had been determined that the students' general opinions towards the proof differed statistically according to the departments. It had been found that this variation was caused by the students of the department of mathematics education in the secondary school. It had been found that the opinions of the students of the department of mathematics education in secondary education were more negative than the other students. A statistically significant difference was not found between the opinions to the proof of the students of the departments of mathematics and elementary mathematics education. When the scores of the students obtained from the subscales were examined according to the departments, it had been determined that the opinions of the students of the mathematics department on the necessity of mathematical proof in mathematics and mathematics education were more positive than other students. It had been determined that mathematics teacher candidates in secondary education had more negative views towards the benefit that the proof provided to them in the mathematical sense than other students. It had been determined that the same teacher candidates' self-confidence towards mathematical proof were lower than other students. Also, the mathematics teacher candidates ascribed more negative meanings to the proof.