

# İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ MATEMATİĞİN DOĞASINA İLİŞKİN DÜŞÜNCELERİ: BİR YAPISAL EŞİTLİK MODELİ İNCELEMESİ<sup>1</sup>

**Fatih BAŞ**

*Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Matematik Eğitimi  
Anabilim Dalı*

**Ahmet IŞIK**

*Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü  
Matematik Eğitimi Anabilim Dalı*

**Zeynep ÇAKMAK, Muzaffer OKUR, Mehmet BEKDEMİR**

*Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Matematik Eğitimi  
Anabilim Dalı*

**İlk Kayıt Tarihi:21.01.2014**

**Yayına Kabul Tarihi: 16.06.2014**

## **Özet**

*Bu araştırmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmenliği programı öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşüncelerini alt boyutları ile incelemek ve bunların cinsiyet ve sınıf düzeyine göre nasıl farklılaştığını araştırmaktır. Araştırmada nicel araştırma modellerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma 2012-2013 öğretim yılı bahar döneminde farklı sınıf düzeylerinden toplam 411 ilköğretim matematik öğretmenliği öğretmen adayı ile Matematiğin Doğasına İlişkin Felsefi Düşünceleri Belirleme Ölçeği kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşünceleri en çok etkileyen alt boyutun matematiğin yapısı olduğu, diğer boyutların sırasıyla problem çözme, matematiksel düşünce ve günlük hayat olduğu belirlenmiştir. Araştırma dâhilinde öğretmen adaylarının büyük bir oranının yarı-deneyselci bakış açısına sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşünceleri arasında cinsiyet değişkenine göre istatistiksel bir fark yokken, sınıf değişkenine göre dördüncü sınıfların lehine, dördüncü sınıf ve birinci sınıf öğretmen adayları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur.*

**Anahtar Kelimeler:** matematiğin doğası, yarı-deneyselci düşünce, mutlakçı düşünce

---

1. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar 12. Matematik Sempozyumu'nda bildiri olarak sunulmuştur.

# PRE-SERVICE ELEMENTARY MATHEMATICS TEACHERS' PHILOSOPHICAL THOUGHTS ON THE NATURE OF MATHEMATICS: A STRUCTURAL EQUATION MODELLING ANALYSIS

## Abstract

*This study aims to investigate pre-service elementary mathematics teachers' philosophical thoughts on the nature of mathematics with sub-dimensions and whether there is a difference in terms of gender and grade or not. Relational survey model, one of the quantitative research models was adopted in the study. The study was conducted with 411 pre-service elementary mathematics teachers studying at the different grades of an education faculty in the second semester of the academic year, 2012-2013, and used the Scale of Philosophical Thoughts About the Nature of Mathematics. The data were analyzed with packet programs LISREL 8.71 and SPSS 17.0. Findings showed that the highest predictor dimension of the philosophical thoughts on the nature of mathematics is the structure of mathematics, and the others are respectively problem solving, mathematical thinking and daily life. A major part of pre-service teachers have quasi-experimentalist viewpoints in mathematics. In addition, there is not a statistical difference in the scores of philosophical thoughts on the nature of mathematics according to gender variable and there is a significant statistical difference among the scores of the scale according to the grade variable. There is a significant difference between first and fourth grade pre-service teachers' scores in favor of fourth grades.*

**Keywords:** *nature of mathematics, quasi-experimentalist view, absolutist view*

## 1. Giriş

Gelişen dünyada hem eğitim hem de teknolojide çok hızlı bir değişim yaşanmakta birçok bilim dalı gibi matematiğin uygulama alanları ve matematikten beklentiler farklılaşmaktadır (Işık, 2002). Gelişimin bir sonucu olarak değişen eğitim paradigmalarına paralel olarak ülkemizde de ilk, orta ve lise programlarında yapılandırmacı yaklaşımın temel alındığı kapsamlı değişikliklere gidilmiştir. Işık (2007)'nin ifadesi ile “*ne öğretmek yerine neyi nasıl öğretmek gerekir*” sorusu çok daha fazla önem kazanmıştır. Bu doğrultuda öğretim programlarının istenilen düzeyde amacına hizmet edebilmesi için şimdiki uygulayıcıları olan öğretmenlerin ve geleceğin öğretmeni olacak öğretmen adaylarının yapılandırmacı yaklaşımın en iyi açıklayıcısı olan yarı-deneyselci bakış açısına sahip olmaları beklenmektedir. Yarı-deneyselci bakış açısına göre matematiksel bilgilerin uygulamalı ve pratik deneyimlerden doğdukları, yanlışlanabilir ve ancak yanlışlanana kadar doğru oldukları, bir insan ürünü olarak sürekli geliştikleri ve değiştikleri savunulmaktadır. Bu bakış açısının aksine mutlakçı bakış açısına göre matematiksel bilginin kişilere ve durumlara bağlı olmadan idealar âleminde zaten var oldukları ve bu nedenle kesin, yanlışlanamaz, daima doğru ve evrensel oldukları düşünülmektedir (Baki, 2008, s.26; Gür, 2011, s.20). Bu durum matematiği soyut ve ayrık bir disiplin şeklinde gören mutlakçılarla onu insan ürünü olarak

gören ve süreklilik gösteren bir ürün şeklinde algılayan yarı-deneyselciler arasında bilgi kuramı bağlamında farklılıklar olduğunu göstermektedir (Baki, 2008, s.28).

Matematik felsefesi açısından yadsınamaz bir öneme sahip olan yarı-deneyselci ve mutlakçı bakış açıları matematiğin doğasına ilişkin düşünceler şeklinde bir başlık altında toplanmış olup; Baydar (2000) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin düşünceleri ile matematik öğretimine ilişkin düşünceleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Örneğin mutlakçı bir bakış açısına sahip olan öğretmen; öğretimde daha katı, otoriter ve doğrudan bilgi aktarımını benimsemekte, diğer taraftan yarı-deneyselci bakış açısına sahip öğretmenin ise; öğretimde ezbere karşı çıkarak, öğretmen adayının keşfedeceği bir ortamı oluşturmakta ve kendisinin öğretenden çok rehber olduğu düşüncesine göre hareket etmektedir. Daha genel anlamda ifade edilecek olursa öğretmenin; öğretim uygulamaları, yöntemleri, öğretmen adayı değerlendirmesi, hedefleri ve kendisinin ve öğretmenin adayı sınıf içerisindeki rolüne bakışı gibi faktörlerin birçoğu matematiğin doğasına ilişkin sahip olduğu bakış açısının etkisi altında kalmaktadır (Aktamış, 2012; Baydar ve Bulut, 2002; Blaire, 1981; Chrysostomou ve Philippou, 2010; Gill, Ashton ve Algina, 2004; Prediger, 2007; Southwell, 1999). Ayrıca öğretmenin bakış açısının öğrencilerinin matematiğe bakış açılarını ve başarılarını (Kölller, Baumert ve Neubrand, 2000; Peterson, Fennema, Carpenter ve Loef, 1989; Uçar, Akdoğan, Pişkin ve Taşçı, 2009) etkilediği dikkate alındığında, matematik eğitimcilerinin matematiğe ilişkin görüşlerinin belirlenmesi önem arz etmektedir. Ayrıca Kayan ve Çakıroğlu (2008)'nun da ifade ettiği gibi, öğretmen adaylarının matematiğe ilişkin inançlarını belirlemenin gelecekte yapacakları uygulamalar açısından aydınlatıcı olacağı düşüncesiyle uygun bir ölçme aracı kullanılarak öğretmen adaylarının inançlarının belirlenmesi gerekmektedir.

Bu alanda ülkemiz kapsamında son zamanlarda öğrencilerin ve öğretmenlerin matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine ilişkin inançlarını tespit etmek amacıyla çalışmalar yapılmıştır. Bunlar arasında Aksu, Demir ve Sümer, (2002) tarafından yapılan sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik hakkında inançlarını belirlemek amacıyla 20 maddelik bir ölçek geliştirme çalışması yer almaktadır. Diğer taraftan Hacıömeroğlu, (2012) çalışmasında, Peterson, Fennema, Carpenter ve Loef (1989) tarafından öğretmenlerin matematiğe ilişkin inançlarını belirlemek amacıyla geliştirilen Matematik İnanç Ölçeği'ni Türkçe'ye uyarlayarak sınıf öğretmeni adaylarının bu konuya yönelik inançlarını belirlemek için bir ölçme aracı elde etmeyi amaçlamıştır. Kayan, Haser ve Bostan, (2013) ise çalışmalarında matematik öğretmen adaylarının matematiğin doğası, öğretimi ve öğrenimi hakkındaki inanışlarını, geliştirilen Matematik Hakkındaki İnanışlar Ölçeği ile incelemiştir. Öğretmen adaylarının matematik hakkındaki inanışları, cinsiyet değişkenine göre kadın öğretmen adayları lehine farklılık göstermiş, ancak sınıf seviyesi ile cinsiyet ve sınıf seviyesi ortak etkisine göre farklılık göstermemiştir. Yenmez, Şahin, Köğçe ve Özpınar, (2013) matematiksel beceri, matematiğin yeri, matematiği kullanma, problemi anlama, matematiğin öğretimi, matematiksel öz-yeterlik ve matematiksel düşünme boyutlarının tamamı-

nı içeren bir ölçek geliştirerek farklı branşlardaki öğretmenlerin matematiğe karşı inançlarını belirlemiştir. Baki ve Bütüner (2010) matematik tarihinin kullanılabilirliğini araştırdıkları çalışmalarında, sekizinci sınıf öğrencileri ile görüşmeler yapmış ve matematiğe ilişkin inançları ortaya koymuştur.

Özetle farklı açılardan matematiğe ilişkin inançları ortaya koymaya yönelik ölçekler geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Bu bağlamda ilköğretim öğrencilerinin (Aksu, Demir ve Sümer, 2002; Baki ve Bütüner, 2010; Uçar, Pişkin, Akkaş ve Taşçı, 2010), öğretmen adaylarının (Ata ve Yenilmez, 2013; Dede ve Karakuş, 2012; Hacıömeroğlu, 2012; Kayan ve diğ., 2013; Sanalan ve diğ., 2013) matematik öğretmenlerinin (Paksu, 2008; Uçar ve Demirsoy, 2010; Yenmez ve diğ. 2013) matematiğin öğretimi veya öğrenimine ilişkin inançları incelenmiştir. Öğretmen adaylarının matematiğin doğası, öğretimi ve öğrenimine ilişkin inançları ile ilgili çalışmalar olmasına rağmen, matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşüncelerinin; günlük hayat, problem çözme, matematiksel düşünce ve matematiğin yapısına ilişkin tutumları gibi alt boyutlarının etkisini ve yine bu düşünceleri farklı değişkenlere göre inceleyen araştırmalar yeterli değildir. Ayrıca öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin düşünceleri cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre inceleyen çalışmalar yeterli düzeyde değildir. Mevcut çalışma ile bu eksikliğin giderilmesine katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşüncelerini ve alt boyutlarını incelemek ve bunların cinsiyet ve sınıf düzeyine göre farklılaşp farklılaşmadığını araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır;

1. Öğretmen adaylarının günlük hayat, problem çözme, matematiksel düşünce ve matematiğin yapısına ilişkin tutumları, matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşüncelerinin anlamlı birer yordayıcısı mıdır?
2. Öğretmen adayları matematiğin doğasına ilişkin hangi felsefi düşüncelere sahiptir?
3. Öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşüncelerinde cinsiyet ve sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

## 2. Yöntem

### 2.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada yordayıcı korelasyonel ve karşılaştırmalı ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Yordayıcı korelasyonel araştırmalarda değişkenler arasındaki ilişkiler incelenmekte ve değişkenlerin birinden yola çıkarak diğeri yordanmaya çalışılmaktadır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010, s. 227). Karşılaştı-

malı ilişkisel tarama araştırmalarında ise önce var olan durumların belli değişkenler açısından ayrıntılı betimlemeleri yapılmakta, sonrasında ise ortak ölçütlere göre yapılan bu betimlemeler karşılaştırılmaktadır (Karasar, 2008). Böylece seçilen araştırma yöntemleri doğrultusunda günlük hayat, problem çözüme, matematiksel düşünce, matematiğin yapısı şeklindeki alt boyutlarının ölçęin tamamını açıklayıp açıklamadığı yordayıcı korelasyonel araştırma modeli ile ve öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin düşünceleri ve bu düşüncelerinin cinsiyet ve sınıf değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığı da karşılaştırmalı ilişkisel tarama modeli ile belirlenmiştir.

## **2.2. Araştırmanın Örneklemi**

Araştırmada, birimi üniversiteler olmak üzere seçkisiz olmayan örnekleme yoluna gidilmiş ve kısaca zaman, “para ve işgücü açısından var olan sınırlılıklar nedeniyle örneklemin kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir birimlerden seçilmesi” (Büyükoztürk ve diğ., 2010) şeklinde tanımlanabilecek olan uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırma 2012-2013 öğretim yılı bahar döneminde Doğu Anadolu Bölgesi'nin nüfus bakımından orta ölçekli bir ilinde bulunan bir üniversitenin eğitim fakültesi ilköğretim matematik eğitimi anabilim dalında öğrenimlerine devam eden farklı sınıf düzeylerinden toplam 411 öğretmen adayı (1. Sınıf: 88; 2. Sınıf: 126 3. Sınıf:101; 4. Sınıf: 96) ile gerçekleştirilmiştir. 4. Sınıf öğretmen adayları, Matematik felsefesi adı altında mutlakçı ve yarı-deneyselci bakış açısına sahip bireylerin tutumları hakkında bilgi sahibidirler.

## **2.3. Veri Toplama Aracı**

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak Sanalan ve diğerleri (2013) tarafından geliştirilmiş olan 25 maddelik 5'li Likert tipindeki *Matematiğin Doğasına İlişkin Felsefi Düşünceleri Belirleme Ölçeği (MADİFDÖ)* kullanılmıştır. Bu ölçeği kullanılmasını nedeni doğrudan öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşünceleri ortaya koymaya yönelik, güvenilir, kullanımı ve değerlendirmesi kolay (Sanalan ve diğerleri, 2013) olmasıdır. Öncelikle ölçeği geliştiren araştırmacılardan doğrulayıcı faktör analizinin yapılması ve ölçeğin kullanılması için onay alınmıştır.

Ölçeğin özellikleri kısaca şöyle şekilde özetlenebilir; iç tutarlılık katsayısı  $r = .854$  ve alt boyutları günlük hayat (GH), problem çözüme (PC), matematiksel düşünce (MD) ve matematiğin yapısı (MY) şeklinde-dir. Ölçeğin maddelerinden 8'i günlük hayat, 6'sı problem çözüme, 7'si matematiksel düşünce ve 4'ü matematiğin yapısı boyutları ile ilgilidir. Alt boyutlar toplam varyansın %42.797'sini açıklamaktadır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 25 iken en yüksek puan 125'tir. Alınan puanlara göre gruplar; Mutlakçı Grup (25-75 puanlar arası), Karma Grup (76-94 puanlar arası) ve Yarı-Deneyselci Grup (95-125 puanlar arası) şeklinde-dir. 25 maddenin 11'i mutlakçı düşüncüyü 14'ü de yarı-deneyselci düşüncüyü yansıtan ifadelerden oluşmaktadır. Buna paralel olarak ölçekte yer alan 11 madde olumsuz tutumu, 14 madde olumlu tutumu yansıtmaktadır.

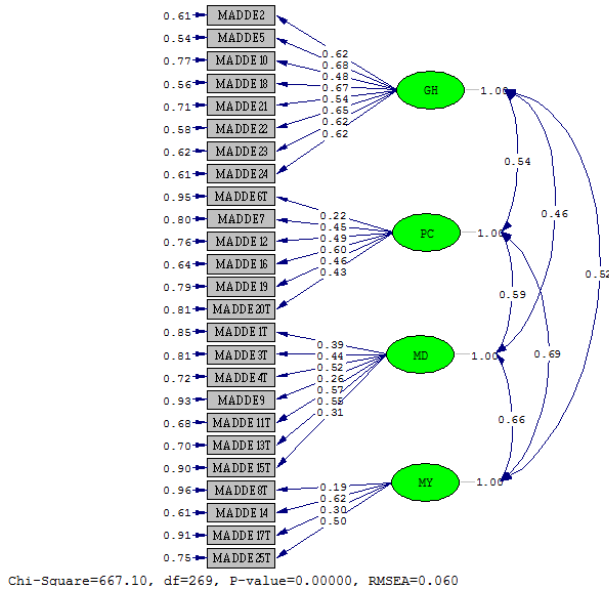
Ayrıca öğretmen adaylarının demografik bilgilerini belirleyebilmek amacıyla ölçekte cinsiyet ve sınıf değişkenleri yer almaktadır.

### **Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları**

Araştırmada örneklemin değişmesi nedeniyle ölçeğin birinci düzey doğrulayıcı faktör analizi yapılmış ve bu takdirde faktör yapısı belirlenmiş olan *MADİFDÖ* (Sanalı ve diğ., 2013)' nün alt boyutları olan günlük hayat, problem çözme, matematiksel düşünce ve matematiğin yapısına ait ölçme modeli ile test edilmiştir. Böylece kuramsal bilgilere dayalı olarak belirlenen gizil değişkenlerin ölçekte yer alan gözlenen değişkenlere etkisini, gözlenen değişkenlerin hata varyanslarını, gizil değişkenler arasındaki ilişkilerin test edilmesini ve kurama dayalı olarak geliştirilen modelin model uyum indekslerine bakılarak doğrulanıp doğrulanmadığı (Çokluk ve diğ., 2010, s. 50) belirlenerek ölçeğin güvenilirliğine farklı bir örneklemlerle tekrar bakılmıştır.

Birinci düzey doğrulayıcı faktör analizini gerçekleştirmeden önce ölçekte yer alan faktörler (ölçeğin en az üç alt faktöre sahip olması) ve bu faktörler altında bulunan maddeler (her alt faktörü ölçen en az üç maddenin bulunması) ölçeğin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesinin ön koşullarını (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2010) sağladığı görülmüştür. Ayrıca yine yapısal eşitlik modeli ile incelenebilmesi için, her bir faktörün birbiriyle ilişkili olması fakat aynı zamanda bu ilişkinin çok yüksek olması (Çokluk ve diğ., 2010) gerekliliğini de karşıladığı görülmüştür.

GH, PC, MD ve MY gizil değişkenlerine ait, dört faktörlü, test edilen ölçme modeli sonucu path diyagram-1 çizilmiş ve Şekil 2.1.'de sunulmuştur.



**Şekil 2.1. GH, PC, MD ve MY gizil değişkenlerinden oluşan ölçme modeline ilişkin path diyagramı**

GH, PC, MD ve MY gizil değişkenlerinden ve bu alt faktörleri ölçen 25 gözlenen değişkenden oluşan modelin doğrulanıp doğrulanmadığına dair uyum indekslerine bakılmıştır.  $\chi^2$  değeri 667.10 ve  $sd=df$  değeri 269 olup,  $\chi^2/sd = 2.47$  (sıfır ile üç arasında yer almasından dolayı) olduğundan ölçek test edilebilirdir. Ki kareye ait p değeri 0.00 bulunmuş olup, .05'den büyük olması gerekirken örneklem büyüklüğü yüksek olan araştırmalarda bu değer anlamlı olması (.00) beklenen bir durumdur (Çokluk vd., 2010, s. 268). Diğer taraftan RMSEA değerinin .06 değeri ile .08'den küçük olması, CFI değerinin .91 ile .90'dan büyük olması, SRMR değerinin .06 ile .08'den küçük olması RMR değerinin .04 ile .08'den küçük olması ve NNFI değerinin .90 ile .90 veya üstü bir değer alması nedeniyle ölçme modelinin kabul edilebilir uyum değerleri ürettiği (Çokluk ve diğ., 2010, s. 271) belirlenmiştir. Ölçme modeline ait standartlaştırılmış yükler ve t-değerleri dikkate alındığında; her bir gizil değişkene, onlara ait tüm gözlenen değişkenlerin etki düzeylerinin anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda ölçekte yer alan 8 madde GH'yi, 6 madde PC'yi, 7 madde MD'yi ve 4 madde MY'yi ölçtüğü görülmektedir. PC ve MY gizil değişkenleri arasında olduğu (.66); en düşük ilişkinin ise GH ve MD gizil değişkenleri arasında olduğu (.46) tespit edilmiştir. Diğer taraftan herbir değişkene ait t değerlerinin 2.56'dan yüksek olması değişkenler arasındaki ilişkilerin anlamlı olduğunu göstermektedir (Şimşek, 2007, s. 86). Bu çerçevede, Sanalan ve diğerleri, (2013) tarafından geliştirilen ölçeğin 25 maddeden oluşan dört faktörlü yapısının, bu araştırma kapsamında farklı bir örneklem alı-

narak model tarafından doğrulandığı söylenebilir ve böylece ölçme aracının güvenilir olduğu ortaya konulmuştur.

#### 2.4. Verilerin Analizi

Elde edilen verilerin analizinde ilk olarak LISREL 8.71 ve daha sonra SPSS 17.0 paket programları kullanılmıştır.

Birinci alt probleme ilişkin verilerin analizinde, ikinci düzey faktör analizi kullanılmıştır. Öncelikle modelin geçerliliğine dair birinci düzey doğrulayıcı faktör analizinde verilen madde uyum indeksleri, hata varyansları standartlaştırılmış yükler ikinci düzey faktör analizinde değişmediğinden; veri toplama aşamasında güvenilirlik çalışmaları ifade edilirken verilen tüm değerler ile aynı olduğu için (Şimşek, 2007, s. 95) bu alt problemde tekrar yer verilmemiştir. İkinci düzey faktör analizinin birinci düzey faktör analizinden farkı, MADİFDÖ gizil değişkeninin ölçüm modeline eklenmesi ve böylece alt faktörlerinin MADİFDÖ'ye olan etki düzeylerinin görülmesidir. Ölçeğin alt boyutlarının ölçeğin tamamına olan etki düzeylerinin belirlendiği bir analiz olan, ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizi kullanılarak günlük hayat, problem çözme, matematiksel düşünce ve matematiğin yapısı şeklindeki faktörlerin matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşüncelere etkisi tespit edilmiştir. Bu doğrultuda alt faktörlerin ölçeğin tamamına olan etkisine ilişkin yapısal eşitlikler ve açıklanan varyanslar verilmiştir.

İkinci alt probleme ilişkin verilerin analizinde tanımlayıcı istatistik kullanılarak öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşüncelerinin düzeyi belirlenmiştir.

Üçüncü alt probleme ilişkin veri analizinde sınıf ve cinsiyet değişkenlerinin bir arada analiz edilebilmesini sağlayan iki faktörlü ANOVA kullanılmıştır.

Yapısal eşitlik modeli çalışmalarında ifade edilen madde uyum indeksleri aşağıda açıklanmıştır:

#### Madde uyum indeksleri

Yapısal eşitlik modeli çalışmalarında gözlenen veri matrisi ile beklenen veri matrisi arasındaki farkın anlamlılığını belirlemek amacıyla, model uyum testleri kullanılmaktadır. Araştırmada kullanılan model uyum indeksleri, iki kovaryans arasındaki uyum değerini örneklem sayısı ile hesaplayan Ki-Kare ( $\chi^2$ ) İyi Uyum (Chi-Square Goodness of Fit), evren ile örneklem kovaryansları arasında fark olmadığını veya olduğunu ifade eden Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA), evrene ait kestirimsel kovaryans matrisi ile örnekleme ait kovaryans matrisleri arasındaki artık kovaryans ortalamalarını hesaplayan Artık Ortalamaların Karekökü (Root Mean Square Residuals, RMR) ve Standardize Edilmiş Artık Ortalamaların Karekökü (Standardized Root Mean Square Residuals, SRMR), modelin uyumunu ya da yeterliliğini, değişkenler arasında hiçbir



ilişkinin olmadığını varsayarak karşılaştıran Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Index, CFI), bağımsızlık modelinin  $\chi^2$  değeri ile modelin  $\chi^2$  değerini karşılaştıran Normleştirilmemiş Uyum İndeksi (Non-normed Fit Index, NNFI)'dir (Çokluk ve diğ., 2010, s. 267).

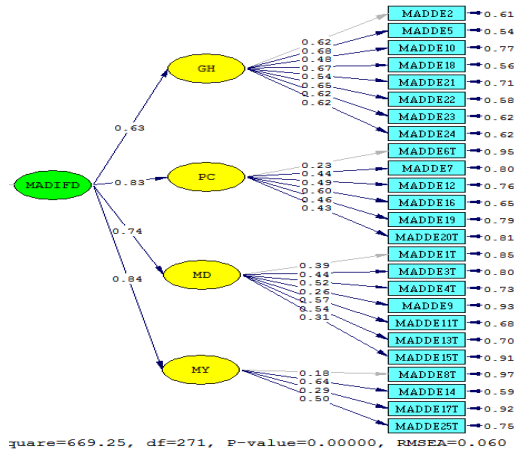
### 3. Bulgular ve Yorum

Bu bölümde; araştırmannın alt problemlerine ilişkin elde edilen bulgular sırasıyla sunulmuştur.

**3.1. Araştırmannın “öğretmen adaylarının günlük hayat, problem çözme, matematiksel düşünce ve matematiğin yapısına ilişkin tutumları, matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşüncelerinin anlamlı birer yordayıcısı mıdır?” şeklindeki birinci alt probleme ilişkin bulgular:**

Bu çalışmada, öncelikle öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin bakış açılarını tespit etmek amacıyla Sanalan ve diğerleri (2013) tarafından geliştirilen, “GH”, “PC”, “MD” ve “MY” alt boyutlarından oluşan *Matematiğin Doğasına İlişkin Felsefi Düşünceleri Belirleme Ölçeği (MADİFDÖ)*'nin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda birinci alt probleme cevap verebilmek için birinci ve ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Bu doğrultuda günlük hayat, problem çözme, matematiksel düşünce ve matematiğin yapısına ilişkin tutumların matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşüncelere etkisine ait ölçme modeli test edilmiştir.

Matematiğin Doğasına İlişkin Felsefi Düşünceleri Belirleme Ölçeği (MADİFDÖ) path diyagram-2 Şekil 3.1.'de verilmiştir.



Şekil 3.1.MADİFDÖ ve alt boyutlarına ilişkin etki düzeylerinin verildiği path diyagramı

Şekil 3.1.'de sunulduğu üzere, GH, PC, MD ve MY birinci düzey gizil değişkenleri, daha üst düzeyde bir yapı olan MADİFDÖ ikinci düzey gizil değişkeninin birer bileşenidir. Buna göre, MADİFDÖ'ye GH'nin etkisi .63 ( $p < .01$ ), PC'nin etkisi .83 ( $p < .01$ ), MD'nin etkisi .74 ve MY'nin etkisi .84 ( $p < .01$ ) olup; bu durum MADİFDÖ ile alt boyutları arasında yüksek ve anlamlı bir etki düzeyini (Şimşek, 2007, s. 126) göstermektedir. Buradan hareketle, MADİFDÖ'yü en çok etkileyen alt boyutunun MY olduğu, diğer boyutların sırasıyla PC, MD ve GH olduğu görülmektedir.

Belirtilen etki düzeylerine ilişkin açıklanan varyansların yer aldığı ölçme modeline ait yapısal eşitlikler Tablo 3.3'de verilmiştir.

**Tablo 3.1. Matematiksel dile ilişkin yapısal eşitlikler ve açıklanan varyanslar**

Yapısal Eşitlikler	Hata varyansı	R <sup>2</sup>
GH = 0.63*MADİFDÖ	.60	.40
PC = 0.83*MADİFDÖ	.31	.69
MD = 0.74* MADİFDÖ	.46	.54
MY = 0.84*MADİFDÖ	.29	.71

Tablo 3.1' de birinci düzey değişkenler tarafından ikinci düzey değişkende açıklanan varyanslar sunulmuştur. Buradan hareketle, MADİFDÖ'deki değişkenliğin en çok MY değişkeni tarafından %71 oranında açıklanmakta olup; daha sonra PC değişkeni tarafından %69, MD değişkeni tarafından %54 ve GH değişkeni tarafından %40 oranında açıklanmaktadır. Belirlenen bu faktörlerin MADİFDÖ'yü anlamlı bir şekilde açıkladığı dikkate alındığında; analiz sonucunda matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşünceler ölçeğinin 25 madde ile günlük hayat, problem çözmeye, matematiksel düşünce ve matematiğin yapısı alt boyutlarından oluştuğu belirlenmiştir.

### **3.2. Araştırmanın Öğretmen adayları matematiğin doğasına ilişkin hangi felsefi düşüncelere sahiptir? şeklindeki ikinci alt problemine ilişkin bulgular:**

İkinci alt probleme cevap aramak amacıyla temel istatistik kullanılmış ve öğretmen adaylarının ölçeğin tamamından aldıkları puanlara göre gruplar Sanalan ve diğerleri (2013) tarafından belirlenen puan aralıklarına göre belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının mutlakçı, karma ve yarı-deneyselci şeklinde belirlenen gruplara dağılımı Tablo 3.2'de verilmiştir.

**Tablo 3.2. Öğretmen adaylarının mutlakçı, karma ve yarı-deneyselci şeklinde belirlenen gruplara dağılımı**

	f	%	X	SS	Puan Aralıkları
Mutlakçı grup	5	1,2	70,40	4,159	25-75
Karma grup	119	29,0	88,52	5,055	76-94
Yarı-deneyselci grup	287	69,8	102,20	5,600	95-125
Toplam	411	100,0	97,85	8,781	25-125

Tablo 3.2’de sunulduğu üzere, MADİFDÖ uygulaması sonucunda 411 ilköğretim matematik öğretmen adayının %69.8 gibi büyük bir bölümünün yarı-deneyselci bakış açısına sahip oldukları belirlenmiştir. Diğer taraftan mutlakçı bakış açısına sahip öğretmen adayları ise örneklemin %1,2 gibi küçük bir bölümünü oluşturmaktadır.

### 3.3. Araştırmanın; Öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşüncelerinde cinsiyet ve sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık var mıdır? şeklindeki üçüncü alt problemine ilişkin bulgular:

Üçüncü alt problemin analizinde ANOVA kullanılmış ve sonuçlar Tablo 3.3’de sunulmuştur.

**Tablo 3.3. Matematiğe İlişkin Felsefi Düşünceler Ölçeği Puanlarının Cinsiyete ve Sınıf Düzeyine Göre ANOVA Sonuçları**

Cinsiyet	N	X	S	sd	F	p	LSD
0	145	98,41	8,651	1-371	,423	,516	
1	266	97,55	8,853				
Sınıf	N	X	S	sd	F	p	LSD
1	88	96,61	9,768	3-371	3,224	,023*	1<4
2	126	96,85	8,948				
3	101	98,65	8,983				
4	96	99,47	7,004				

\* $p < .05$

Tablo 3.3’e göre öğretmen adaylarının MADİFDÖ’den aldıkları toplam puanları arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık yokken ( $F_{1-371} = .423$ ,  $p > .05$ ); sınıf seviyesine göre aralarında anlamlı bir fark bulunmuş ( $F_{3-371} = 3.224$ ,  $p < .05$ ) ve bu farklılığın yapılan “at Least Significant Difference” (LSD) testi sonucunda dördüncü sınıf öğretmen adaylarının lehine, dördüncü sınıf ile birinci sınıf öğretmen adayları arasında olduğu tespit edilmiştir.

## 4. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Eğitim programlarını uygulamak, değerlendirmek ve geliştirmek için öğretmen ve öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin bakış açılarını belirlemek önemli görülmektedir (Sanalan, vd. 2013). Bu çalışmada matematiğin doğasına ilişkin bakış açılarını belirlemeye yönelik Sanalan ve diğerleri (2013) tarafından açılımlı faktör analizi ile geliştirilmiş olan ölçeğin daha güvenilir hale getirmek için yapısal eşitlik modeli kullanılarak ölçeğin doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Ayrıca örnekleme oluşturan ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşünceleri ve bu düşüncelerin cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkeni temel

alındığında farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır. Analiz yapılırken Sanalan ve diğerleri (2013) tarafından elde edilen günlük hayat, problem çözüme, matematiksel düşünce ve matematiğin yapısı şeklindeki dört alt faktör ve bu alt faktörlere yüklenen maddeler temel alınmış ve araştırma kapsamında ifade edilen dört alt probleme ilişkin sırasıyla aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

GH, PC, MD ve MY arasındaki ilişki düzeyinin anlamlı ve en az orta düzeyde olup; araştırmanın birinci alt probleminde söz konusu bu faktörlerin matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşüncelerine etki düzeylerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Yapılan analiz sonucunda; matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşüncelerle bu faktörler arasında yüksek ve anlamlı bir etki düzeyi ve etki büyüklüğünün sırasının büyükten küçüğe doğru GH, PC, MD, ve MY şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşünceleri en çok etkileyen alt boyutun “*matematiğin sürekli değişime ve gelişime açık olduğu*” şeklindeki maddelerden oluşan MY olduğu, diğer boyutların sırasıyla “*problem çözümünde farklı çözüm yolları denerim*” şeklindeki maddelerden oluşan PC, “*matematik semboller ve formüllerden oluşmaktadır*” şeklindeki maddelerden oluşan MD ve “*matematiği günlük hayattaki problemleri çözüme kullanırım*” şeklindeki maddelerden oluşan GH olduğu belirlenmiştir. Bu durum en fazla matematiğin yapısının ve problem çözenin matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşünceleri üzerinde yönlendirici bir etkiye sahip olduklarını göstermektedir. Bu faktörler tarafından açıklanan varyanslara bakıldığında ise; MADİFDÖ’deki değişkenliğin en çok MY değişkeni tarafından açıklanmakta olup; bu sıralama PC, MD, ve GH değişkeni şeklinde belirlenmiştir. Belirlenen bu faktörlerin MADİFDÖ’yü anlamlı bir şekilde açıkladığı dikkate alındığında; analiz sonucunda matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşünceler ölçeğinin 25 madde ile alt günlük hayat, problem çözüme, matematiksel düşünce ve matematiğin yapısı boyutlarından oluştuğu doğrulanmıştır. Burada GH değişkenine ait oranın en düşük olması; öğretmen adaylarının matematikle günlük yaşamı ilişkilendirme noktasında sıkıntı yaşadığı şeklinde yorumlanmamalıdır. Çünkü Akkuş (2008) ve Özgen (2013) tarafından da çalışmalarında ifade edildiği üzere ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematikle ilgili günlük yaşam arasında ilişki kurma noktasında başarılı oldukları literatürde yer verilen bir sonuçtur. Burada matematiğin doğasına ilişkin düşünceleri etkileme noktasında GH’nin diğer alt boyutlara kıyasla daha az etkiye sahip olması ülkemizdeki mevcut bir üst eğitim kurumuna geçiş sınavlarının içeriği nedeniyle okullardaki öğretim programının günlük hayatla ilişki kurmaya çalışmasına rağmen Şahin, Baş, Sucuoğlu ve Fırat (2012) tarafından da yer verildiği üzere öğrencilerin günlük hayat problemlerinden çok, sınav odaklı problem çözmeye yönelmelerinde kaynaklı olabilir.

Öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin hangi felsefi düşüncelere sahip olduğunun incelendiği ikinci alt problemde katılımcıların yaklaşık üçte ikisi gibi büyük bir çoğunluğunun yarı-deneyselci bakış açısına sahip oldukları belirlenmiştir. Buna göre matematikte kesinlik ve mükemmellik arayan mutlakçılara karşın matema-

tiksel bilginin insan ürünü olduğu dolayısıyla değişebilir ve yanlıştır bir dinamik yapıya sahip olduğunu düşünen öğretmen adaylarının toplam içerisinde en büyük oranı temsil ettiği belirlenmiştir. Daha sonra öğretmen adaylarının yaklaşık üçte biri hem yarı-deneyselci hem de geleneksel bakış açısını vurgulayan karma grubu oluşturduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan mutlakçı grupta yer alan öğretmen adaylarının yaklaşık yüzde bir gibi çok düşük bir orana sahip oldukları görülmektedir. Elde edilen bu bulgu Kayan ve diğerleri (2013) ve Sanalan ve diğerleri (2013) tarafından öğretmen adaylarının diğer gruplara nazaran en fazla yarı-deneyselci grupta yer almaları bulgusu ile örtüşmektedir. Kayan ve diğerleri (2013) matematiğin doğasının yanında matematiğin öğretimi ve öğrenimine ilişkin inançları ele aldıkları çalışmalarında yapılandırmacı ve mutlakçı olarak ifade edilecek grupların daha karma bir yapıda olduklarını ifade etmişlerdir. Bu durumun aksine, Paksu (2008); öğretmenler perspektifinden konuyu ele aldığı çalışmada örneklem grubunda yer alan matematik öğretmenlerinin daha çok geleneksel bakış açısına sahip olduklarını ifade etmiştir. Bu farklı sonucun 2006 yılında İlköğretim Matematik Öğretim Programı'nda yapılandırmacı yaklaşımı temel alan değişikliklere gidilmesi ve Paksu (2008)'in çalışmaların gerçekleştirildiği tarihte yeni programa henüz uyum aşamasında olmalarından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Çünkü Raymond (1997) tarafından da ifade edildiği üzere bireylerin geçmiş deneyimleri, Uçar ve diğerleri (2009) tarafından da ifade edildiği üzere katılımcıların önceki matematik öğretmenlerinin görüşleri matematiğe ilişkin sahip olunan inançlar üzerinde önemli bir değişkendir. Eğitim fakültelerinin ve ilköğretim matematik öğretim programının yeniden yapılandırılması sonucunda sık sık karşılaşılan öğrenme ve öğretme etkinlikleri öğretmen adaylarının matematiğe karşı inançlarını etkilemiş olabilir.

Üçüncü alt problemde; katılımcıların matematiğin doğasına ilişkin inançlarında farklılıkların olup olmadığı cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkeni açısından ele alınmıştır. Li (1999) tarafından cinsiyet matematiğe yönelik inancı etkileyen bir değişken olarak ele alınmasına rağmen bu çalışmada katılımcıların matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşünceleri cinsiyet değişkenine farklılaşmamıştır. Bu sonuç; Baydar (2000) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları ile benzerlik gösterirken; Kayan ve diğerleri (2013) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları ile örtüşmemektedir. Öte yandan çalışmada sınıf düzeyi değişkeni göz önüne alındığında katılımcıların matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşüncelerinin dördüncü sınıf öğretmen adayları ile birinci sınıf öğretmen adayları arasında anlamlı olarak farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının yarı-deneyselci bakış açısına birinci sınıf öğretmen adaylarına kıyasla daha yakın olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç birinci sınıf programında ağırlığın teorik, lisans eğitiminin son yılında ise uygulamalı derslerden oluşuyor olması dolayısıyla dördüncü sınıfta birinci sınıfa kıyasla uygulamaya yönelik derslerin çok olmasının matematiği günlük yaşamla ilişkilendirmeye daha fazla olanak sağlamasından kaynaklanmış olabilir. Diğer sınıf seviyeleri arasında ise anlamlı bir farklılık yoktur. Çalışmada; üçüncü ve dördüncü sınıflar arasında fark olmaması, Kayan ve diğerleri (2013) tarafında üçüncü ve dördüncü sınıf öğretmen adayları ile

yapılan çalışmanın bulguları ile örtüşmektedir.

Araştırmada yer alan öğretmen adaylarının büyük bir bölümünün yarı-deneyselci bakış açısına sahip oldukları, matematiğin değişime-gelişime açık olduğunu ve problemlerin çözümünde alternatif yolların keşfedilebileceğini düşünürken matematiği günlük hayatla bağdaştırma noktasında diğer alt boyutlara kıyasla daha az olumlu tutum geliştirdikleri görülmüştür. Bu nedenle öğretmen adaylarına günlük hayat ile matematiğin ilişkisinin vurgulanması ve bu konuda örneklerin çoğaltılması önerilebilir.

Bu konuda göz ardı edilmemesi gereken önemli bir durum da; Uçar ve Demirsoy (2010) tarafından da ifade edildiği üzere öğretmenlerin matematiğin doğası ve öğretimi hakkındaki inanışları ile sınıf içi uygulamaları arasında farklılıkların olabileceğidir. Buradan hareketle öğretmenlerin sınıf içi uygulamaları ile inançları arasındaki uyumun incelendiği çalışmalara oldukça katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

## 5. Kaynakça

- Akkuş, O. (2008). Preservice elementary mathematics teachers' level of relating mathematical concepts in daily life contexts. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 01-12.
- Aksu, M., Demir, C. ve Sümer, Z. (2002). Students' beliefs about mathematics: A descriptive study. *Eğitim ve Bilim*, 27(123), 72-77.
- Aktamış, H. (2012). How prospective mathematics teachers view the nature of science. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31, 690 – 694.
- Ata, A. ve Yenilmez, K. (2013, Mayıs). *Öğretmen adaylarının matematik inançlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Sözel bildiri, 12. Matematik Sempozyumu, Ankara.
- Baki, A. (2008). Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi (4. bs.). Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı.
- Baki, A. ve Bütüner, S. Ö. (2010). Matematiksel bilginin doğasına yönelik bir inanç ölçeği geliştirme çabası. *Journal of New World Sciences Academy*, 5(4), 1993-2005.
- Baydar, C.S. (2000). Beliefs of preservice mathematics teachers at the middle east technical university and the gazi university about the nature of mathematics and the teaching of mathematics. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Baydar, S.C. ve Bulut S. (2002). Öğretmenlerin matematiğin doğası ve öğretimi ile ilgili inançlarının matematik eğitimindeki önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 62-66.
- Blaire, E. (1981). Philosophies of mathematics and perspectives of mathematics teaching. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 12(2), 147-153.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2010). Bilimsel araştırma yöntemleri (5.bs). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Chrysostomou, M. ve Philippou, G. N. (2010). Teachers' epistemological beliefs and efficacy beliefs about Mathematics. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 1509–1515.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal Bilimler İçin Çok Değişkenli İstatistik: SPSS ve LISREL Uygulamaları (1. bs)*, Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- Dede, Y. ve Karakuş, F. (2012, Haziran). *Matematik öğretmen adaylarının matematiğe yönelik inançları üzerinde öğretmen eğitimi programlarının etkisi*. 10. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.
- Gill, M. G., Ashton, P.T. ve Algina, J. (2004). Changing preservice teachers epistemological beliefs about teaching and learning in mathematics: an intervention study. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 164–185.
- Gür, B. S. (2011). Matematik felsefesine giriş. B. S. Gür (Ed.), *Matematik felsefesi* (s. 10-55). Ankara: Kadim Yayınları
- Hacıömeroğlu, G. (2012). Matematik inanç ölçeği'nin Türkçe'ye uyarlama çalışması. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(3), 175-184.
- Işık, A. (2002). Matematik dünyasında değişimler. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(2), 365-368.
- Işık, A. (2007). Görselleştirme ve matematik öğretimi. *İlköğretim*, 7, 18-21.
- Karasar, N. (2008). Bilimsel araştırma yöntemi (17.Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kayan, F. & Çakıroğlu, E. (2008). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 218–226.
- Kayan, R., Haser, Ç. ve Işıksal Bostan, M. (2013). Matematik öğretmen adaylarının matematiğin doğası, öğretimi ve öğrenimi hakkındaki inanışları. *Eğitim ve Bilim*, 38 (167), 179-195.
- Köller, O., Baumert, J. ve Neubrand, J. (2000). Epistemologische Überzeugungen und Fachverständnis im Mathematik und Physikunterricht. In J. Baumert, W. Bos & R. Lehmann (Eds.), *TIMSS/III* (pp. 229–269). Opladen: Leske + Budrich.
- Li, Q. (1999). Teachers' beliefs and gender differences in mathematics: a review. *Educational Research*, 41(1), 63-76.
- Özgen, K. (2013). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüş ve becerilerinin incelenmesi. *Turkish Studies*, 8(8), 2001-2020.
- Paksu Duatepe A. (2008). Comparing teachers' beliefs about mathematics in terms of their branches and gender. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 87-97.
- Peterson, P., Fennema, E., Carpenter, T. P., & Loef, M. (1989). Teacher's pedagogical content beliefs in mathematics. *Cognition and Instruction*, 6, 1–40.
- Prediger, S. (2007). Philosophy of mathematics in teacher training courses. François, K. & Bendegem, J.P. (Eds.), *Philosophical Dimensions in Mathematics Education* (s. 43-59). New York: Springer Science Business Media.
- Raymond, A. M. (1997). Inconsistency between a beginning elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practice. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 550- 576
- Sanalan, V.A., Bekdemir, M., Okur, M., Kanbolat, O., Baş, F. ve Sağırlı, M. Ö. (2013). Öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşünceleri, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 155-168.
- Southwell, B. (1999). The lowdown on the philosophy of mathematics education. *Reflections*, 24(1), 44-47.
- Şahin, S., Baş Uz, A., Sucuoğlu, H. ve Fırat Şahin, N. (2012). İlköğretim okulu Öğretmen adayı ile öğretmenlerinin ortaöğretime geçiş sistemine ilişkin görüşleri. *International Journal of Human Sciences*, 9(2), 847-878.
- Şimşek, Ö. F. (2007). Yapısal Eşitlik Modellemesine Giriş: Temel İlkeler ve LISREL Uygulamaları (1. bs.), Ankara: Ekinoks Yayıncılık.



- Thompson, A. G. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, 15(2), 105- 127.
- Uçar Toluk Z., Akdoğan E. N., Pişkin M. ve Taşçı, D. (2009). İlköğretim Öğretmen adaylarının Matematiksel İnançları. *1. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi*, Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Uçar Toluk, Z. ve Demirsoy, N. H. (2010). Eski-yeni ikilemi: matematik öğretmenlerinin matematiksel inançları ve uygulamaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 321-332.
- Uçar Toluk, Z., Pişkin, M., Akkaş, E.N. ve Taşçı, D. (2010). İlköğretim Öğretmen adaylarının matematik, matematik öğretmenleri ve matematikçiler hakkındaki inançları. *Eğitim ve Bilim*, 35(155), 131-144.
- Yenmez Aydoğan, A., Mandacı, S., Köğçe, Ş.D. ve Özpınar, İ. (2013, Mayıs). *Matematiğe yönelik inanç ölçeğinin geliştirilmesi*. Sözel bildiri, 12. Matematik Sempozyumu, Ankara.

## EXTENDED ABSTRACT

*Philosophical thoughts about the nature of mathematics can be investigated within the perspective of quasi-experimental and absolutist views. According to quasi-experimentalist viewpoint, mathematics knowledge stemmed from applied and practical experiences, it can be falsified but it is true until it is falsified, and as a mankind product, it always develops and changes. Unlike this viewpoint, according to absolutist viewpoint, mathematical knowledge already exists in the ideal realm, and therefore it cannot be falsified. It is always true and universal (Baki, 2008, p. 26; Gür, 2011, p. 20). In this study, it is aimed to investigate pre-service elementary mathematics teachers' philosophical thoughts on the nature of mathematics with sub-dimensions and whether there is a difference in terms of gender and grade or not.. Therefore, below research questions were answered in this study.*

- *Are students' philosophical thoughts on daily life, problem solving, mathematical thinking and the attitudes towards the structure of mathematics are significant predictors of the philosophical thoughts on the nature of mathematics?*
- *What are students' philosophical thoughts on the nature of mathematics?*
- *Is there any significant difference among students' scores of the thoughts on the nature of mathematics according variables: gender and grade?*

*In the study, predictive correlation and comparative relational screening model was used and the study was conducted with 411 pre-service teachers (First grade: N: 88; Second grade: N: 126; Third grade: N: 101 and Fourth grade: N: 96) studying at different grades of the elementary mathematics department in the second semester of the academic year, 2012-2013.*

*"Determination of Philosophical Thoughts about the Nature of Mathematics Scale (MADİFDÖ)" - a 5-point likert scale including 25 items- developed by Sanalan et al. (2013) was used as the data gathering instrument. The internal reliability coefficient of the scale was calculated as  $r = .854$  by Sanalan et al (2013) and the scale has four factors: daily life, problem solving, mathematical thinking and the structure of mathematics. These factors explains*



*%42.797 of the total variance of latent thoughts on the nature of mathematics.*

*Before conducting main study analyses, first level of confirmatory factor analysis of the scale developed by Sanalan et al (2013) was conducted as the scale was applied to a different sampling group. In this context, the scale having 25- items and four factors were confirmed for this study.*

*The data were analyzed with LISREL 8.71 and with SPSS 17.0. In the data analysis process, second level of confirmatory factor analysis for the first research question, descriptive statistics for the second question and two-way ANOVA for the third research question were conducted.*

*The analysis within the scope of the first research question showed that there is a meaningful high effect level among the philosophical thoughts about the nature of mathematics and its sub-dimensions. Form the highest to the lowest effect level about philosophical thoughts about the nature of mathematics are respectively as follow: structure of mathematics, problem solving, mathematical thinking and daily life. This finding indicates that the structure of mathematics and problems solving have the highest effects on the determination of the philosophical thoughts on the nature of mathematics. The daily life variable having the lowest effect level cannot be interpreted that pre-service teachers live difficulties in linking mathematics and daily life to each other. Because pre-service mathematics teachers' linking mathematics and daily life successfully is a common result stated in the literature (Akkuş, 2008; Özgen, 2013). Daily life's having lower effect level on the thoughts about the nature of mathematics can be resulted from students' problem based solving orientations stated by Şahin, Baş, Sucuoğlu and Fırat (2012) which are enhanced with the content of current the higher education entrance exams in spite of the educational curricula aiming at linking curricula and daily life.*

*The analysis related to the second research question indicated that a high amount of participants with a percentage of 69.8 have quasi-experimentalist viewpoints and %1,2 of the participants have absolutist viewpoints. This finding is parallel to the studies of Kayan et al. (2013) and Sanalan et al. (2013) revealing that pre-service teachers are mostly grouped in quasi-experimentalists compared to other groups. However, Kayan et al. (2013) said that constructivist and absolutist groups have more complicated structures. This partial difference in results can be resulted in the variance of sample group or the content of the data gathering instrument.*

*The third research question handles participants' thoughts on the nature of mathematics according to the differences among gender and grade variables. The findings showed that there is not a significant difference among the participants' thoughts on the nature of mathematics in spite of the literature saying that the gender is a significant variable effecting mathematical beliefs (Li, 1999). In addition, while this result is in parallel to the results of Baydar (2000) and it is contradictory to the results of Kayan et al. (2013). On the other hand, when considered the grade variable, it is observed that first and fourth grade students' philosophical thoughts on the nature of mathematics differentiated, and there occurred a meaningful difference among the scores in favor of fourth grades. It is found that fourth grade pre-service teachers are closer to the quasi-experimentalist viewpoint then the first grade students. This result can be stemmed from the undergraduate curricula of the department. While first grade students' curriculum is more associated with theoretical courses, the fourth grade students' curriculum consists of more applied courses. Therefore, fourth grade students get much opportunity to link daily life and mathematics. Besides, there is not any difference among other grade levels. The result*

*about the non-significant difference of third and fourth grade students 'score is in parallel to the results of Kayan et al. (2013)'s study conducted with third and fourth grades.*