T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM DOKTORA PROGRAMI

DOKTORA TEZİ

MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLIĞINDAN ÖĞRETMENLİĞE GEÇİŞTE MATEMATİĞE YÖNELİK İNANÇLARIN İNCELENMESİ: BOYLAMSAL NİTEL BİR ARAŞTIRMA

Vildan KATMER BAYRAKLI
13706034

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Yavuz ERİŞEN

İSTANBUL
2019

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM DOKTORA PROGRAMI

DOKTORA TEZİ

MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLIĞINDAN ÖĞRETMENLİĞE GEÇİŞTE MATEMATİĞE YÖNELİK İNANÇLARIN İNCELENMESİ: BOYLAMSAL NİTEL BİR ARAŞTIRMA

Vildan KATMER BAYRAKLI
13706034

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Yavuz ERİŞEN

İSTANBUL
2019

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM DOKTORA PROGRAMI

DOKTORA TEZİ

MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLIĞINDAN ÖĞRETMENLİĞE GEÇİŞTE MATEMATİĞE YÖNELİK İNANÇLARIN İNCELENMESİ: BOYLAMSAL NİTEL BİR ARAŞTIRMA

Vildan KATMER BAYRAKLI
13706034

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: …./…./2019
Tezin Savunulduğu Tarih: 28/06/2019
Tez Oy Birliği ile Başarılı Bulunmuştur

	Unvan Ad Soyad	İmza
Tez Danışmanı	: Prof. Dr. Yavuz ERİŞEN	
Jüri Üyesi (T.İ.K.)	: Prof. Dr. Nadir ÇELİKÖZ	
Jüri Üyesi (T.İ.K.)	: Doç. Dr. Şaban ÇETİN	
Jüri Üyesi	: Prof. Dr. Mehmet GÜROL	
Jüri Üyesi	: Dr. Öğr. Üyesi Yeşim İMAMOĞLU	

İSTANBUL
HAZİRAN 2019

ÖZ

MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLIĞINDAN ÖĞRETMENLİĞE GEÇİŞTE MATEMATİĞE YÖNELİK İNANÇLARIN İNCELENMESİ: BOYLAMSAL NİTEL BİR ARAŞTIRMA
Vildan KATMER BAYRAKLI
Haziran, 2019

Bu araştırmanın amacı, matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının ve bu inançların matematik öğretmeni olduktan değişip değişmediğinin incelenmesidir. Araştırmada, katılımcıların matematiğe yönelik inançlarını ve inançlarındaki değişimi derinlemesine gözlemlemek, tanımlamak ve analiz etmek için boylamsal fenomenolojik araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcıları, İstanbul'da İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı son sınıfa devam eden öğretmen adayları arasından amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilen 7 öğretmen adayından oluşmaktadır. Araştırmanın verileri, araştırmacı tarafından ilgili literatür ve uzman görüşü doğrultusunda geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formları yardımıyla toplanmıştır. Bu araştırma boylamsal bir çalışma olduğundan araştırmanın verileri iki aşamada toplanmıştır. İlk aşamada katılımcılarla 2014-2015 eğitim öğretim yılında, ikinci aşamada ise 2018-2019 eğitim öğretim yılında olmak üzere dört yıl arayla bireysel ve yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Verilerin analizinde Hewson ve Hewson (1989) tarafından önerilen ve İrez (2004) tarafından bilişsel haritaların oluşturulmasına genellenen veri analizi prosedürü kullanılmıştır. Araştırmanın ilk aşamasından elde edilen sonuçlar, katılımcıların öğretmen adayı iken matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik çoğunlukla öğrenci merkezli (geleneksel olmayan) inançlara sahip olduklarını göstermiştir. Araştırmanın ikinci aşamasında ise katılımcıların öğretmen olduktan sonra matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarında büyük bir değişimin olmadığı elde edilmiştir. Ancak katılımcıların çoğu; etkili matematik öğretimine yönelik yetersiz bilgi sahibi olmaları gibi birtakım pedagojik faktörler yüzünden ve müfredatı yetiştirmedeki zaman problemi, öğrencilerin matematiğe yönelik inançları, okuldaki diğer öğretmenlerin, yöneticilerin ve öğrenci velilerinin beklentileri gibi bazı bağlamsal faktörler yüzünden öğretim uygulamalarında inandıkları gibi öğretemediklerini belirtmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: İnançlar, Matematik Öğretmeni Adayı, Matematik Öğretmeni, Matematik Eğitimi, Boylamsal Nitel Araştırma, Fenomenoloji, Bilişsel Harita

ABSTRACT

INVESTIGATING BELIEFS REGARDING MATHEMATICS DURING TRANSITION FROM PRE-SERVICE TO IN-SERVICE MATHEMATICS TEACHER: A QUALITATIVE LONGITUDINAL STUDY

Vildan KATMER BAYRAKLI

June, 2019

The aim of this study is to investigate the beliefs of mathematics teachers regarding the nature, teaching and learning of mathematics and whether these beliefs have changed after they became mathematics teachers. In this study, a longitudinal phenomenological approach was adopted to observe, describe, and analyze the beliefs of participants regarding mathematics and change in their beliefs in depth. The participants of the study consisted of 7 senior pre-service teachers attending Elementary School Mathematics Teacher Training Program in Istanbul, who were selected by using purposive sampling. The data were collected by semi-structured interview forms developed by the researcher in accordance with the relevant literature and expert opinion. As this research is a longitudinal study, the data were collected in two phases. Face to face and individual interviews were held with participants. The first one was held in 2014-2015 academic year and the second one was held in 2018-2019 academic year. Data analysis procedure which was suggestted by Hewson and Hewson (1989) and generalized to the creation of cognitive maps by İrez (2004) was used. The results obtained from the first phase of the study showed that the participants had mostly student centered (non-traditional) beliefs about the nature, teaching and learning of mathematics. In the second phase of the study, it was found that there was no major change in the participants' beliefs regarding the nature, teaching and learning of mathematics after they became teachers. However, the most of participants stated that they cannot teach mathematics in their teaching practice as they believed because of some pedagogical factors such as their insufficient knowledge of effective mathematics teaching and some contextual factors such as inadequate instructional time, students' beliefs regarding mathematics, and expectations of colleagues, school administrators, and students' parents.

Key Words: Beliefs, Pre-service Mathematics Teacher, Mathematics Teacher, Mathematics Education, Longitudinal Qualitative Research, Phenomenology, Cognitive Map

ÖN SÖZ

"Öğrencilerimin neler düşündüğünü, üniversiteye gelirken hangi fikirlerle, tecrübelerle ve inançlarla geldiklerini ve üniversitede karşılaştıkları derslerde edindikleri fikirlerin ve inançların neler oldugunu bilmedikçe, araçlar ve hedefler hakkında verecegim kararlar körü körüne alınmış olacaktır (McDiarmid, 1990, s.17)."

"…öğretme, mutlaka, bir öğretmenin ne öğrenileceğini ve nasıl öğretileceğini anlamasıyla başlar (Shulman, 1987, s.7)."

Matematik öğretmeni adaylarının ve bu aday öğretmenlerin öğretmen olduktan sonra matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının nasıl olduğunu incelediğim bu araştırmada; böyle bir çalışma yapmama vesile olarak çalışma sürecinde her türlü desteği veren ve bilgilerini esirgemeyen, öğrencisi olmaktan onur duyduğum danışman hocam Prof. Dr. Yavuz ERİŞEN'e; tez jüri üyeliğimi kabul ederek sundukları görüşlerle çalışmama geribildirim sağlayan değerli hocalarım Prof. Dr. Nadir ÇELİKÖZ'e, Prof. Dr. Mehmet GÜROL'a, Doç. Dr. Şaban ÇETİN'e ve Dr. Yeşim İMAMOĞLU'na; beni her daim cesaretlendiren, desteğini esirgemeyen ve eksikliğini hiçbir zaman hissettirmeyen değerli hocam Prof. Dr. Ayla OKTAY'a; bu çalışmayı yürütürken her türlü izni ve kolaylığı sağlayan bölüm başkanım Prof. Dr. Hasan CEYLAN'a; araştırmanın uygulamaları sırasında desteğini esirgemeyerek bu çalışmanın gerçekleşmesini sağlayan ancak etik nedenlerden ötürü isimleri burada açıklanamayan çalışmanın katılımcıları öğretmen meslektaşlarıma; tez çalışmamda beni motive eden ve her zaman yanımda olan aileme ve arkadaşlarıma, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İstanbul; Haziran, 2019 Vildan KATMER BAYRAKLI

İÇİNDEKİLER

ÖZ ..... **iii**
ABSTRACT ..... **iv**
ÖN SÖZ ..... **v**
İÇİNDEKİLER ..... **vi**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **xi**
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **xii**
KISALTMALAR ..... **xiv**

1. GİRİŞ **1**
1.1. Problem Durumu 1
1.2. Araştırmanın Amacı 4
1.3. Araştırmanın Önemi 4
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları 6
1.5. Tanımlar 6

2. LİTERATÜR TARAMASI **7**
2.1. Kuramsal Çerçeve 7
2.1.1. Eğitimde İnançlar 7
2.1.2. İnanç Sistemleri 11
2.1.3. Matematiğe Yönelik İnançlar 13
2.1.3.1. Matematiğin Doğasına Yönelik İnançlar 15
2.1.3.2. Matematiğin Öğretimine Yönelik İnançlar 17
2.1.3.3. Matematiğin Öğrenimine Yönelik İnançlar 18
2.2. İlgili Literatür 19
2.2.1. Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Matematiğe Yönelik İnançları 19
2.2.2. Matematiğe Yönelik İnançlar ve Öğretim Uygulamaları Arasındaki İlişki 24
2.2.3. Matematiğe Yönelik İnançların Değişimi 30
2.2.3.1. Öğretmen Adaylarının İnançları: Öğretmen Eğitimi Programlarının Etkisi 32

2.2.3.2. Öğretmenlerin İnançları: Gerçek Okul Bağlamlarının Etkisi 35

3. YÖNTEM 41
3.1. Araştırmanın Paradigması 41
3.2. Araştırmanın Deseni 42
3.2.1. Nitel Araştırmalar 42
3.2.1.1. Boylamsal Nitel Araştırmalar 43
3.2.1.2. Fenomenolojik Araştırma 44
3.3. Araştırmacının Rolü 45
3.4. Katılımcılar 46
3.5. Veri Toplama Araçları 50
3.5.1. Öğretmen Adayı Görüşme Formu 51
3.5.2. Öğretmen Görüşme Formu 51
3.6. Verilerin Toplanması 52
3.6.1. İlk Aşama: Katılımcılar Öğretmen Adayı İken Yapılan Görüşmeler 53
3.6.1.1. Pilot görüşmeler 53
3.6.1.2. Katılımcılar ile İlk Görüşmelerin Yapılması 54
3.6.1.3. İlk Görüşmelere Yönelik Katılımcı Teyidi Görüşmelerinin Yapılması 55
3.6.2. İkinci Aşama: Katılımcılar Öğretmen iken Yapılan Görüşmeler 56
3.6.2.1. Katılımcılar ile İkinci Görüşmelerin Yapılması 56
3.6.2.2. İkinci Görüşmelere Yönelik Katılımcı Teyidi Görüşmelerinin Yapılması 57
3.7. Veri Analizi Prosedürü 57
3.7.1. Bilişsel Haritaların Oluşturulması Prosedürü 58
3.7.2. Katılımcıların Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarının Kategorilendirilmesi 61
3.8. Araştırmanın Güvenirliği (Trustworthiness) 64
3.8.1. İnandırıcılık (Credibility) 64
3.8.2. Aktarılabilirlik (Transferability) 65
3.8.3. Güvenilebilirlik (Dependability) 66
3.8.4. Onaylanabilirlik (Confirmability) 67
3.9. Araştırmada Uygulanan Etik Kurallar 67

4. BULGULAR 69

4.1. K1'in Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarının Boylamsal Olarak İncelenmesi 70

4.1.1. K1'in Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 70

4.1.2. K1'in Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 73

4.1.3. K1'in Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim 76

4.1.3.1. K1'in Matematiğin Doğasına Yönelik İnançlarındaki Değişim 76

4.1.3.2. K1'in Matematiğin Öğretimine Yönelik İnançlarındaki Değişim 78

4.1.3.3. K1'in Matematiğin Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim ... 81

4.2. K2'nin Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarının Boylamsal Olarak İncelenmesi 83

4.2.1. K2'nin Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 83

4.2.2. K2'nin Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 86

4.2.3. K2'nin Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim 89

4.2.3.1. K2'nin Matematiğin Doğasına Yönelik İnançlarındaki Değişim 90

4.2.3.2. K2'nin Matematiğin Öğretimine Yönelik İnançlarındaki Değişim .. 92

4.2.3.3. K2'nin Matematiğin Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim . 96

4.3. K3'ün Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarının Boylamsal Olarak İncelenmesi 98

4.3.1. K3'ün Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 98

4.3.2. K3'ün Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 101

4.3.3. K3'ün Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim 105

4.3.3.1. K3'ün Matematiğin Doğasına Yönelik İnançlarındaki Değişim 105

4.3.3.2. K3'ün Matematiğin Öğretimine Yönelik İnançlarındaki Değişim . 107

4.3.3.3. K3'ün Matematiğin Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim 109

4.4. K4'ün Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarının Boylamsal Olarak İncelenmesi 111

4.4.1. K4'ün Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 111

4.4.2. K4'ün Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 114

4.4.3. K4'ün Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim 118
4.4.3.1. K4'ün Matematiğin Doğasına Yönelik İnançlarındaki Değişim 118
4.4.3.2. K4'ün Matematiğin Öğretimine Yönelik İnançlarındaki Değişim . 122
4.4.3.3. K4'ün Matematiğin Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim 126
4.5. K5'in Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarının Boylamsal Olarak İncelenmesi 128
4.5.1. K5'in Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 128
4.5.2. K5'in Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 132
4.5.3. K5'in Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim 136
4.5.3.1. K5'in Matematiğin Doğasına Yönelik İnançlarındaki Değişim 136
4.5.3.2. K5'in Matematiğin Öğretimine Yönelik İnançlarındaki Değişim .. 139
4.5.3.3. K5'in Matematiğin Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim . 142
4.6. K6'nın Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarının Boylamsal Olarak İncelenmesi 144
4.6.1. K6'nın Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 144
4.6.2. K6'nın Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 147
4.6.3. K6'nın Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim 150
4.6.3.1. K6'nın Matematiğin Doğasına Yönelik İnançlarındaki Değişim ... 151
4.6.3.2. K6'nın Matematiğin Öğretimine Yönelik İnançlarındaki Değişim 154
4.6.3.3. K6'nın Matematiğin Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim 156
4.7. K7'nin Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarının Boylamsal Olarak İncelenmesi 159
4.7.1. K7'nin Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 159
4.7.2. K7'nin Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 162
4.7.3. K7'nin Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim 165
4.7.3.1. K7'nin Matematiğin Doğasına Yönelik İnançlarındaki Değişim ... 165
4.7.3.2. K7'nin Matematiğin Öğretimine Yönelik İnançlarındaki Değişim 167
4.7.3.3. K7'nin Matematiğin Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim 169

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER 171
5.1. Sonuç ve Tartışma 172
5.1.1. Katılımcılar Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 172
5.1.2. Matematik Öğretmenlerinin Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 177
5.2. Öneriler 186
5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler 186
5.2.2. İleride Yapılabilecek Araştırmalar için Öneriler 187

KAYNAKÇA 189
EKLER 207
ÖZ GEÇMİŞ 220

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1: Matematiğe Yönelik İnançlar Arasındaki İlişkiler 14

Tablo 2.2: Öğretmenlerin Rolü ve Öğretimin Amacına Yönelik Modeller 25

Tablo 3.1: Katılımcıların Genel Özellikleri 49

Tablo 3.2: Veri Analizinin İkinci Aşamasında Üretilen Temalar 59

Tablo 3.3: Matematiğe Yönelik İnanç Kategorileri ve Göstergeleri 61

Tablo 4.1: K1'in Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 70

Tablo 4.2: K1'in Matematik Öğretmeni Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 73

Tablo 4.3: K2'nin Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 83

Tablo 4.4: K2'nin Matematik Öğretmeni Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 86

Tablo 4.5: K3'ün Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 99

Tablo 4.6: K3'ün Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 102

Tablo 4.7: K4'ün Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 112

Tablo 4.8: K4'ün Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 115

Tablo 4.9: K5'in Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 128

Tablo 4.10: K5'in Matematik Öğretmeni Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 132

Tablo 4.11: K6'nın Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 145

Tablo 4.12: K6'nın Matematik Öğretmeni Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 148

Tablo 4.13: K7'nin Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 160

Tablo 4.14: K7'nin Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları 163

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: Rokeach'ın (1968) İnançları Tanımlarken Kullandığı Atom Modeli Analojisi 11

Şekil 2.2: Öğretmenlerin Eğitimsel İnançlarının Kategorilendirilmesi 14

Şekil 2.3: Öğretmen inançlarının ve cinsiyet farklılıklarının incelenmesi için bir model 22

Şekil 2.4: İnançlar ve İnançların Öğretim Uygulamasına Etkisi Arasındaki İlişki ... 26

Şekil 2.5: Matematiğe Yönelik İnançlar ve Uygulama Arasındaki İlişkilerin Modeli 28

Şekil 2.6: Matematiksel İnanç Değişiminin Süreci 31

Şekil 3.1: K1'in Transkriptinden Örnek Bir Kodlama İşlemi 58

Şekil 3.2: İfade Oluşturma Sürecine Bir Örnek 60

Şekil 3.3: K1'in Bilişsel Haritasının Oluşturulması Sürecine Bir Örnek 60

Şekil 3.4: Araştırmanın Verilerinin Toplanmasında ve Analiz Edilmesinde Geçirilen Sürecin Özeti 63

Şekil 4.1: K1'in Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası 72

Şekil 4.2: K1'in Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası 75

Şekil 4.3: K2'nin Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası 85

Şekil 4.4: K2'nin Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası 89

Şekil 4.5: K3'ün Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası 101

Şekil 4.6: K3'ün Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası 104

Şekil 4.7: K4'ün Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası 114

Şekil 4.8: K4'ün Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası 117

Şekil 4.9: K5'in Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası 131

Şekil 4.10: K5'in Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası 135

Şekil 4.11: K6'nın Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası 147

Şekil 4.12: K6'nın Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası 150

Şekil 4.13: K7'nin Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası 162

Şekil 4.14: K7'nin Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası 165

KISALTMALAR

BNA : Boylamsal Nitel Araştırmalar
EARGED : Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi
MEB : Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM : National Council of Teaching Mathematics
OECD : The Organisation for Economic Co-operation and Development
TEDS-M : Teacher Education and Development Study in Mathematics
TIMSS : Trends in International Mathematics and Science Study
YÖK : Yüksek Öğretim Kurumu

1. GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde; problem durumuna, araştırmanın amacına, önemine ve sınırlılıklarına yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Bilim ve teknolojideki gelişmeler\ çağdaş eğitim sistemlerini yeniden şekillendirmekte ve matematik eğitimi alanını da doğrudan etkilemektedir. Günümüzde matematik önceden olduğu gibi, öğrenilmesi gereken sadece soyut kavram ya da becerilerin bir koleksiyonu değil, matematikle ilgili düşünmeyi, matematiğe karşı olumlu bir tutum sergilemeyi ve matematiğin gerçek yaşamda önemli bir araç olmasını takdir etmeyi de içermektedir (Altun, 2008; Minisker, 2006). Bu doğrultuda geleneksel yaklaşımın yıllar boyunca benimsediği "ne öğretelim?" sorusundan "nasıl öğretelim?" sorusuna doğru bir geçiş yaşanmaktadır (Çelik ve diğ., 2018).

Tüm bu gelişmelere ayak uydurabilmek için birçok ülkede matematik öğretim programlarında yeni düzenlemeler yapma yoluna gidilmiştir. Buna paralel olarak; Türkiye'de de matematik eğitimi alanında yapılan ulusal ve uluslararası araştırmalar, gelişmiş ülkelerin öğretim programları ve ülkemizdeki matematik eğitimi deneyimleri temel alınarak (Cansız-Aktaş ve Aktaş, 2011) matematik öğretim programlarında yeniden düzenlemelere gidilmiş ve matematik eğitiminin amaçları yeniden gözden geçirilmiştir. Ayrıca öğretmen eğitimi programlarında, Avrupa Birliği ülkelerinin öğretmen eğitimi programlarına paralel olarak "kendisine söyleneni yapan teknisyen öğretmen yerine, problem çözen ve öğrenmeyi öğreten entelektüel öğretmen yetiştirme" hedeflenmiştir (Yükseköğretim Kurulu [YÖK], 2007, s. 64-65).

Ancak, her ne kadar matematik eğitiminin ve öğretmen yetiştirme programlarının amaçları yeniden şekillendirilmiş olsa da geçmişteki mevcut sorunlar hâlâ kendini göstermekte ve yeni sorunları da beraberinde getirmektedir. Matematik öğretim programlarının uygulanmasında yaşanan problemler, eğitim sisteminin alt yapısı ve öğretmenin niteliği mevcut sorunlar arasında yer alırken bunları şekillendiren en önemli faktörlerden biri de öğretmenlerin matematiksel bilgiye bakış açıları yani

inançları olmaktadır (Baki, 2014). Öğretmenlerin sahip oldukları inançlar, onların öğretim programı uygulamalarına yön vermekte ve eğitimdeki reform hareketlerinin başarıya ulaşmasında anahtar bir role sahip olmaktadır (Handal ve Herrington, 2003). Öyle ki, öğretmen inançlarının göz ardı edilmesi daha önce yapılan eğitim reformlarının çoğunluğunun başarısızlıkla sonuçlanmasına sebep olmuştur (Cuban, 1990).

TIMSS [Trends International Mathematics and Science Study] (1999) araştırmasında öğrencilerin fen ve matematik alanındaki bilgi ve becerilerinin ölçümünün yanı sıra öğrencilere ve öğretmenlere uygulanan anket sorularıyla da pek çok bilgi elde edilmiştir. Öğretmen anketi sonuçlarına bakıldığında, öğretmenlerin çoğunluğu, matematiği soyut bir konu olarak görmekte ve matematiğin algoritmalar ve kurallar kümesi olarak öğrenilmesi gerektiğini düşünmektedir. Öğrenci anketi sonuçları da öğretmenlerin bu düşüncelerini doğrular niteliktedir. Öğrencilerin büyük bir bölümü öğretmenlerin, yeni konuya başlarken kurallar ve tanımlar kullandığını ve kendilerinin de çoğunlukla tahtada yazılanları defterlerine geçirdiklerini belirtmişlerdir (EARGED, 2003).

Bir öğretmenin sahip olduğu inançlar, onun; derslerinde kullandığı öğretim stratejileri, ölçme ve değerlendirme yöntemleri; öğrencileri ve onların aileleri, çalışma arkadaşları ve idareciler ile iletişimleri gibi mesleğinin her boyutunu etkilemektedir (Jones ve Carter, 2007). Aynı zamanda, Altun'a (2008) göre, öğretmenler, öğrencilerin matematiğe yönelik geliştirdikleri inançlarında da önemli rol oynamaktadır. Öğretmenlerin derslerde takip ettikleri prosedürler, ölçme ve değerlendirme yöntemleri ve verdikleri ödevler öğrencilerin inanç yapısında önemli bir etkiye sahip olmaktadır (Mason, 2003).

Literatürde inanç kavramına ilişkin ortak bir tanım bulunmamakla birlikte inançlar; bilginin (Furinghetti ve Pehkonen, 1996; Pajares, 1992; Pehkonen ve Pietilä, 2003) tutumun (Grigutsch, 1998) ya da kavrayışın (conception) (Thompson, 1992) bir parçası olarak ele alınmaktadır. Thompson'a (1991) göre öğretmen ve öğretmen adaylarının farklı inançlarının birleşimi inanç sistemlerini oluşturmaktadır. Ernest (1989) ise öğretmen ve öğretmen adaylarının bu inanç sistemlerini matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik olmak üzere üç kategoride ele almaktadır. Matematiğin doğasına yönelik inançlar, matematiğin niteliklerinin ne olduğu ve ne işe yaradığı ile ilgili iken matematiğin öğretimine yönelik inançlar, öğretmenlerin ve

öğretmen adaylarının matematik öğretiminin nasıl olması gerektiğine dair inançlarından oluşmaktadır. Matematiğin öğrenimine yönelik inançlar ise öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının matematiğin nasıl öğrenilmesi gerektiğine dair bakış açılarını ve ne tür öğrenme etkinliklerinin öğrenciler adına uygun olduğuna yönelik inançlarını içermektedir.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, genellikle öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin; matematiğe yönelik inançlarının onların demografik bilgileri ışığında matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik incelendiği (Aljaberi ve Gheit, 2018; Boz, 2008; Duatepe-Paksu, 2008; Kayan, 2007; Kayan, Haser ve Işıksal-Bostan, 2013; Zakaria ve Musiran, 2010), inançları ile öğretim uygulamaları arasında ilişkinin ortaya çıkarıldığı (Aljaberi ve Gheit, 2018; Arslan-Kılcan, 2006; Barkatsas ve Malon, 2005; Cooney, 1985; Ernest, 1988; Hart, 2004; Kaplan, 1991; Kul ve Çelik, 2017; Kılcan, 2006; Raymond, 1997; Stipek ve diğ., 2001; Thompson, 1984; Toluk-Uçar ve Demirsoy, 2010) ve inançlarının değişimini inceleyen çalışmalar mevcuttur (Ambrose, 2004; Dede ve Karakuş, 2014; Haser ve Doğan, 2014; Leavy ve Horigan, 2018; Prawat, 1992; Schram ve diğ., 1988).

Pajares'e (1992) göre eğitim araştırmalarında öğretmenlerin inançlarının incelenmesi gerekli olmakla birlikte öğretmen adaylarının inançlarının incelenmesi de bir o kadar önem taşımaktadır. Ancak, bir inancın yaşama gücünün ya da merkeziliğinin sadece tecrübe ile sosyal bir ortamda test edilebileceği (Tobin, Tippins ve Hook, 1994) göz önünde bulundurulduğunda; öğretmen adaylarının öğretmen yetiştirme programında sahip oldukları matematiğe yönelik inançları sürdürüp sürdürmediklerini ele almak önem arz etmektedir. Çünkü öğretmen adayları, okul bağlamlarına girene kadar öğrenciler, müfredat, veliler ve idareciler gibi çeşitli faktörler ve aktörler ile aynı anda başa çıkmanın zorluğunun farkında olamamaktadır (Flores ve Day, 2006).

Literatürde öğretmen adaylarının matematiğe yönelik inançlarını öğretmen olduktan sonra inceleyen boylamsal çalışmaların sınırlı sayıda olduğu (Hart, 2004); Türkiye'de ise böyle bir çalışmanın bulunmadığı görülmüştür. Bu nedenle bu çalışmada, matematik öğretmeni adaylarının matematiğe yönelik inançlarının nasıl olduğu ve matematik öğretmeni olduktan sonra bu inançlarının değişip değişmediği incelenmiştir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada matematiğe yönelik inançlar, Ernest'in (1989) teorik çerçevesinde (Bölüm 2.1.3.'te detaylı bir şekilde ele alınmıştır) matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlar olarak ele alınmıştır. Bu bağlamda, bu araştırmanın amacı, matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının ve bu inançların matematik öğretmeni olduktan sonra değişip değişmediğinin incelenmesidir. Bu bağlamda, araştırmada şu sorulara cevap aranmıştır:

Matematik öğretmeni adaylarının;

1. Matematiğin doğasına yönelik inançları nasıldır?
2. Matematiğin öğretimine yönelik inançları nasıldır?
3. Matematiğin öğrenimine yönelik inançları nasıldır?

Matematik öğretmeni adaylarının öğretmen olduktan sonra;

4. Matematiğin doğasına yönelik inançlarında bir değişim var mıdır?
5. Matematiğin öğretimine yönelik inançlarında bir değişim var mıdır?
6. Matematiğin öğrenimine yönelik inançlarında bir değişim var mıdır?

1.3. Araştırmanın Önemi

McDiarmid (1990), ögretmen eğitimi programlarındaki ögretmen adaylarının inançlarının incelenmesinin önemini şu sözleriyle vurgulamıştır:

> "Öğrencilerimin neler düşündüğünü, üniversiteye gelirken hangi fikirlerle, tecrübelerle ve inançlarla geldiklerini ve üniversitede karşılaştıkları derslerde edindikleri fikirlerin ve inançların neler oldugunu bilmedikçe, araçlar ve hedefler hakkında verecegim kararlar körü körüne alınmış olacaktır (s.17)."

Bu bağlamda, öğretmen adaylarının, sahip oldukları bu inançların erken tespit edilmesi öğretmen yetiştirme sistemlerinin geliştirilmesi açısından önem arz etmektedir.

Diğer taraftan, Dünya Bankası'nın yayımlandığı rapora göre "öğretmenler okulda öğrenmeyi etkileyen en önemli faktördür" (World Bank, 2018, s. 10). Öğretmenlerin matematiğe ilişkin inançlarının; matematik içeriğini seçmede, uygun öğretim yöntemlerini belirleyerek bu içeriği uygulamada, çocukların matematiksel düşünmelerine yardımcı olmada son derece önemli etkileri ve katkıları vardır (Pajares, 1992). Başka bir deyişle, öğretmenlerin öğretim uygulamalarında vermiş oldukları

pedagojik kararlar onların inançlarıyla yakından ilişkilidir (Ernest, 1989; Thompson, 1992; Schoenfeld, 2001).Veenman (1984), mesleğe yeni başlayan öğretmenlerin inançlarının incelenmesinin gereğini şu sözleriyle ifade etmiştir: "Mesleğe yeni başlayan öğretmenlerin ilk yıllarda karşılaştıkları zorluklar hakkındaki bilgiler bize hizmet-öncesi ve hizmet-içi programları geliştirmek veya yeniden yapılandırmak için önemli açıklamalar sunabilir (s. 143)."

Bu nedenle, öğretmenlerin ve geleceğin öğretmenleri olacak öğretmen adaylarının sahip olduğu inançlar, matematik eğitiminin geleceğini belirleyen önemli faktörler arasında yerini almaktadır.

Son yıllarda, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin matematiğe yönelik inançlarının incelendiği çalışmalar alan yazında giderek artmaktadır. Bu araştırmayı söz konusu çalışmalardan ayıran özelliklerden biri, katılımcıların araştırmaya matematik öğretmeni adayı ve matematik öğretmeni olarak iki farklı rolde katılarak; matematiğe yönelik inançlarının sadece belli bir zaman dilimine yönelik incelenmesi yerine farklı zaman dilimlerinde incelenerek yıllar içerisinde meydana gelebilecek olası değişimlerin görülmesine olanak sağlamasıdır.

Diğer taraftan, Pajares (1992) "inançların doğrudan gözlenemez ve ölçülemez olduğunu fakat bireylerin söylediklerinden, niyetlerinden ve yaptıklarından onların inançları hakkında bir yargıya varılabileceğini" (s.207) savunmaktadır. İnançları doğrudan ölçmenin mümkün olmaması araştırmacıları inançları incelemede farklı yöntemler kullanmaya sürüklemiştir. Bu bağlamda bazı araştırmacılar, inançların incelenmesinde nitel araştırma yöntemlerinin daha uygun olduğunu düşünmektedir (Munby, 1984; Schunk, 1991). Örneğin, Toluk-Uçar ve Demirsoy (2010), üç matematik öğretmeni adayının matematiğe yönelik inançlarını incelediği çalışmalarında, öğretmen adaylarından birinin, inanç ölçeğinden yüksek puan almasına rağmen kendisiyle yapılan görüşmede tam tersi yönde bir inanç sergilediğini tespit etmişlerdir. Araştırmada elde edilen diğer bir sonuç ise inanç ölçeklerinin, inançları incelemede tek başına yeterli olmadığı; nitel veri toplama tekniklerinin kullanımının da gerekli olduğu yönündedir. Bu bağlamda, bu çalışmada nitel araştırma desenlerinden biri olan fenomenoloji deseninin (Bölüm 3'te ayrıntılı ele alınmıştır) kullanılması katılımcıların deneyimlerinin derinlemesine incelenmesine ve yorumlanmasına olanak sağlamıştır. Ayrıca bu çalışmada, katılımcıların öğretmen adayı iken ve öğretmen oduktan sonra matematiğin doğası, öğretimi ve öğrenimi

hakkındaki inançlarının bütün bir resminin görülebilmesi açısından bilişsel haritaları oluşturulmuştur. Böylelikle bu araştırma, daha önce yapılan araştırmalardaki durumlara ek olarak özel ve farklı durumlar sunmaktadır.

Bu araştırmanın bir diğer önemi ise matematik eğitimi alanında ileride yapılacak olan çalışmalara ve ülkemizde öğretmen yetiştirme sistemlerinde ve okullarda yapılacak düzenlemelere ışık tutabilecek bir yapıda olmasıdır. Öğretmen adaylarının inançlarının öğretmen olduktan sonra nasıl olduğunun incelenmesi ile bu çalışmanın, öğretmen yetiştirme sistemlerinin etkililiğini ve okulların öğretmenlerin inançlarını sürdürmesine fırsat verip vermediklerini görme açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Boylamsal olan bu çalışmanın ilk aşaması 2014-2015; ikinci aşaması ise 2018-2019 eğitim-öğretim yılı ile sınırlıdır.
- Bu araştırmanın katılımcıları, çalışmanın ilk aşamasında matematik öğretmeni adayı olup çalışmanın ikinci aşamasında matematik öğretmeni olan 7 kişi ile sınırlıdır.
- Bu araştırma, katılımcıların inançlarını ortaya çıkarmada kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme soruları ve katılımcıların bu sorulara vermiş oldukları yanıtlar ile sınırlıdır.
- Bu araştırma, araştırmanın gerçekleştirildiği süre zarfında ulaşılabilen ulusal ve uluslararası literatür ile sınırlıdır.

1.5. Tanımlar

İnanç: Bir düşünceye gönülden bağlı bulunma. İnanılan şey, görüş, öğreti (TDK, 2019).

Matematiğe yönelik inanç: Bireyin bireylerin geçmiş tecrübeleriyle şekillenen matematiğe yönelik kavrayışları, değerleri, ideolojisi ve eğilimleri (Ernest, 1989|; Raymond, 1997).

2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu kısımda araştırmanın kuramsal çerçevesine ve araştırma konusunu yakından ilgilendiren ulusal ve uluslararası yapılmış çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. Kuramsal Çerçeve

Bu çalışma matematik öğretmeni adaylarının ve öğretmenlerinin matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançları üzerinde durmuştur. Bu bağlamda, öncelikle eğitimde inanç, inanç sistemleri ve matematiksel inanç kavramları açıklanarak matematik hakkındaki inançların sınıflandırılmasına ilişkin modellerin üzerinde durulmuştur. Sonrasında, bu araştırmada matematiğe yönelik inançların sınıflandırılmasında temel alınan; matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlar detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

2.1.1. Eğitimde İnançlar

Eğitim alanında inanç kavramının önemi 20. yüzyılın ikinci yarısında zaman zaman vurgulanmış; ancak inançların araştırılması bilişsel bilimler arasındaki inanış çalışmalarının 1980'li yıllarda eğitim alanına kaymasıyla hız kazanmıştır (Haser, 2016). 1980'li yılların ortalarından itibaren öğretmenlerin düşünme ve anlama biçimlerinin, onların uygulamalarının başlıca bileşeni olduğunun (Richardson, 1996) fark edilmesiyle birlikte öğretmen eğitimi üzerine yapılan araştırmalar odağını davranışlar yerine bilişe yöneltmeye başlamıştır (Clark ve Peterson, 1986; Nespor, 1987).

Türk Dil Kurumu'nun güncel Türkçe sözlüğünde inanç, "bir düşünceye gönülden bağlı bulunma" olarak tanımlanmaktadır. Literatürde ise inanç kavramına yönelik birçok tanım bulunmaktadır. Araştırmacılardan bazıları inancı, daha çok bilişsel bir bakış açısıyla ele alırken (Thompson, 1992; Schoenfeld, 1985; Sigel, 1985) bazı araştırmacılar ise daha çok duyuşsal olarak ele almaktadır (Ajzen ve Fishbein, 1980; Furinghetti ve Pehkonen, 2002; Richardson, 1996).

Sigel (1985) inancın bilişsel yönüne vurgu yaparak, inancı, deneyimlerin oluşturduğu zihinsel yapılar olarak tanımlar ve bu yapıların davranışlara yön verdiğini savunur. Diğer taraftan Richardson (1996) ise inancı, kişinin doğru olarak hissettiği, dünya hakkında sahip olduğu anlayışları, varsayımları ve önermeleri olarak ele alarak inancın duyuşsal boyutuna vurgu yapar. Neticede inançlar, bilişsel ve duyuşsal alan kesişiminde yer alarak her ikisinden de bileşenler içerirler (Pehkonen, 2004). Hannula (2011) bu ilişkiyi şu şekilde açıklar: İnançlar duyuşsal alanın bilişsel boyutunda yer alan olgulardır ve bireyin kendi içinde bulunduğu durum hakkındaki bilgiyi işlemesini sağlar.

Literatürde inanç kavramı, çoğunlukla *bilgi* (Op't Eynde, de Corte ve Verschaffel, 2002; Ernest, 1989; Nespor, 1987; da Ponte, 1994; Pajares, 1992; Thompson, 1992) ve *tutum* (Goldin, Resker ve Törner, 2009; Hannula, 2011) kavramları ile karşılaştırılmaktadır. Nespor (1987) inancın, bilgiden ayırt edilebilecek dört özelliğinin olduğunu savunur. Bunlardan ilki, inancın varoluşsal varsayımlara dayanmasıdır. Varoluşsal varsayımlar, bireyin bilgisi ya da kontrolü dışında var olan değiştirilmesi zor inançlardır. İkinci özellik; inançların alternatif olmasıdır. İnançlar farklı nedenlerden dolayı bireyin yaratmış olduğu gerçekliğin dışında ideal alternatif durumlar olabilirler. Örneğin, bir öğretmenin küçükken yaşamış olduğu kötü bir olay, onun farklı bir ideal geliştirmesine neden olabilir. Üçüncü özellik; inançların duyuşsal ve değerlendirme boyutunun olmasıdır. Yani inançların bilgiye nazaran daha duyuşsal ve değer biçici yanları vardır. Bir bireyin matematik bilgisi ile matematiğe yönelik duyguları birbirinden farklı olabilir. Bir öğretmenin bir konuyu çok iyi bilmesine rağmen ona önem vermediği için o konuya ayırdığı zaman kısıtlı olabilir. Dördüncü özellik ise inancın epizodik hafızada bulunmasıdır. Bilginin depolanmasında anlam önemliyken, inançta ise geçmiş deneyimler önemlidir. Nespor'a göre inanç gücünü daha önceki yaşanan an ya da olaylardan alır. Böylece kişinin yaşadığı bu an ya da olaylar diğer yaşantıların anlaşılmasını gölgelendirir.

Benzer şekilde, Thompson (1992) inanç ve bilgi karşılaştırmasını kesinlik ve doğruluk bağlamında tartışarak inançların değişen doğruluk değerine sahip olduklarını belirtmiştir. Ona göre bilgi, kesinlik ve doğrululuk ile değerlendirilir ve bu da birtakım kanıtları gerektirir. Thompson, inançların böyle bir kanıta göre değerlendirilemeyeceğini ve hangi ölçütlere göre değerlendirileceği üzerinde ortak bir anlayışın olmadığını savunur.

İnanç-bilgi karşılaştırmasını Op't Eynde, de Corte ve Verschaffel (2002) epistemolojik, psikolojik ve durumsal bakış açıları ile değerlendirmiştir. Epistemolojik perspektifte inançlar, bireysel olgular iken bilgi ise sosyal ve durumsal olgulardır. Bilginin, bilim adamları tarafından kabul görmüş doğruluk değeri var iken inançların benzer bir doğruluk değerine ihtiyacı yoktur. İnançlara bu doğruluk değerlerini bireylerin kendileri verir. Bireyler aynı konu hakkında birbiri ile çelişen inançlara sahip olabilirler.

Op't Eynde, de Corte ve Verschaffel, psikolojik bakış açısında, inançlar ve bilginin, bireylerin içinde yer aldıkları sosyokültürel ortamların oluşturduğu birbirine yakın olgular olarak değerlendirildiğini savunur. Yani bireylerin inançlarını ve bilgilerini, hem de bunları nasıl kullanacaklarını içinde yaşadıkları sosyal çevre belirler. Durumsal bakış açısında ise inançlar ve bilgi, özel bağlam ve durumlar çevresinde biriken yapılar olarak görülür. Sosyal ve kültürel bağlamdaki etkileşimler bu bağlam çevresinde bilgi demetleri oluştururlar. İnançlar da bu bilgi gibi bağlamsal olabilir. Örneğin, öğrenci merkezli bir sınıf ortamının matematik öğretiminde daha etkili olduğunu düşünen bir öğretmenin kalabalık sınıfların bulunduğu bir okulda çalıştığını farz edelim. Bu öğretmen, öğrencilerin geçmiş bilgilerindeki eksikliği kapatıp, şimdiki matematik konularını öğrenmelerinin sadece öğretmen merkezli bir sınıfta gerçekleşebileceğine inanabilir. Dolayısıyla, bu okul, içerdiği sınıflar bağlamında bu yönde bir anlayış geliştirebilir (Haser, 2016).

İnanç kavramının karşılaştırıldığı bir diğer kavram da tutumdur. Tutumları belli davranış biçimlerine karşı eğilimler olarak açıklayan Goldin, Resker ve Törner (2009), inançların tutumlarla olan ilişkisini şu şekilde örneklendirmektedir: Matematiği ne yaparsa yapsın öğrenemeyeceğine inanan bir öğrenci matematik çalışmayı ertelemeye yönelik bir tutum geliştirebilir. Matematik yeteneğinin doğuştan geldiğine inanan öğrenciler, matematikteki başarısızlıklarını buna bağlayabilirler. Bu durum onlarda matematik öğrenirken zor kavramları öğrenmek için çaba harcamamak gibi bir tutum edinmelerine sebep olabilir.

Pajares (1992) öğretmenlerin eğitimsel inançları üzerine yapılmış çalışmaların derlemesinde şu sonuçlara ulaşmıştır:

1. İnançlar çok erken yaşta oluşmakla birlikte zaman, okul ve deneyim yoluyla karşılaşılan çelişkili durumlarda bile kendi kendini devam ettirme eğilimindedirler.

2. Bireyler kültürel yollarla kazandıkları inançların hepsini barındıran bir inanç sistemi geliştirirler.

3. İnanç sistemlerinin bireylerin dünyayı ve kendilerini tanımlamaları ve anlamalarına yardımcı olan uyum fonksiyonu vardır.

4. Bilgi ve inançlar birbiriyle iç içe geçmiştir. Ancak inançların duyuşsal, değerlendirici ve epizodik doğası yeni fenomenlerin yorumlanmasında bir filtre görevi görür.

5. Düşünce süreçleri inançların bir öncülü ve yaratıcıları olabilir fakat inanç yapılarının filtreleme etkisi sonraki düşünme ve bilgi edinme süreçlerini süzer, yeniden tanımlar, değiştirir ya da yeniden şekillendirir.

6. Epistemolojik inançlar bilginin yorumlanmasında ve bilişsel izlemede anahtar rol oynar.

7. İnançlar diğer inançlarla ya da diğer bilişsel ve duyuşsal yapılarla olan ilişkisine göre ön plana çıkarılır. İnançlar arasında ortaya çıkan tutarsızlıklar, o inançların işlevsel bağları ve merkeziliği araştırılarak açıklanabilir.

8. Eğitimle ilgili inançlar gibi inanç alt yapıları sadece birbirleriyle ilişkileri bakımından değil inanç sistemindeki diğer inançlarla hatta en merkezi olanlarla olan bağlarıyla birlikte anlaşılmalıdır.

9. Doğaları ve kökenleri gereği bazı inançlar diğerlerine göre daha az değiştirilebilirdir.

10. İnanç sistemine erken giren bir inancı değiştirmek daha zordur. Yeni kazanılan inançlar değişime karşı en yatkın inançlardır.

11. Yetişkinlik süresince inançlarda değişim nispeten daha nadirdir. Bireyler, bilimsel doğruluğu olan açıklamalar kendilerine sunulsa bile, yanlış ya da eksik bilgiye dayalı inançlara tutunmaya eğilimlidirler.

12. İnançlar görevleri tanımlamada, bu görevlerle ilgili yorumlama, planlama ve karar verme için gerekli bilişsel araçların seçiminde bir araç görevi yapar. Bu nedenle, davranışı tanımlamada ve bilgiyi düzenlemede kritik bir rol oynar.

13. İnançlar güçlü bir şekilde algıyı etkilerler fakat gerçeğin doğasını anlamada güvenilir bir rehber değildir.

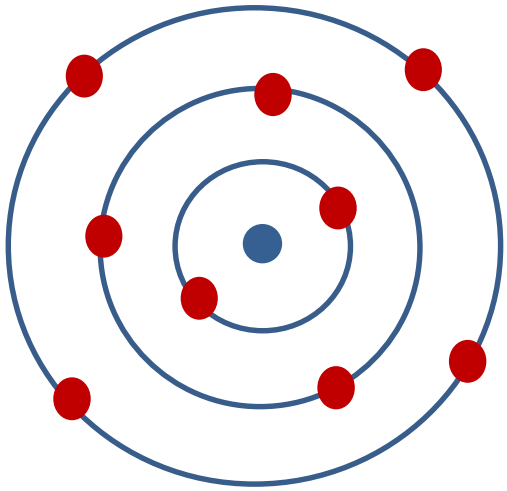
14. Bireylerin inançları, davranışlarını güçlü bir şekilde etkiler.

15. İnançlardan çıkarım yapılmalıdır ve bu çıkarım, bireylerin inanç ifadeleri arasındaki uyumu, önceden belirlenmiş bir şekilde davranma niyetini ve söz konusu inanca ilişkin davranışlarını dikkate almalıdır.

16. Öğretme ile ilgili inançlar öğrenciler üniversiteye geldiğinde iyi bir şekilde oluşturulmuştur.

2.1.2. İnanç Sistemleri

Literatürde inanç sistemlerini farklı araştırmacılar farklı şekillerde analiz etmişlerdir. Örneğin, Rokeach (1968) inanç sistemini; bir insanın, her biri fiziksel ve sosyal gerçeklik hakkındaki mantıklı olması gerekmeyen sayısız inancı olarak tanımlamaktadır. Rokeach'ın analizinin üç varsayımı vardır. Bunlardan ilki, inançların yoğunluk ve güç bakımından birbirinden farklı olduğudur. İkincisi ise inançların merkezi-çevre (central-peripheral) boyutuna göre değişim göstermesidir. Sonuncusu ise inançlar ne kadar merkezi ise, bir o kadar değişime karşı dirençlidir. Bazı inançlar bu merkezi-çevre boyutundaki sistemin çekirdeğine şekil verir ve bu merkezi inançlar daha önemli olup değişime daha dirençlidir. Rokeach, inanç sistemlerindeki bu merkezi-çevre boyutunu atom modeline benzeterek açıklamıştır (Bkz. Şekil 2.1.).



Şekil 2.1: Rokeach'ın (1968) İnançları Tanımlarken Kullandığı Atom Modeli Analojisi

Rokeach, bu modeline göre çekirdeğe yakın olan elektronların (merkezi inançların) çekirdekten koparılmasının oldukça zor olduğunu, çekirdeğe uzak enerji seviyelerinde olan elektronların yani çevresel inançların ise çok daha kolay koparılabildiğini savunmaktadır. Merkeze yakın olan inançlar, kişi tarafından daha çok benimsenmiş inançlar olarak kabul edilirken, merkezden uzak olan dış enerji seviyelerindeki inançlar ise kişi tarafından çok fazla irdelenmeyen ve nispeten daha zayıf inançları temsil etmektedir.

Benzer şekilde, Green (1971) ise inanç sistemlerini bireylerin bir şeye nasıl inandıklarını belirleyen bilişsel yapılar olarak tanımlar. Ona göre inançlar:

- İnanç sistemlerinde küçük kümeler halinde bulunurlar.
- Yarı-mantıksal yapıya sahiplerdir.
- Psikolojik olarak ne kadar güçlü oldukları uzamsal yerleri ile ilgilidir.

Green, bireylerin inanç sistemlerinin tamamıyla mantıksal sistemler olmadığı için birbiri ile uyumlu olmayan ya da çelişen inançlara sahip olabileceğini düşünür. Bunun nedeni ise inançların zihinde birbirleriyle iletişimi olmayan küçük kümeler halinde yer almasıdır. İnançlar, inanç sistemleri içerisinde yarı-mantıksal bir yapıda bulunurlar. Yarı-mantıksal yapı inançların nasıl oluştuğu ile ilgili olup bu yapıdaki bir inanç diğerini kendine temel almaz ancak o inançla ilişkili bir şekilde gelişir. Bu yapıya göre bazı inançlar birincil bazıları ise türemiş inançlardır. Örneğin, bir matematik öğretmeni öğretim yaptığı sınıf ortamının öğrenci merkezli olduğuna inanabilir. Ancak, aynı zamanda öğrencilerin öğrenmesi gereken her bilginin öğretmenin vermesi gerektiğini düşünebilir. Böylelikle öğrenci merkezli bir öğretim inancı ile öğretmen merkezli bir öğretim inancı onun zihninde farklı demetlerde yer aldığı için öğretmen bu çelişkinin farkında olmayabilir (Haser, 2006; Haser, 2016).

Green (1971), aynı zamanda inançların önem derecesi ile yarı-mantıksal yapısının birbirinden bağımsız olduğunu belirtir. Kişinin sahip olduğu bir inancın önemi, diğer inançlar arasındaki gücünü gösterir. Bu ise inançların uzamsal yerleri ile ilgilidir. Güçlü inançlar, inanç sistemlerinde kümelerin merkezinde (central) yer alırlar. Daha zayıf olan inançlar ise inanç kümelerinde merkezden uzakta/çevrede (peripheral) yer alırlar.

Leatham (2006) ise bireylerin inanç sistemlerini duyarlı sistemler olarak nitelendirir. Leatham, Green'in (1971) savunduğunun aksine bireylerin inanç sistemlerini tutarlı

bir şekilde geliştirdiklerini savunur. Ona göre bireyler, birbirleri ile tutarsız inançları bir araya getirdiklerinde ortaya çıkan çelişkiyi çözmeye çalışırlar. Bu da aslında inanç sistemlerinin tutarsızlıklara duyarlı olmasından kaynaklanır. Bireylerin inançlarının tutarlı yapısı onların yer aldıkları sistemlerin daha uzun süreli sistemler olmasını sağlar.

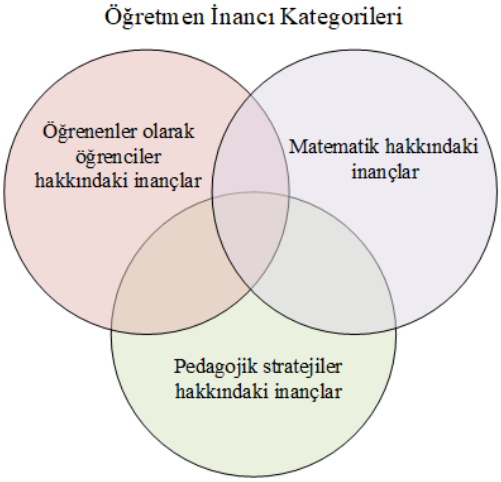
2.1.3. Matematiğe Yönelik İnançlar

İnanç kavramının üzerinde uzlaşılmış bir tanımı olmaması, araştırmacıları matematiğe yönelik inancı tanımlarken de farklı bakış açılarına götürmüştür (Furinghetti ve Pehkonen, 2002). Ernest (1989) matematiğe yönelik inancı, "bireyin matematiğe yönelik kavrayışları, değerleri, ideolojisi ve eğilimleri" (s. 20) olarak tanımlarken Raymond (1997) ise bir kişinin geçmiş matematik tecrübeleriyle şekillenen kişisel değer yargıları olarak açıklamaktadır. Schoenfeld'a (1992) göre matematiksel inanç; bireylerin matematiksel davranışlarını şekillendiren hislerini ve kavrayışlarını ifade etmektedir.

Matematiğe yönelik inançlar, farklı araştırmacılar tarafından farklı şekilde gruplandırılarak incelenmiştir. Bazı araştırmacılar elde ettikleri kategorileri ve bu kategorilerin temeli olan anlayışların ve varsayımların bütününü "model" olarak ele almışlardır (Haser, 2016).

Bu modellerden birçok araştırmanın da temelini oluşturan model Ernest (1989), tarafından ortaya atılmıştır. Matematik öğretmenlerinin matematik öğretimlerini anlamak amacıyla bilişsel yapılara dayanan bu model bilgi, inançlar ve tutum olmak üzere üç olgudan oluşmaktadır. Her bir olgu ise kendi içerisinde kategorilere ayrılmıştır. Ernest bu modelinde, matematik hakkındaki inançları; matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlar olmak üzere üç kategoriye ayırmıştır. Ernest, bu kategorilerin gelişimsel olmadığını, bireylerin bu kategorilerde yer alan değişik inançlara aynı anda sahip olabileceğini savunmaktadır.

Amerika'daki Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teacher of Mathematics [NCTM], 2000) ise Beswick (2007) ve Raymond (1997) araştırmalarını temel alarak matematik öğretmenlerinin eğitimsel inançlarını kategorize etmiştir (Şekil 2.2):



Şekil 2.2: Öğretmenlerin Eğitimsel İnançlarının Kategorilendirilmesi

Bu modele göre matematiğe yönelik inançlar, öğrenen olarak öğrencilere yönelik inançlar ve pedagojik stratejilere yönelik inançlar olmak üzere üç ana kategoride ele alınmıştır. Bu kategorilerden her biri diğer kategoriyle örtüşebilmekte ya da diğer bir kategoriyi etkileyebilmektedir.

Diğer taraftan Beswick (2005), Ernest'in (1989) ve Van Zoest, Jones ve Thornton'un (1994) teorilerinin bir sentezi olarak matematiğe yönelik inançların ilişkisine yönelik bir model oluşturmuştur (Bkz. Tablo 2.1.). Beswick, Van Zoest, Jones ve Thornton'un matematiğin öğretimine yönelik inançlarının üç tipini, Ernest'in matematiğin doğasına yönelik inançlarının ve matematiğe yönelik inançlarının sınıflandırılmasına entegre etmiştir.

Tablo 2.1: Matematiğe Yönelik İnançlar Arasındaki İlişkiler

Matematiğin doğası hakkındaki inançlar (Ernest, 1989)	**Matematiğin öğretimi hakkındaki inançlar (Van Zoest, Jones ve Thorton 1994)**	**Matematiğin öğrenimi hakkındaki inançlar (Ernest, 1989)**
Araçsal	Performansa dayalı içerik odaklı	Beceri üstünlüğü, pasif bilgi alımı
Platoncu	Anlamaya dayalı içerik odaklı	Anlamanın aktif inşası
Problem çözme	Öğrenen odaklı	Kendi ilgilerinin kendiliğinden keşfedilmesi

Bu modele göre aynı satırdaki inançlar, teorik olarak birbirleriyle tutarlı kabul edilir. Yani matematiğin doğasına yönelik araçsal inanca sahip olan bir öğretmen, performansa önem veren içerik odaklı bir matematik öğretimi gerçekleştirmeye inanırken öğrencileri bilginin pasif alıcıları olarak kabul edecektir. Platonist inanca sahip bir öğretmen ise anlamaya önem veren içerik odaklı bir matematik öğretimi gerçekleştirirken öğrenciden anlamanın inşa edilmesini bekleyecektir. Son olarak, problem çözme inancına sahip öğretmen, öğrenen odaklı bir matematik öğretimine inanırken öğrencilerini ise onların kendi ilgileri doğrultusunda keşfederek öğrenenler olarak görecektir.

Literatürde matematiğe yönelik inançların araştırılmasında çoğunlukla Ernest'in (1989) modeli temel alınmıştır. Bu araştırmada matematik öğretmeni adaylarının ve öğretmenlerinin inançlarının incelenmesinde Ernest'in modelinden yararlanılarak, matematiğe yönelik inançlar matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik olmak üzere üç kategoride ele alınmış ve bu kategoriler aşağıda açıklanmıştır.

2.1.3.1. Matematiğin Doğasına Yönelik İnançlar

Ernest (1989), öğretmenlerin sahip oldukları inanç sistemlerini bir bütün olarak matematiğin doğasıyla ilişkilendirir. Her ne kadar bu inançların bir kısmı öğretmenler tarafından sergilenip matematik felsefeleriyle açıklanamasa da matematiğin doğasına yönelik inançlar, matematik felsefesinin temelini oluşturmaktadır. Ernest (1988, 1989) matematiğin doğasına yönelik gözlemlenen inançlara ilişkin üç temel felsefe sunmaktadır. Bunlardan ilki, matematiğin yararlı, ancak ilişkisiz bir kurallar ve gerçekler topluluğu olarak görüldüğü araçsal (instrumentalist) görüştür. İkincisi, matematiğin durağan ancak birbirine bağlı yapılar ve gerçeklerin birleşiminden oluştuğunu savunan Platonist görüştür. Bu görüşte matematiksel bilginin değişmez olduğu, matematiksel bilginin üretilmediği, daha çok keşfedildiği kabul edilmektedir. Üçüncüsü ise matematiğin sürekli insan buluşlarıyla genişleyen dinamik bir alan olarak görüldüğü problem çözme görüşüdür. Bu görüş, matematiksel aktivite süreçlerine ve stratejilerine aynı zamanda çocukların yaratıcı ve kendine güvenen problem çözücüler olmasına vurgu yapan mevcut reform çalışmalarının felsefesiyle yakından ilgilidir. Ernest'e göre bu inançlar, araçsaldan problem çözmeye doğru bir

hiyerarşiye sahiptir. Bu durumda matematiğin doğasına ilişkin araçsal görüş en alt seviyede yer alırken problem çözme görüşü ise en üst seviyede yer almaktadır.

Benzer şekilde, Dionne (1984), matematiğin doğasına yönelik inançları; geleneksel, formalist ve yapılandırmacı olarak sınıflandırmaktadır. Törner ve Grigutsch (1994) ise matematiksel inançları; araç kutusu, sistem ve süreç olmak üzere üç kategoride ele alır. Roulet (1998) ise bir kişinin matematiğe olan bakış açısını mutlakçı ve yapılandırmacı bakış açısı olarak ele alıp daha basit bir sınıflandırma önermiştir. Mutlakçılar, matematiğin geleneksel bakış açısını yansıtır ve Platonistlerin ve araçsalcıların bir karışımı olarak görülebilir. Yani mutlak görüş, matematiğin sabit kavramlar ve prosedürlerin bir koleksiyonu olduğunu ve yararlı ama ilişkisiz gerçekler ve kurallar topluluğu olduğunu savunur. Reform matematiğinin merkezinde yatan yapılandırmacı görüş ise, öğrencinin sadece matematiksel bilgiyi özümsemesine ve inşa etmesine izin veren sınıf içi uygulamaları vurgulamaktadır. Bu görüş ise Ernest'in (1988) problem çözme görüşünü desteklemektedir.

Her ne kadar farklı araştırmacılar tarafından matematiğin doğasına yönelik inançların sınıflandırılmasında farklı kavramlar kullanılsa da bu kavramların Ernest (1988) tarafından ortaya konulan görüşlerle paralel olduğu görülmektedir.

Ernest, farklı matematik felsefelerinin farklı sınıf uygulamaları sonuçlarını doğuracağını savunur. Örneğin, matematiksel bilginin problem çözme görüşü, matematiksel görevlerde öğrencilerin metot ve yaklaşımlarının kabulünü beraberinde getirir. Diğer taraftan, Platonist ya da araçsal görüş ise öğretmenlerin herhangi problemi çözerken tek bir doğru metodun olduğuna dair ısrarcı olmalarına sebebiyet verir.

Ernest, öğretmenlerin matematiğin doğasına yönelik inançlarının farklı konu alanları arasındaki ilişkilere yönelik görüşleri gibi farklı yapıların da bir bileşeni olabileceğini ifade eder. Matematik tümüyle diğer disiplinlerden farklı mıdır? Matematik ve diğer alanların bilgisi birbirleriyle ilişkili mi yoksa kısmen bütünleşik midir? Paylaştıkları ortak kavramlar ve sorgulama metotları var mıdır? Bütünleşik görüş genellikle problem çözme görüşüyle yakından ilgilidir. Öğretmenin bilgiye yönelik görüşü bütünleşik ise öğretmen derslerinde matematik ve diğer alanların birbiri ile ilişkili olduğunu düşünür. Ancak öğretmen tam tersi bir görüşe sahip ise matematik ve coğrafya sorularının ayrı bir şekilde o derslerde ele alınması gerektiğinde ısrarcı olur.

Matematik eğitimi alanında yapılan ulusal ve uluslararası reform hareketleri matematiğe yönelik problem çözme görüşünü yansıtmaktadır (NCTM, 2000; Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Matematik eğitiminin temel amacı, öğrencileri yaratıcı ve kendine güvenen problem çözücüler olmalarına olanak sağlamaktır. Öğretmenlerin matematiksel bilgiye yönelik inançları söz konusu reform hareketlerinin ve yeniliklerinin hayata geçmesini doğrudan etkilemekte ve bu inançlar matematiğin öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarına yansıyabilmektedir (Ernest, 1989).

2.1.3.2. Matematiğin Öğretimine Yönelik İnançlar

Ernest (1989), matematiğin öğretimi konusundaki inançları, öğretmenlerin yeni konuların sunuluşuna, sınıflarında hangi öğrenme ortamlarının oluşturulmasına ve hangi materyallerin kullanılmasına yönelik kavrayışları olarak nitelendirmektedir. Ernest matematik öğretiminde karşımıza çıkabilecek inanç yapılarını şu şekilde sıralar:

- Sınırlı, araçsal ve temel beceri tipi inançlara karşı daha geniş, yaratıcı ve keşfedici inançlar.
- Bilginin anlamı ve anlaşılmasına yönelik inançlara karşı performansa ve doğru cevaplara odaklanan beceri ustalığı inançları.
- Öğretimsel materyallerin kullanılmasında, sadece metin ya da şemanın takip edildiği yaklaşıma karşı öğretmenin ders kitabını ek problemlerle ve aktivitelerle zenginleştirdiği yaklaşım.

Ernest, tüm bu yapıları kullanarak basitleştirilmiş matematik öğretimi modelleri sunmuştur:

- Pür araştırmaya ve problem çözmeye dayalı model
- Problem çözme ile zenginleştirilmiş kavramsal anlama modeli
- Kavramsal anlama modeli
- Kavramsal anlama ile beceri ve gerçeklere hakim olma modeli
- Beceri ve gerçeklere hakim olma modeli
- Günden güne hayatta kalma modeli

Öğretmenlerin matematik öğretimindeki zihinsel modelinin önemi matematiğin nasıl öğretildiğinin anahtar belirleyicisidir. Ernest, öğretmenlerin matematiğin doğasına ilişkin inançlarının matematik öğretimiyle yakından ilişkili olduğunu ve öğretmenlerin

matematik öğretimini etkilediğini savunur. Ayrıca, öğretmenlerin matematik öğretimine yönelik modelleri, öğretim programı reformlarının uygulanmasında önemli bir faktördür.

2.1.3.3. Matematiğin Öğrenimine Yönelik İnançlar

Öğretmenlerin matematiğin öğrenimine yönelik inançları matematik öğretimiyle ilgili inançlarıyla yakından ilgilidir. Ernest (1989) matematiğin öğrenimine yönelik inançları, öğretmenin; matematiği öğrenme sürecinde öğrencinin hangi davranışları ve zihinsel aktiviteleri sergilediğine ve uygun öğrenme aktivitelerinin neler olması gerektiğine yönelik inançları olarak ele alır. Ernest'e göre öğretmenlerin matematiğin öğrenimine yönelik inançları, öğrenme aktivitelerinin amaçlarından, beklentilerinden, kavrayışlarından ve genel olarak matematiği öğrenme sürecinden oluşur. Ernest, matematiğin öğrenimine yönelik inançlarda rol oynayan iki temel yapıdan bahseder: Bunlardan ilki, anlamlı ve ilişkili bir bütün olarak bilginin aktif inşa edildiği görüştür. Diğeri ise bilginin pasif olarak kabul edildiği görüştür. Ernest bu anahtar yapıları kullanarak matematiğin öğrenimine yönelik modeller tanımlamıştır:

- Çocuğun keşfi ve kendi ilgilerinin özerk arayışı modeli
- Çocuğun inşa edilmiş anlayışı ve ilgi odaklı modeli
- Çocuğun inşa edilmiş anlayışı odaklı modeli
- Çocuğun beceri ustalığı modeli
- Çocuğun müfredat programı ile doğrusal ilerleme modeli
- Çocuğun şikâyetçi davranış modeli

Ernest'e göre öğretmenin sahip olduğu matematik öğrenimi modeli, öğretmenin tüm eğitimsel ideolojilerine yönelik inançlarında önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca öğretmenin sahip olduğu model, uygulamada geçekleştiği sürece öğrencinin matematik öğrenimi deneyiminde bilişsel ve duyuşsal öğrenme çıktılarını etkileyen hayati bir faktördür. Uzun vadede bu öğrenme deneyimleri; ilgilenen, kendine güvenen, yetenekli ve özerk bir problem çözücü olan bir öğrenciden en iyi şekilde sonuçlanırken endişeli bir öğrenciden kötü bir şekilde sonuçlanabilmektedir.

2.2. İlgili Literatür

Bu kısımda araştırma konusu ile ilgili yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalara yer verilecektir. Literatür incelendiğinde öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin matematiğe yönelik inançlarının incelendiği çalışmalar üç başlık altında toplanabilir:

a) Matematiğe yönelik inançlarının incelendiği betimsel çalışmalar.
b) Matematiğe yönelik inançlar ile öğretim uygulamaları arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalar.
c) Matematiğe yönelik inançların değişimini inceleyen çalışmalar.

Bu bağlamda, bu kısım, "Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin matematiğe yönelik inançları", "Matematiğe yönelik inançlar ve öğretim uygulamaları arasındaki ilişki" ve "Matematiğe yönelik inançların değişimi" olmak üzere üç başlıkta ele alınmıştır.

2.2.1. Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Matematiğe Yönelik İnançları

Literatürde son yıllarda öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin matematik öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarını tanımlamak ve gruplamak için geniş bir kategori yelpazesi kullanılmıştır (Beswick, 2005; Cooney, Shealy ve Arvold, 1998; Mewborn ve Cross, 2007; Perry, Tracey ve Howard, 1999; Schuck, 1997). Bu kategoriler geleneksel inançlar (öğretmen merkezli) ve geleneksel olmayan (yapılandırmacı inançlar-öğrenci merkezli) olmak üzere iki ana grupta toplanabilir. Geleneksel öğretme ve öğrenme felsefeleri, bilginin mutlak veya nesnel bir gerçekten elde edildiği pozitivist bakış açısından kaynaklanır. Bu felsefede matematik, öğretmenden pasif bir alıcısı olan öğrenciye transfer edilen bir bilgi birikimini temsil eder (Marlowe ve Page, 2007). Raymond (1997) matematiği "ilgisiz gerçekler, kurallar ve beceriler bütünü" (s.556) olarak görmeye yönelik inançları geleneksel olarak ele alır. Raymond'a göre geleneksel öğretmenler, rollerinin öğrencilere matematik yapmanın yollarını öğretmek olduğuna inanan öğretmenler olup genellikle ders kitabından yararlanarak esnek olmayan ders planlarını sürdürmeye eğilimlidirler. Ayrıca bu tip öğretmenler, öğrencilere kuralları ve formülleri hatırlatarak öğrencilerin dersi takip etmesini isterler.

Diğer taraftan, matematik eğitiminde yapılandırmacı felsefe, geleneksel felsefelerin aksine matematiksel bilginin pasif bir şekilde alınmadan öğrenen tarafından inşa edildiğini iddia eder (Simon, 1995; von Glasersfeld, 1989). Raymond'a (1997) göre

matematiğe yönelik geleneksel olmayan inançlar, matematiğin "dinamik, problem çözme odaklı ve sürekli (s.557)" olduğuna yönelik düşüncelerden oluşur. Geleneksel olmayan öğretmenler, matematiksel bilgilerin kavramsal olarak inşa edilme sürecinde kendi rollerinin öğrencilere rehber olmak olduğuna inanırlar. Bu bakış açısına sahip öğretmenler, esnek ders planlarını sürdürerek öğrenmenin kolaylaştırıcıları olarak hareket ederler. Ayrıca bu öğretmenler derslerinde grup çalışmasına ve cevaptan daha çok sürece önem verirler (Beswick, 2005; Raymond, 1997; Simon, 1995).

Literatür incelendiğinde yapılan bazı çalışmalar, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin matematiğe yönelik geleneksel inançlara sahip olduğunu göstermiştir (Ball, 1988; Ball, 1990; Brown, Cooney ve Jones, 1990; Duatepe-Paksu, 2008; Nisbet ve Warren, 2000; Thompson, 1992; White ve diğ., 2005). Bu araştırmalarda öğretmen adayları ve öğretmenler, matematiği genel olarak "kural ve formüllerin nasıl yapılacağını bilme ve doğru kuralları hatırlama"; matematik öğretimini ise "doğru bilgiyi öğrencilere aktarma" olarak nitelendirmektedir. Beswick, Watson ve Brown (2006) yapmış oldukları araştırmada, öğretmenlerin matematiği günlük hayatı kolaylaştırdığına inanmadıklarına; Ball (1988) ise öğretmen adaylarının matematiği gerçek dünyayla ilgisi olmayan soyut ve sembolik bilgi yığını olarak gördüklerine yönelik kanıtlar elde etmiştir.

Türkiye'de yapılan bazı çalışmalar da öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin matematiksel inançlarının birtakım geleneksel özellikler taşıdığını ortaya çıkarmıştır. Örneğin, Duatepe-Paksu (2008) yapmış olduğu çalışmada, dört farklı (fen, matematik, okul öncesi, sınıf öğretmeni) alandaki 327 öğretmenin matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarını inanç ölçeği yardımıyla incelemiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin, matematiği dinamik, sürekli gelişen bir insan buluşu ve kültürel ürün yerine; kuralları ve işlemleri ezberlenmesi gereken bir disiplin olarak gördüğünü ortaya koymuştur. Araştırmada dikkat çeken sonuçlardan biri de matematik öğretmenlerinin; (a) matematikte başarılı olmak için doğru cevabı bulmak önemlidir; (b) matematik soruları öğretmen tarafından düşünülen metotlarla çözülmelidir; (c) matematikte başarılı olmak için güçlü bir hafıza gereklidir; (d) matematik kitabındaki alıştırmalar yalnızca kitapta verilen metotları kullanarak yapılabilir; (e) matematik dersinde matematik sınavında sorulacak konuları bilmek yeterlidir; gibi maddelere diğer alanlardaki öğretmenlere nazaran daha fazla katılması olmuştur.

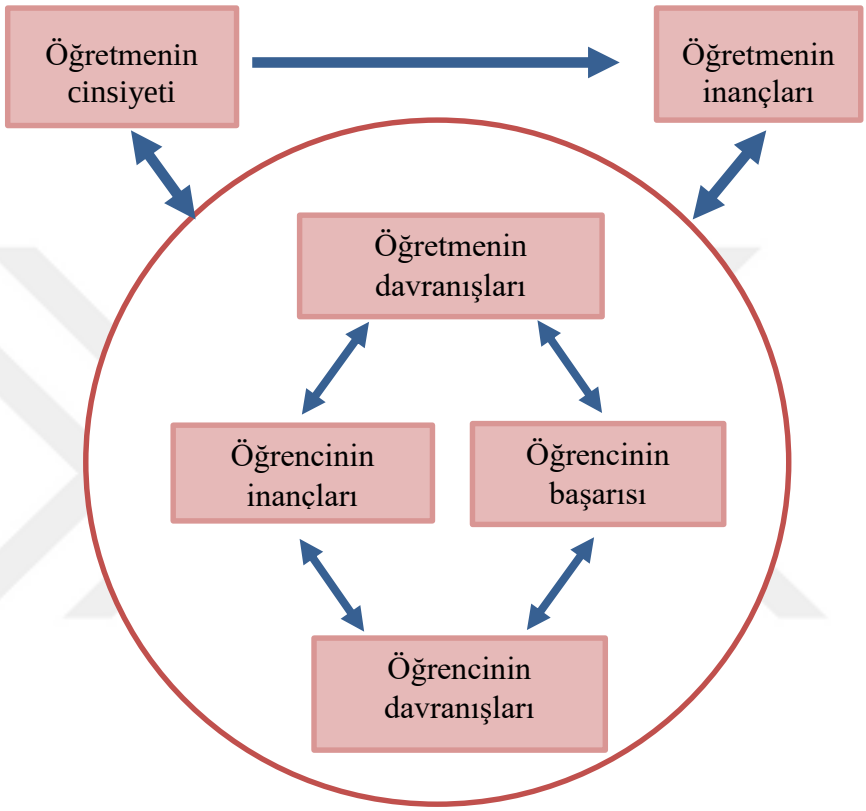
Kayan (2007) ise ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarını incelediği araştırmasında, 244 öğretmen adayı ile birlikte çalışmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının problem çözme ile ilgili olumlu inançlara sahip olmalarına rağmen, bir kısmının halen matematik öğretiminde hesaplama becerilerinin ve önceden belirlenmiş adımları takip etmenin gerekli olduğuna yönelik geleneksel inançlara sahip olduğu görülmüştür.

Cuban (1984) öğretmenlerin bu yöndeki geleneksel inançlarını son yüzyılın baskın bir modeli olarak nitelendirirken Thompson (1985) matematik öğretmenlerinin yapılandırmacı inançlara da sahip olabileceğini ortaya koymuştur. Zakaria ve Musiran (2010) çalışmalarında matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının geleneksel olmadığı sonucunu elde etmiştir. Öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik matematiği günlük yaşamda kullanılabilecek fırsatlar sunulması; matematik öğrenimine yönelik ise öğrencilerin kavramları anlamasına önem verilmesi gibi inançlara sahip oldukları görülmüştür. Benzer şekilde, Aljaberi ve Gheit (2018) yapmış oldukları araştırmada matematik öğretmenlerinin matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının daha çok yapılandırmacı yaklaşıma yakın olduğunu ortaya koymuştur.

Matematiğe yönelik inançlarda görülen yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bu izler, Türkiye'de yapılan bazı çalışmalarda da görülmüştür. Boz (2008), 46 matematik öğretmeni adayının matematik öğretimine yönelik inançlarını; öğretimsel yaklaşımları, öğretmen olarak rolleri, ders boyunca öğrencilerin birbirleri ile etkileşimleri ve öğretmenin öğrencilerle etkileşimleri açısından incelemiştir. Çalışmanın verileri, öğretmen adaylarına yönlendirilen açık uçlu sorular yardımıyla yazılı olarak elde edilmiştir. Araştırmanın sonuçları, öğretmen adaylarının çoğunun geleneksel olmayan inançlara sahip olduğunu göstermiştir. Öğretmen adaylarının büyük bir bölümü öğretimsel açıdan öğrenci merkezli ve öğrencinin aktif rol aldığı bir öğretimin ve öğrenme sürecinin gerekliliğine ve bu süreçte öğretmenin rolünün öğrenciye rehber olmak olduğuna inanmaktadır. Benzer şekilde, Kayan, Haser ve Işıksal-Bostan (2013) çalışmalarında ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiğin dinamik ve hâlâ bilgi üretilecek bir disiplin olduğuna, öğrencilerin matematiksel kavramları anlama sürecinde aktif olarak rol almaları ve matematik öğretiminde öğrenciler için etkili bir tartışma ortamı sağlanması gerektiğine inandıklarını ortaya çıkarmıştır.

Literatürde öğretmen adaylarının ve öğretmenlerinin cinsiyet farklılıklarının matematiğe yönelik inançlarla ilişkisini ve cinsiyet faktörüne göre inançların değişip değişmediğini inceleyen çalışmalar da mevcuttur (Ayvaz ve Dündar, 2014; Duatepe-Paksu, 2008; Kayan, Haser ve Işıksal-Bostan, 2013; Li, 1999; Ünlü ve Aktaş, 2013).

Li (1999) öğretmenlerin inançları ve cinsiyet farklılıklarını inceleyen bir model geliştirmiştir (Bkz. Şekil 2.3).



Şekil 2.3: Öğretmen İnançlarının ve Cinsiyet Farklılıklarının İncelenmesi için Bir Model

Li, bu modelinde, öğretmenin cinsiyetinin, matematiğe yönelik inancını etkilediğini; öğretmenin cinsiyetinin ve inancının, öğretmenin davranışları, öğretim uygulamaları, öğrenci başarısı, öğrenci davranışları ve öğrencinin matematiğe yönelik inancı üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Türkiye'de yapılan çalışmalarda öğretmen ya da öğretmen adaylarının matematiğe yönelik geleneksel olmayan inançlarının cinsiyet değişkenine göre kimi zaman kadınlar lehine anlamlı bir farka yol açtığını gözlenirken (Kayan, Haser ve Işıksal-Bostan, 2013; Çakıroğlu ve Işıksal, 2009), kimi zaman da erkekler lehine anlamlı bir farka yol açtığı gözlemlenmiştir (Ayvaz ve Dündar, 2014). Kimi zamanda kadın ve

erkek öğretmen ya da öğretmen adayları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (Baydar, 2000; Duatepe-Paksu, 2008; Ünlü ve Aktaş, 2013).

Diğer taraftan, literatürde matematik öğretmenlerinin ya da öğretmen adaylarının matematiğe yönelik inançlarının uluslararası ve ulusal düzeyde karşılaştırıldığı araştırmalar da mevcuttur. Bu çalışmalardan uluslararası en geniş çaplısı 2008 yılında 17 ülkenin katılımıyla (Amerika Birleşik Devletleri, Almanya, Botsvana, Filipinler, Gürcistan, İspanya, İsviçre, Kanada, Malezya, Norveç, Polonya, Rusya, Singapur, Şili, Tayland, Tayvan, Umman) gerçekleştirilen Matematikte Öğretmen Eğitimi ve Gelişimi Çalışması'dır (TEDS-M, Teacher Education and Development Study in Mathematics). TEDS-M araştırması sınıf öğretmeni adaylarının ve ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının öğretmen yetiştirme programlarında kazandıkları bilgi hakkında uluslararası veri sağlayan ilk çalışmadır. Çalışma aynı zamanda, öğretmen yetiştirme programlarının yapısını ve etkilerini ülkeler arasında inceleyen ilk araştırma olma özelliğini taşımaktadır. Araştırma iç içe birçok akademik ve politik sorulara yanıtlar bulmak için yürütülmüştür. Araştırmanın odaklandığı konulardan biri ise öğretmen adaylarının matematiğe yönelik inançlarının incelenmesi olmuştur. Öğretmen adaylarının inançları ise matematiğin doğasına, matematiğin öğrenilmesine, matematik başarısına, matematik öğretimine hazır bulunurluklarına ve öğretmen yetiştirme programının etkililiğine yönelik inançları olmak üzere beş alanda incelenmiştir. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının matematiği bir dizi işlem ve kural olarak görmesi bakımından uluslararası ortalamadan daha yüksek yüzdeye sahip olan ülkelerin sırası ile Malezya, Singapur, Tayland ve A.B.D. olduğu; yine bu ülkelerin matematiği bir keşfetme süreci olarak görme bakımından da daha yüksek yüzdeye sahip olduğu elde edilmiştir. Matematiğin öğretmen merkezli öğrenilmesi gerektiğine inanan en yüksek yüzdeye sahip ülke Malezya iken, Almanya ise bu konuda en düşük yüzdeye sahip olmuştur (Tatto ve diğ., 2008; Tatto, 2013).

Türkiye'nin içinde yer aldığı başka bir uluslararası karşılaştırma araştırması ise Memnun ve Hart (2014) tarafından yapılmıştır. Memnun ve Hart, 100 Türk ve 114 Amerikan öğretmen adayının matematiğin öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarını inceleyip karşılaştırmışlardır. Araştırmanın sonuçları, Türk ve Amerikan öğretmen adaylarının matematiğin öğretimine ve öğrenimine yönelik NCTM standartlarıyla uyumlu pozitif inançlara sahip olduğunu göstermiştir. Araştırmada iki ülkenin karşılaştırılması sonucunda ise Amerikan öğretmen adaylarının Türk

öğretmen adaylarına nazaran daha güçlü pozitif inançlara sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

Matematiğe yönelik inançların karşılaştırılmasında Türkiye'de yapılan ulusal en geniş çaplı araştırma ise Çelik ve diğ. (2018) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik hakkındaki inançlarını ortaya koymak ve bölgesel düzeyde karşılaştırmak için 21 üniversitede dördüncü sınıfta öğrenim gören toplam 1418 ilköğretim matematik öğretmeni adayı ile birlikte çalışılmıştır. Veri toplama aracı olarak ise TEDS-M (2008) araştırmasında kullanılan ve Türkçe'ye uyarlaması yapılan inanç ölçekleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançlarında geleneksel olmayan bakış açısını yansıtan dinamik görüşü, üniversite ve bölgeler bazında yaygın olarak benimsedikleri, ancak geleneksel bakış açısını yansıtan statik görüşün de azımsanamayacak düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının matematik öğrenimine yönelik inançlarında ise yapılandırmacı görüşün hakim olduğu belirlenmiştir.

2.2.2. Matematiğe Yönelik İnançlar ve Öğretim Uygulamaları Arasındaki İlişki

Bir öğretmenin sınıfta matematik öğretmeyi ve öğrenmeyi uygulama şekli çeşitli temel faktörlere bağlıdır. Ernest (1988, 1989) matematik öğretmenlerinin matematik öğretimlerini etkileyen özelliklerden birinin öğretmenin matematiğin doğası, öğretimi ve öğrenimine yönelik inanç sistemi olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle, matematik öğretmenlerinin inançları, matematik öğrenme ve öğretme kalitesini düzenlemeye çalışan gizli bir faktör olarak nitelendirilmektedir (Perkkilä, 2003). Bu bağlamda, araştırmacılar öğretmenlerin inançları ve uygulamaları arasındaki ilişkiye dair modeller ortaya koymuş ve bu ilişkiyi ve onu etkileyen faktörlerin daha somut bir şekilde görülmesini sağlamaya çalışmışlardır. Örneğin, Ernest (1988) inançlar ve onların öğretim uygulamalarına etkisini incelediği modelinde, öğretmenlerin matematiğin doğasına yönelik inançlarının, matematiğe yönelik inanç sistemlerinin tümüyle ilişkili olduğunu savunmaktadır. Ernest bu modelde matematiğin doğasına yönelik inançların "Araçsal, Platonist ve Problem Çözme" olmak üzere üç temel felsefeden etkilendiğini savunur (Bölüm 2.1.3.1'de detaylı bir şekilde açıklanmıştır). Ernest'e göre öğretmenin matematik öğretimi modeli; onun matematik öğretimi ile ilgili öğretme rollerinin türü ve çeşitliliği, eylemleri ve sınıf içi etkinlikleri

konusundaki anlayışıdır. Ernest, matematik öğretiminde öğretmenlerin rolü ve öğretimin amacına yönelik üç model tanımlamış ve Tablo 2.2'de bu modeller verilmiştir.

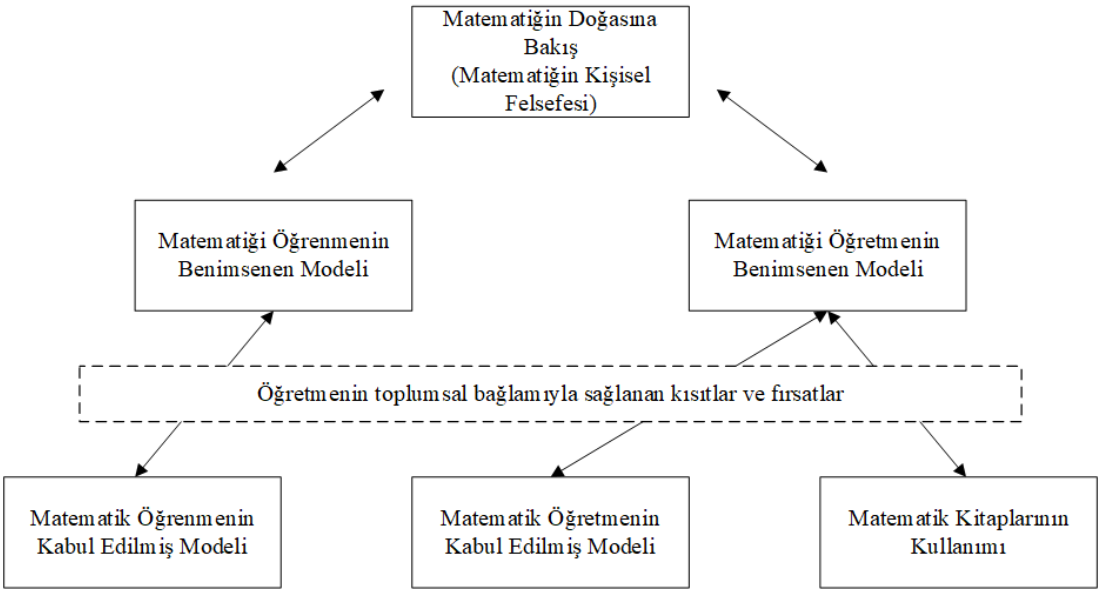
Tablo 2.2: Öğretmenlerin Rolü ve Öğretimin Amacına Yönelik Modeller

Öğretmenin Rolü	**Amaçlanan Sonuç**
Anlatıcı	Doğru sonuçla birlikte beceri ustalığı
Açıklayıcı	Birleşik bilgi ile birlikte kavramsal anlama
Kolaylaştırıcı	Kendinden emin problem kurma ve çözme

Ernest'in öğretim modelinde eğitici materyallerin kullanımı da merkezi öneme sahiptir. Ernest, bu materyallerin üç kullanım şeklini şu şekilde sıralar:

- Bir metin veya planın tam olarak takip edilmesi.
- Ders kitabı yaklaşımında değişiklik yapılarak ek problemlerle ve etkinliklerle zenginleştirilmesi.
- Matematik müfredatının öğretmen yorumlaması.

Ernest'e göre öğretmenin matematiğin öğrenilmesine yönelik zihinsel modeli yukarıdakilerle yakından ilişkilidir. Bu model, öğretmenin; öğrencinin hangi davranışlarının ve zihinsel etkinliklerinin matematik öğrenimi sürecine dahil olduğuna ve nelerin uygun öğrenme etkinliklerini oluşturduğuna yönelik görüşlerini içerir. Tüm bu modellerin ışığında Ernest (1988) öğretmenlerin matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançları ile bu inançların öğretim uygulamalarına etkisini açıklayan bir model önermiştir. Bu model Şekil 2.4.'te gösterilmiştir.



Şekil 2.4: İnançlar ve İnançların Öğretim Uygulamasına Etkisi Arasındaki İlişki

Ernest'in modeli incelendiğinde öğretmenlerin matematiğin doğasına yönelik inançları matematiğin öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının temelini oluşturmaktadır. Örneğin matematiğin araçsal bakış açısının; bir metin veya planın tam olarak takip edildiği anlatıcı öğretim modeliyle ilişkili olması muhtemeldir. Ayrıca öğrencinin kurallardaki ve formüllerdeki ustalığını arttırmak için sistematik ve ezbere yönelik alıştırmalara önem veren bir öğrenme modeliyle ilişkili olması da söz konusudur. Ernest, diğer görüşler ve modeller arasında benzer bağlantıların yapılabileceğini şu şekilde açıklar:

• Platonist görüş- Öğretmen açıklayıcı rolde- Bilgininin kabul edildiği öğrenme biçimi.

• Problem çözme görüşü- Öğretmen kolaylaştırıcı rolde- Anlamanın aktif inşa edildiği öğrenme biçimi.

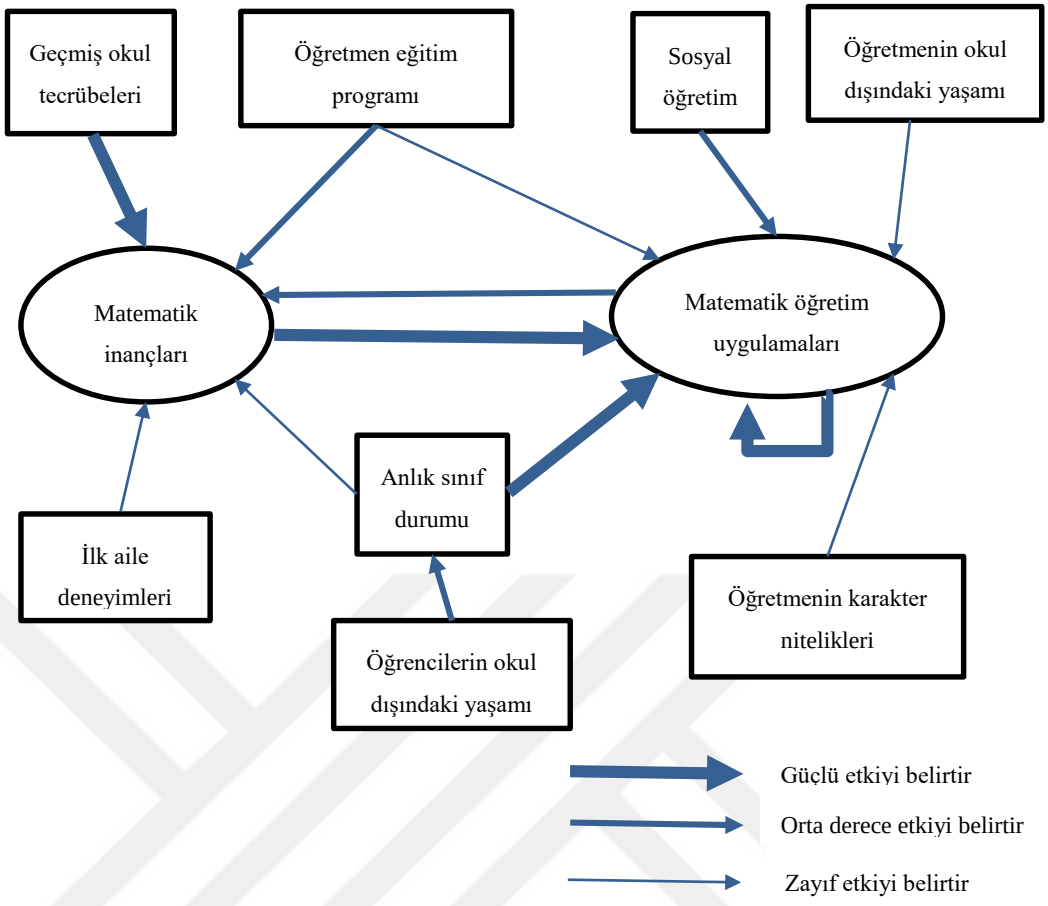
Ernest'in verdiği bu örnekler, modelindeki yatay oklarla gösterilen öğretmenin zihinsel modelleri arasındaki bağlantıları göstermektedir. Ernest'in modelinde öğretmenin zihinsel ya da benimsediği matematik öğretme ve öğrenme modelleri, okul bağlamındaki kısıtlamalara ve koşullara bağlı olarak, sınıf uygulamalarına dönüştürülür. Bunlar, matematik öğretiminin ve öğreniminin uygulanan (benimsenene karşıt olarak) modelidir.

Ernest öğretmenlerin inançlarının ve uygulamalarının örtüşmemesini iki nedene bağlamaktadır: Bunlardan ilki, okulun politikasının, kurumsallaşan müfredatın, öğrencilerin, velilerin, öğretmenin akranlarının gibi sosyal bağlamın güçlü bir

etkisinin olmasıdır. Ernest'e göre sosyal bağlamın etkisi o kadar güçlüdür ki, öğretmenler matematiğe ve matematiğin öğretimine yönelik farklı inançlara sahip olmasına rağmen aynı okulda benzer sınıf uygulamalarını benimseyebilir. İkincisi ise öğretmenin kendi inançlarını matematik öğretimine ne ölçüde yansıttığına yönelik öğretmenin inançlarının bilinç düzeyidir.

Ernest (1991), bu modelini biraz daha geliştirmiş, matematik öğretiminde öğretmenlerin rolü ve öğretimin amacına yönelik kategori sayısını otoriter, faydacı, matematik odaklı, ilerlemeci ve sosyal farkındalık olmak üzere beşe çıkarmıştır. Bunlardan, otoriter kategori en alt basamakta yer alırken, sosyal farkındalık ise en üstte yer almaktadır. Otoriter kategoride, öğretmen anlatıcı, öğrenci ise öğretmenine itaat eden pasif bir alıcıdır. Sosyal farkındalık kategorisinde ise matematiği öğrenmek sosyal bir olgudur. Öğretmen ise öğrenmeyi kolaylaştıran kişi rolündedir. Ernest'e göre öğretmenlerin bu rollerinin oluşmasında en etkili faktör öğretmenin matematik felsefesi görüşüdür.

Öğretmenlerin inançları ve uygulamaları arasındaki ilişkiyi ortaya koyan farklı bir model de Raymond (1997) tarafından geliştirilmiştir. Raymond, ilköğretim matematik öğretmenlerinin inançları ve uygulamaları arasındaki ilişkiyi incelediği durum çalışmasında öğretmenlerden 10 ay boyunca gözlem, görüşme, doküman analizi ve inanç ölçekleri gibi tekniklerle veri toplamıştır. Araştırma sonuçları, öğretmenlerin matematik içeriğine yönelik inançları ile matematik pedagojisine yönelik inançlarının tutarlı olmadığını; matematik içeriğine yönelik inançların matematik pedagojisine yönelik inançlarından daha geleneksel olduğunu göstermiştir. Öğretmenlerin gerçekleştirdikleri matematik öğretimi, matematiğin nasıl öğretilmesi gerektiğine yönelik inançlarından ziyade matematik içeriğine yönelik inançlarına daha yakınlık göstermiştir. Ayrıca, öğretmenler, matematiğin pedagojisine yönelik geleneksel olmayan inançlara sahip olsalar bile onların matematiğin doğası hakkındaki geleneksel inançlarının daha geleneksel bir matematik öğretimi gerçekleştirme potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir. Raymond'un araştırmasının sonuçları doğrultusunda öğretmenlerin matematiğe yönelik inançları ve öğretim uygulamaları arasındaki ilişkiyi geliştirdiği modeli Şekil 2.5.'te verilmiştir.



Şekil 2.5: Matematiğe Yönelik İnançlar ve Uygulama Arasındaki İlişkilerin Modeli

Raymond'un bu modeline göre matematik öğretmenlerinin inançları ve uygulamaları arasında kompleks bir ilişki vardır. Öğretmenlerin matematik içeriğine yönelik inançlarının, matematik öğretimleri üzerinde güçlü etkisi varken; matematik öğretimi uygulamalarının matematik içeriğine yönelik inançları üzerinde etkisi orta derecedir. Bununla birlikte, hem matematik içeriğine yönelik inançları hem de matematik öğretim uygulamalarını etkileyen zayıf, orta ve güçlü derecede olabilecek farklı faktörler vardır. Matematiğe yönelik inançlar üzerinde, erken yaşta ailede edinilen deneyimlerin ve anlık sınıf durumunun etkisi zayıfken; öğretmen yetiştirme programının etkisi orta, geçmiş okul deneyimlerinin etkisi ise güçlüdür. Öğretmenlerin matematik öğretim uygulamalarına ise öğretmen eğitimi programının, öğretmenin kişisel özelliklerinin ve okul dışındaki yaşamının zayıf da olsa bir etkisi vardır. Sosyal öğretim normları, matematik öğretim uygulamalarını orta derecede etkilerken; öğretmenlerin matematiğe yönelik inançlarının ve anlık sınıf durumunun, onların matematik öğretim uygulamaları üzerindeki etkisi güçlüdür.

Ortaya konulan bu modeller, öğretmenlerin matematiksel inançları ile öğretim uygulamaları arasındaki ilişkinin karmaşık, doğası gereği diyalektik bir ilişki olduğunu ve bu yüzden öğretmenlerin inançları ve uygulamaları arasında tutarsızlıklar olabileceğini göstermektedir. Yapılan bazı araştırmalar da bu durumu destekler niteliktedir (Brown ve Borko, 1992; Barkatsas ve Malon, 2005; Cooney, 1985; Ernest, 1988; Flores ve Day, 2006; Arslan-Kılcan, 2006; Raymond, 1997; Thompson, 1984; Toluk-Uçar ve Demirsoy, 2010).

Örneğin, Thompson (1984) mesleğe yeni başlayan üç öğretmenin matematiğe ve matematiğin öğretimine yönelik inançlarını ve bu inançların onların öğretim uygulamalarına etkisini incelemiştir. Araştırma sonuçları, öğretmenlerin inançlarının matematik öğretimini şekillendirmede önemli bir rol oynadığını göstermiştir. Bununla birlikte, araştırma sonuçları, öğretmenlerin inançları ile uygulamaları arasındaki ilişkinin basit bir ilişkiyle açıklanamayacağını ve bu ilişkinin öğretmenin matematik öğretimine ve öğrencilere yönelik genel inançları ile öğrencilerin sosyal ve duygusal durumu gibi birçok faktörden etkilendiğini ortaya koymuştur. Öğretmenlerin inançlarıyla uygulamalarının karmaşık bir ilişkiye sahip olduğunu gösteren başka bir araştırmada Barkatsas ve Malone (2005) tarafından gerçekleştirilmiştir. Barkatsas ve Malone, yapmış oldukları durum çalışmasında, matematik öğretmenlerinin matematiği doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarını ve bu inançlar ile onların öğretim uygulamaları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma sonuçları, matematik öğretmenlerinin öğretim uygulamalarının, matematiğin öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarına göre daha geleneksel olduğunu ve öğretmenlerin inançlarını ve sınıf ortamını etkileyen çok sayıda değişkenin olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde, Toluk-Uçar ve Demirsoy (2010) yapmış oldukları çalışmada üç matematik öğretmeninin matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançları ile uygulamaları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlar, öğretmenlerin matematiksel inançları ile öğretim uygulamaları arasında tutarsızlıkların olduğunu göstermiştir. Katılımcı üç öğretmenden ikisi matematikle ilgili geleneksel olmayan ya da geleneksel olmayana yakın inançlara sahipken, üç öğretmen de öğretim uygulamalarında geleneksel bir öğretim izlemişlerdir. Ayrıca bir öğretmen dışında diğer iki öğretmenin inançları ile uygulamaları arasındaki tutarsızlığın farkında olmadığı ortaya çıkmıştır.

Handal (2003) öğretmenlerin matematiğe yönelik inançlarını öğretim uygulamalarına yansıtamamalarının nedenini birkaç farklı faktöre dayandırmaktadır. Handal'a göre, öğretim esnasında öğretmenin kontrolü dışında gelişen faktörler olabilir. Öğretmenler öğrencilerinin öğrenme alışkanlıklarından, sınav sisteminden ve okul yöneticisi ve veli baskısından etkilenebilirler. Ayrıca öğretmenler öğrenci merkezli öğretimin benimsendiği bir ortamda aynı şekilde düşünüyor gibi görünebilir ancak kendisi geleneksel inanç ve uygulamalarını sürdürmeye devam edebilir.

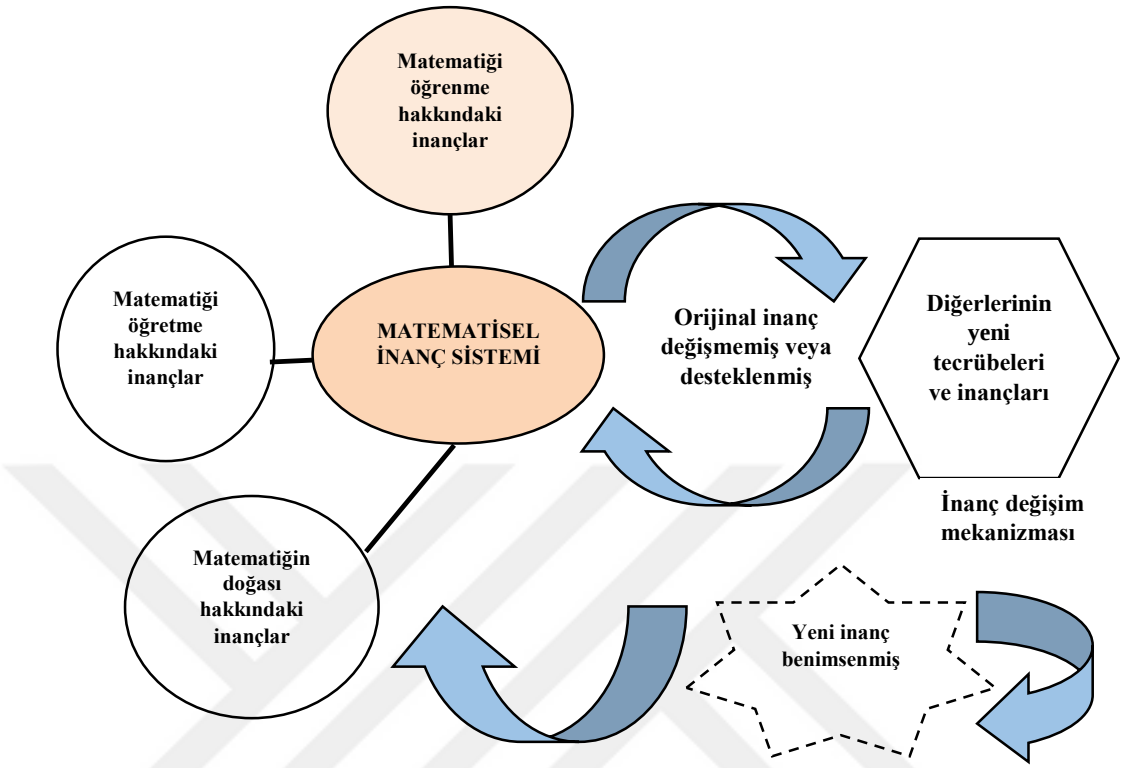
Diğer taraftan, bazı araştırmacılar ise öğretmenlerin inançları ile öğretim uygulamaları arasında pozitif bir ilişki ya da tutarlılık olduğuna yönelik sonuçlar elde etmişlerdir (Aljaberi ve Gheit, 2018; Kaplan, 1991; Kul ve Çelik, 2017; Stipek ve diğ., 2001). Aljaberi ve Gheit (2018) yapmış oldukları araştırmada 101 matematik öğretmeninin matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarını ve öğretim uygulamalarını incelemişlerdir. Araştırmanın verileri, matematik inanç ve uygulama ölçekleri yardımıyla toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin inançlarının daha çok yapılandırmacı yaklaşıma yakın olduğu, inançları ve uygulamaları arasında ise pozitif bir ilişki olduğu ortaya koyulmuştur. Benzer şekilde, Stipek ve diğ. (2018) yapmış oldukları çalışmanın sonuçlarında, geleneksel inanca sahip olan öğretmenlerin; sınıflarında geleneksel uygulamalar sergileyerek, öğrencilerin performansına, doğru cevaplarına ve iyi notlar almalarına daha çok önem verdiklerini elde etmişlerdir.

Özetle, araştırmacılar, öğretmenlerin matematiğe yönelik inançları ve uygulamaları arasında tutarlılık ya da tutarsızlık olması üzerinde ortak bir noktada buluşmasalar da inançların onların öğretim uygulamalarını şekillendirmede önemli bir role sahip olduklarında hem fikirdirler (Beswick, 2005; Cooney, 1999; Ernest, 1988; Ernest, 1989; Handal, 2003; Nespor, 1987; Thomson, 1984; Thompson, 1992; Raymond, 1997; Pajares, 1992; Stipek ve diğ., 2001).

2.2.3. Matematiğe Yönelik İnançların Değişimi

İnançlar değişime açık yapılar olup bu değişim farklı şekillerde meydana gelebilmektedir (Green, 1971; Wilson ve Cooney, 2002; Stuart ve Thurlow, 2000). Ancak, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin inançlarının önemli bir bölümü erken yaşta şekillendiğinden (Frank, 1988), inançlar değişime dirençli yapılar olup (Kagan, 1992; Pajares, 1992) değişime dirençleri de birbirinden farklılık göstermektedir (Chi, 2005; Savion, 2009). Shilling (2010), Green (1971) ve Stuart ve Thurlow'ın (2000)

fikirleri doğrultusunda matematiğe yönelik inançların değişim mekanizmasını Şekil 2.6.'daki gibi özetlemektedir:



Şekil 2.6: Matematiksel İnanç Değişiminin Süreci

Bu mekanizmaya göre kişiler, matematiğe yönelik inançlarını yeni edindikleri tecrübelerle ve diğerlerinin inançlarıyla karşılaştırmaya sokar. Bu nedenle, inançlar sürekli bir değerlendirme ve değişim altındadır. Kişi, yeni bir inanç edindiğinde o inanç otomatik olarak kişinin inanç sistemine yerleşir. Böylelikle orijinal inanç kişinin inanç sisteminde aynı kalabilir ya da güçlenebilir. Bununla birlikte, Posner ve diğ. (1982) ise kişinin eski inançlarını değiştirmesi için yeni inancın kişi için hem mantıklı hem de anlaşılır olması gerektiğini savunmaktadır. Bunun yanı sıra kişinin mevcut inancıyla ilgili memnuniyetsizliğinin (veya çatışmasının) varlığı, inancını değiştirmesinde önemli bir etkendir. Aksi takdirde kişi inancını sebepsiz yere değiştirmeye ihtiyaç duymayacaktır (Pintrich, Marx ve Boyle, 1993).

Bu kısımda öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin inançlarındaki değişimi inceleyen çalışmalar, "Öğretmen adaylarının inançları: Öğretmen eğitimi programlarının etkisi" ve "Mesleğe yeni başlayan öğretmenlerin inançları: Gerçek okul bağlamlarının etkisi" olmak üzere iki başlık altında ele alınarak incelenmiştir.

2.2.3.1. Öğretmen Adaylarının İnançları: Öğretmen Eğitimi Programlarının Etkisi

Öğretmen adayları öğretmen eğitimi programlarına matematiğe yönelik belli başlı inançlarla gelirler (Cooney, 1999). Araştırmalar öğretmen adaylarının öğretmen eğitimi programlarına, matematiğe yönelik genellikle geleneksel inançlarla geldiklerini, böylelikle matematiği soyut, statik ve öğretmenin kural ve formülleri aktardığı bir disiplin olarak gördüklerini göstermiştir (Dede ve Karakuş, 2014; Toluk-Uçar ve Demirsoy, 2010; Feimen-Nemser ve diğ., 1988; Haser, 2006). Fullan (1991) önceki inançlarla program tecrübeleri arasındaki ilişkiyi önemli, kompleks ve açık olmadığını belirtmektedir.

Fenstermacher (1979), öğretmen eğitimi programlarının rolünün, öğretmen adaylarının getirmiş olduğu örtük inançları açığa çıkarmada yardımcı olması gerektiğini ve böylece bu inançların nesnel olarak makul inançlara dönüştürülebileceğini belirtmiştir. Bu süreç, öğretmen adaylarının incelenmemiş inançlarının temelinde hareket etmek yerine, önemli olduğuna inandıkları inançlar temelinde daha ilkeli kararlar almalarına yardım etmektedir. Kagan (1992) ise öğretmen eğitimi programlarında öğretmen adaylarının inançlarında değişimi teşvik eden üç temel gereksinimi şu şekilde sıralamaktadır:

(1) Öğretmen adaylarına öğrencilerle geniş çapta çalışabilecek fırsatlar tanınmalıdır.
(2) Öğretmen eğitimi programlarındaki dersler bir gün öğretecekleri matematik sınıflarındaki talepleri ve aktiviteleri yansıtmalıdır.
(3) Öğretmen adaylarının alan tecrübeleri uygulamadaki öğretmenlerle çalışma fırsatı sağlamalıdır.

Benzer şekilde Swars ve diğ. (2009) öğretmen adaylarının inançlarında ve öğretim uygulamalarında başarılı paradigmatik değişikliklerin meydana gelmesi için programların şu fırsatları yaratması gerektiğini düşünmektedir:

(1) Değişime ilgi uyandırmak.
(2) Şimdiki uygulamaları sorunsallaştırıp olası çözüm yöntemleri önermek.
(3) Bu olası çözümleri deneme imkânı tanımak.
(4) Öğrenciler ve öğretmenler için sonuçları yansıtmak.

Literatür incelendiğinde; öğretmen eğitimi programlarının ya da bu programdaki bir ya da birkaç dersin öğretmen adaylarının matematiğe yönelik inançlarına etkisini inceleyen çalışmaların iki farklı sonuca ulaştığı görülmektedir. Bunlardan ilki, öğretmen eğitimi programlarının, öğretmen adaylarının matematiğe yönelik inançları üzerinde etkisi olmaması ya da çok az etkisi olduğudur (Ambrose, 2004; Dede ve Karakuş, 2014; Foss ve Klainsasser, 1996; Prawat, 1992; Raymond, 1997; White, 2000). İkincisi ise öğretmen eğitimi programlarının, öğretmen adaylarının matematiğe yönelik inançları üzerinde etkisi olmasıdır (Beswick ve Dole, 2001; Blanco, Barona ve Carrasco, 2013; Collier, 1972; Gill, Ashton ve Algina, 2004; Hart, 2002; Haser ve Doğan, 2014; Jao, 2017; Leavy ve Hourigan, 2018; Letwinsky ve Cavender, 2018; Wilkins ve Brand, 2004).

Foss ve Kleinsasser, (1996) öğretmen adaylarının pedagojik ve matematik alan bilgisine yönelik inançlarındaki değişimi ve bu inançların öğretim uygulamalarına etkisini inceledikleri araştırmalarında, 22 öğretmen adayı ile çalışmışlardır. Çalışmada 16 hafta boyunca öğretmen adaylarına matematik yöntem dersleri verilmiştir. Bu süre boyunca öğretmenler ve eğitici gözlemlenmiştir. Katılımcılarla eğitimin başında, ortasında ve sonunda olmak üzere üç kez görüşme yapılmıştır. Ayrıca katılımcıların matematiğe yönelik inançları, anket yardımıyla incelenmiştir. Araştırma sonuçları, öğretmen adaylarının matematiksel bilgiye yönelik inançlarının değişmediğini göstermiştir. Öğretmen adayları kursta vurgulanan muhakeme ve yaratıcılığa değinmeden daha çok kendi kişisel geçmişine dayalı hesaplamalardan, teorilerden ve denklemlerden bahsetmiştir. Foss ve Kleinsasser, çalışmalarının sonucu olarak öğretmen adaylarının yeni tecrübelerini şekillendirirken önceki inançlarına ve tecrübelerine güvendiklerinden ötürü pedagojik ve matematiğin alan bilgisi hakkındaki inançlarını bir yöntem kursu ile değiştirmenin zor olacağını belirtmiştir. Benzer şekilde Prawat (1992) da, öğretmen eğitimi programlarının, öğretim uygulamalarında bir değişime neden olmalarına rağmen inançları değiştirmede etkili olmadığını ifade etmemiştir.

Öğretmen eğitimi programlarının, öğretmen adaylarının inançlarına etkisini inceleyen başka bir araştırma ise Dede ve Karakuş (2014) tarafından gerçekleştirilmiştir. Dede ve Karakuş, 173 matematik öğretmeni adayına, açık-uçlu sorulardan oluşan bir görüş formu uygulamıştır. Araştırmanın verileri, içerik analizi ile kategorilere ayrılmış ve elde edilen nitel veriler ise nicel olarak analiz edilmiştir. Çalışmaya katılan öğretmen

adaylarının büyük bir kısmının yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı temelindeki öğretim programlarına göre öğrenim görmesine rağmen öğretmen eğitimi programlarına başlamadan önce geleneksel inançlara sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Yani; öğretmen adayları, matematiği bir otorite tarafından öğretilen, soyut, anlamsız, ilişkisiz ve ezberlenerek öğrenilen kurallar bütünü olarak nitelendirmiştir. Ayrıca araştırma sonuçları, öğretmen eğitimi programlarının öğretmen adaylarının matematiğin öğretimi ve öğrenimine yönelik inançları üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğunu, ancak öğretmen adaylarının geleneksel düzeydeki inançlarını değiştirmek için yeterli olmadığını göstermiştir. Bununla birlikte, araştırma sonuçları, matematik öğretmeni adaylarının programdan mezun olurken, matematiğin doğasına yönelik inançlarının yine geleneksel inanç düzeyinde kaldığını ve öğretmen eğitimi programlarının öğretmen adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançları üzerinde bir etkisinin olmadığını ortaya çıkarmıştır.

Schram ve diğ. (1988), yapmış oldukları çalışmada, iki matematik öğretmen adayının matematik öğrenmenin ne olduğuna dair inançlarındaki değişimi incelemişlerdir. Araştırmada öğretmen adaylarına kavramsal anlamanın geliştirilmesine, grup çalışmasına ve problem çözme aktivitelerine önem verilen ve üç matematik dersinden oluşan bir kurs verilmiştir. Araştırma sonunda bir öğretmen adayının inançlarında kayda değer ve olumlu yönde bir değişime rastlanırken diğer öğretmen adayının inançlarında bir değişim gözlenmemiştir. Her ne kadar tasarlanan kurs, öğretmen adaylarının matematiğe yönelik mevcut inançlarını sorgulatmaya yönelik olsa da dirençli inançlar yeni deneyimlerin elde edilmesinde Pajares'in (1992) ifadesiyle filtre etkisi göstermiştir.

Ambrose (2004) ise erken matematik öğretimi deneyiminin öğretmen adaylarının inançlarına etkisini incelemiştir. Araştırmada, 15 öğretmen adayı, araştırmacı tarafından yürütülen deneysel yöntem ve içerik dersinde ilkokul öğrencileriyle beraber çalışmıştır. Araştırmanın verileri ise görüşmeler, anketler, öğretmen adaylarına ait çalışma ve alan notları yardımıyla toplanmıştır. Araştırma sonuçları, öğretmen adaylarının matematik öğretimi tecrübesinin, yeni inançlar geliştirmeleri konusunda kısmen başarılı olduğunu ortaya koymuştur. Ancak, öğretmen adaylarının çoğu, öğrenciye düşünme fırsatı vermek yerine her şeyi öğrencilere açıklama şeklindeki matematik öğretimine yönelik inançlarını sürdürmeye devam etmişlerdir. Öğretmen adaylarının, matematik öğreniminin ise sembolik işlemlerin gerçekleştirilmesi

olduğuna inandıkları görülmüştür. Araştırmadan elde edilen başka bir sonuç ise öğretmen adaylarının yeni inançları oluştururken önceki inançlarını sürdürdüğü yönündedir. Ancak araştırmacılar, öğretmen eğitimi tecrübelerinin etkililiğine bağlı olarak önceki inançların daha az merkezi hale gelebileceğini savunmaktadır.

Diğer taraftan, Haser ve Doğan (2014), öğretmen adaylarının matematik öğretimi ile ilgili inançlarını inceledikleri çalışmalarını iki aşamada gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın ilk aşamasında, öğretmen adaylarının öğretmen eğitimi programına başladıkları inançları likert tipi ölçek yardımıyla belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci aşamasında ise öğretmen adaylarının almış olduğu öğretim yöntemleri dersinin onların inançlarında herhangi bir gelişmeye neden olup olmadığına odaklanılmıştır. Araştırmanın sonuçları, öğretmen adaylarının farklı güçlerde, kişisel ve formel benzer inanç kümelerine sahip olduklarını ve öğretmen eğitimi programının onların matematik öğretimine yönelik inançlarını anlamlı bir şekilde etkilediğini göstermiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının formel inançları önemli bir değişiklik göstermezken kişisel inançları ise devam eden bir inanç inşa sürecinde kayda değer değişiklikler göstermiştir.

Öğretmen eğitimi programlarının, öğretmen adaylarının inançlarına etkisini gösteren bir diğer araştırma ise Leavy ve Horigan (2018) tarafından 281 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada reform temelli ilköğretim matematik öğretmen eğitiminin öğretmen adaylarının matematiğe yönelik inançlarına etkisi incelenmiştir. Araştırmanın verileri ise beş zorunlu ve ardışık modülden oluşan matematik eğitimi programının öncesinde ve sonrasında uygulanan ölçekler yardımıyla toplanmıştır. Araştırmanın sonuçları, matematik eğitimi programına katılımın öğretmen adaylarının matematik disipliniyle ilgili inançlarında önemli artışlara yol açtığını ortaya koymuştur. Benzer şekilde, Blanco, Barona ve Carrasco (2013) çalışmalarında negatif tutumlarla problem çözmeye yönelik matematik kursuna gelen öğretmen adaylarının kursu tamamladıktan sonra daha pozitif tutumlar sergilediğini ortaya çıkarmıştır.

2.2.3.2. Öğretmenlerin İnançları: Gerçek Okul Bağlamlarının Etkisi

Öğretmen adayları alan çalışmalarında bir reform perspektifi olarak gösterilebilmekte ancak bu perspektif gerçek sınıf ortamındaki çalışmalarında belirgin olmayabilmektedir. Çünkü mesleğe yeni başlayan öğretmenler her ne kadar öğretmen adayı iken bazı öğretme deneyimleri gerçekleştirseler de öğretmen olarak ilk kez bir

veya daha fazla dersi öğretme sorumluluğunu tamamen alacaklardır (Haser, 2006). Öğretmenler, öğretim uygulamalarının ilk yıllarına öğretmen eğitim programında almış oldukları eğitimleri ve öğretimle ilgili inançlarını referans noktası alarak başlarlar. Araştırmalar, öğretmenlerin mesleklerinin ilk yıllarında sorunlar yaşadıklarını, inançlarının ve öğretim uygulamalarının okul bağlamına giren çeşitli faktörlerden etkilediklerini göstermiştir (Hart, 2002; Orton, 1991; Veenman, 1984; Wilcox ve diğ., 1992).

Hart (2002) yapmış olduğu araştırmada, kentsel ortamda öğretmenlik yapmak için düzenlenen bir sertifika programının öğretmen adaylarının matematiğe yönelik inançlarına etkisini incelemiştir. Araştırmada öğretmen adaylarına matematik alan ve yöntem dersleri verilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının matematik öğretimi uygulamaları, fakültedeki bir öğretim üyesi denetiminde gerçekleşmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğretmen adaylarının inançlarının ve uygulamalarının programa başlamadan öncekine göre matematik eğitimi reformuna daha uygun olduğunu elde etmiştir. Hart, bu çalışmanın devamı olarak araştırmanın ikinci aşamasını gerçekleştirmiştir (Hart, 2004). İkinci aşamada ise ilk aşamaya katılıp öğretmenlik sertifikası alan ve öğretmenlik tecrübelerinin ilk yılında olan 8 öğretmen ile birlikte çalışmıştır. Hart, bu çalışmada ise öğretmenlerin reform matematiği felsefesini derslerinde uygulayabilip uygulayamadıklarını ve onların matematik öğretimine yönelik inançlarında herhangi bir değişim olup olmadığını incelemiştir. Araştırmanın nitel verileri; yansıma günlükleri, matematik vaka tartışmaları, alan notları ve sınıf gözlemleri yoluyla elde edilmiştir. Araştırmanın nicel verileri ise araştırmacının birinci aşamada kullandığı "Standart İnanç Enstrümanı" yardımıyla toplanmıştır. Araştırma sonucunda, katılımcı öğretmenlere her ne kadar öğretmen eğitim programında kentsel okullarda öğretim tecrübeleri fırsatı tanınmış olsa da onların gerçek sınıf ortamında zorluklar yaşadığı ortaya çıkmıştır. Öğretmenler çoğu öğretimsel kararı; yönetimden ve iş arkadaşlarından gelen baskılar, okuldaki sınırlı kaynaklar, kendilerinin içeriği anlamadaki sınırlıkları doğrultusunda aldıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmenlerin inançları ve öğretim uygulamaları arasında da tutarsızlıklar görülmüştür. Öğretmenlerin büyük bir bölümünün matematik öğretimine yönelik inançlarında değişme görülmemiştir. Ancak inançlarında değişme görülen öğretmenlerin çoğunun inançlarındaki değişim ise geleneksel yönde olmuştur.

Wilcox ve diğ. (1992) yapmış oldukları araştırmada, matematik eğitimine yönelik bilgi ve inançları değiştirmeye yönelik tasarlanan öğretmen eğitimi programından mezun olan üç öğretmenin durum çalışmalarını karşılaştırmıştır. Mesleğinin ilk yılında olan bu öğretmenlere, öğrenme aktiviteleri sağlama, matematiksel görevler oluşturma ve öğretimsel zamanı kullanma gibi benzer sorumluluklar verilmesine rağmen öğretmenler matematik öğretimi uygulamalarında neyin nasıl öğretileceği konusunda farklı tercihlerde bulunmuşlardır. Öğretmenlerin derslerinde yapmış oldukları bu tercihleri, öğretmelerin; (a) bilginin nereden ve ne anlama geldiği hakkındaki görüşleri; (b) matematik bilgileri ve ilköğretim matematik müfredatını nelerin oluşturması gerektiğine yönelik inançları; (c) etkili matematik öğretimine yönelik kavrayışları; (d) zaman, bölgesel müfredat rehberi, diğer öğretmenlerin ve yöneticilerin beklentileri, kurumsal özellikler gibi bağlamsal faktörlerden kısıtlanma derecesi etkilemiştir. Örneğin, katılımcı öğretmenlerden birinin, matematik öğretimi konusunda belirgin inançlara sahip olmadığı için kendi amaçlarına uygunluğunu değerlendirmeden diğer öğretmenlerin görüşlerini kabul ettiği görülmüştür. Çalışmanın sonuçları doğrultusunda araştırmacılar, öğretmen eğitimi programında öğretmen adaylarına geleneksel olmayan matematik öğretimi ve öğrenimi sağlansa bile bunların öğretme hakkında bilgi ve inançlar geliştirmek için yeterli olamayabileceğini öne sürmüştür. Ayrıca araştırmacılar, öğretmen eğitimcilerinin öğretmen eğitimi programında okullardaki bağlamsal faktörlerin varlığına dikkat çekmelerini ve öğretmenlerin bu faktörlerle nasıl başa çıkılabileceği gibi konuları da dikkate almaları gerektiğini önermiştir.

Diğer taraftan, Lloyd (1999), öğretmenlerin, değişime uyum sağlamak için sınıflarında kullanacakları belirli yenilikçi araştırmalar ve etkinlikler gibi ilk elden deneyimlere ihtiyaç duyduklarını vurgulamıştır. Hem öğrenciler hem de öğretmenler olarak edinilen bu deneyimler, öğretmenlerin nihayetinde düşündüklerini ve yaptıklarını etkilemektedir. Ancak bu eylemlerin içselleştirilmesi için, bu deneyimlerin materyaller ve kullanımları hakkında düşünmeyi teşvik eden açık eylemler olması gerekmektedir. Bu bağlamda bazı araştırmalar öğretmen gelişim programlarının öğretmenlerin inançlarında olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir (Fennema ve diğ., 1996; Hart, 2002; Gaffney, 2014; Wood ve diğ., 1991; Wood ve Sellers, 1997).

Wood ve Sellers (1997) problem merkezli matematik programının ilköğretim öğrencilerinin başarılarına ve inançlarına yönelik etkisini incelediği çalışmasında aynı

zamanda bu programda eğitim veren öğretmenlerin inançlarındaki değişimi de incelemiştir. Araştırma sonunda problem merkezli programda eğitim veren öğretmenlerin pedagojik inançları, geleneksel felsefeden ziyade yapılandırmacı felsefe ile uyumlu hale gelmiştir. Araştırmacılara göre, öğretmenler, reform girişimleri doğrultusunda sadece matematiği öğretmeye yönelik inançlarını değil aynı zamanda matematiğin ne olduğuna ve matematik yapmanın ne anlama geldiğine yönelik inançlarını da değiştirmektedir. Bununla birlikte, bu sonuçlar öğretmenlerin reform hakkındaki inançlarının onların reform odaklı öğretim ortamlarına katılımıyla geliştiğini göstermektedir. Kısaca öğretmenlerin inançları, onlara bu inançlara meydan okuma fırsatı verildiğinde değişebilmektedir.

Hart (2002) öğretmenin değişimi hakkında bilgi verebilecek kritik bir bileşenin yine öğretmenin kendisi olduğu düşüncesinden yola çıkarak öğretmenlerin kendi değişim sürecine yönelik inançlarını incelediği dört yıl süren bir izleme çalışması gerçekleştirmiştir. Araştırmaya 33 öğretmen katılmış olup araştırmanın verileri anket yardımıyla toplanmıştır. Hart, ayrıca anket verilerini doğrulamak için katılımcı 10 öğretmen ile görüşme yaparak onlardan matematik eğitimi reformundan önce ve sonra öğretimlerinin nasıl değiştiğini açıklamalarını istemiştir. Araştırmada anket yardımıyla elde edilen bulgular anketteki üç maddenin (iş arkadaşları, stratejileri modelleme ve iş birliği) öğretmenlerin büyük bir çoğunluğunun değişimlerini desteklemekte çok yardımcı olduğunu göstermiştir. Görüşmelerden elde edilen bulgular ise açık iletişim, soru sorma stratejileri, problem çözmenin çeşitli yolları, ortaklık ve iş birliği, modelleme stratejileri, yansıtıcı uygulama ve sorgulama, öğrenci pozisyonunda olma gibi faktörlerin öğretmenlerin kendi öğretimlerinde değişikliği hissetmelerinde önemli bir rol oynadığını göstermiştir.

Gaffney (2014) öğretmenlerin nitelikli matematik dersine yönelik inançlarını ve bu inançların almış oldukları eğitim doğrultusunda değişimini incelediği durum çalışmasında sekiz ilköğretim matematik öğretmeni ile çalışmıştır. Öğretmenlerin inançları, katılmış oldukları ilköğretim matematik öğretimi ile ilgili profesyonel gelişim kursu öncesinde, kurs boyunca ve kurs sonrasında incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin nitelikli matematik derslerine yönelik inançlarının içerik, pedagojik stratejiler ve öğrencilerin öğrenimi açısından değiştiği ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin inançları daha çok matematiksel muhakemeye ve sorgulamaya odaklanarak daha öğrenci merkezli hale gelmiştir. Araştırmada elde edilen başka bir

sonuç ise inançlardaki bu değişimlerin matematik içeriğinin sorgulama yöntemiyle öğrenilmesi vasıtasıyla gerçekleştirildiği yönünde olmuştur.

Fennema ve diğ. (1996) 21 ilkokul öğretmeninin katılmış olduğu bir eğitim sonrasında onların inançlarındaki ve öğretimlerindeki değişimi boylamsal bir çalışma ile incelemiştir. Öğrencilerin matematiksel düşüncesinin gelişimini anlamalarına yardımcı olmaya odaklanan ve öğretmenlere uygulanan bu eğitim 4 yıl sürmüştür. Araştırma sonucunda 18 öğretmenin inançlarında ve uygulamalarında önemli değişikler görülmüştür. Dört yıl süresince öğretmenlerin rolü, çocuklara formül göstermekten uzaklaşıp onları çeşitli problem çözme durumlarına katarak matematiksel düşüncelerini geliştirmelerine ve matematiksel düşünceleri hakkında konuşmaya teşvik etmeleri yönünde gelişmiştir. Çalışmanın sonunda, her öğretmenin problem çözmedeki sınıf başarısı çalışmanın başlangıcından daha yüksek bulunmuştur. Araştırmanın bulgularına göre öğretmenlerin öğretimlerindeki bu değişiklikler öğrencilerinin başarısındaki değişikliklerle doğrudan ilgilidir. Ayrıca araştırmanın sonuçları, öğrencilerin matematiksel düşünme anlayışını geliştirmenin, öğretmenlerin mevcut reformda istenen temel değişiklikleri yapmalarına yardımcı olmak için verimli bir temel olabileceğini göstermiştir.

Benzer sonuçlar Wood ve diğ. (1991) tarafından gerçekleştirilen durum çalışmasında da elde edilmiştir. Wood ve diğ., matematik araştırma projesi kapsamında yapılandırmacı öğrenme görüşüne dayalı oluşturulmuş bir sınıf ortamının bir öğretmenin öğretme ve öğrenme ile ilgili inançlarını değiştirdiğini ortaya çıkarmıştır. Öğretmenin inançlarındaki değişimler; matematik öğretimine yönelik günlük video kayıtları, alan notları, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve proje toplantılarından elde edilen veriler doğrultusunda analiz edilerek yorumlanmıştır. Analiz sonuçları, öğretmenin matematiğin doğasına yönelik inançlarının, matematiği kural ve formüller olarak görmekten ziyade anlamlı bir aktivite olarak görmesi; matematiğin öğretilmesine yönelik inançlarının, matematiksel bilgiyi aktarmaktan ziyade öğrencilerin bilgiyi inşa etmesinde kendisinin rehber olması; matematiğin öğrenilmesine yönelik inançlarının ise öğrencilerin pasif olmaktan ziyade etkileşimli ve iletişimli olması yönünde değiştiğini göstermiştir. Araştırmacılara göre öğretmendeki bu değişiklikler, daha önceki öğretim uygulaması ile projede vurgulanan uygulama arasında ortaya çıkan çatışmaları ve ikilemleri çözdükten sonra meydana gelmiştir.

Guskey (1986) öğretme ve öğretim uygulamaları hakkındaki inançların ve tutumların benzer şekillerde ve daha çok sınıf tecrübelerinden ortaya çıktığını savunmaktadır. Örneğin, eğitimsel olarak dezavantajlı kökenden gelen öğrencilere yüksek bir öğrenme standardına ulaşmalarında yardımcı olmakta sürekli başarısız olan bir öğretmenin akademik başarıdan yoksun olduğuna inanması bu öğrencileri öğretmede başarılı bir öğretmenden daha olasıdır. Ancak, eğer ilk öğretmen bu öğrencilerin öğrenmesine yardım edecek yeni bir öğretim stratejisi denerse bu öğretmenin inancının değişmesi de olasıdır. Bu nedenle, öğrencilerin öğrenme çıktılarındaki gelişim kanıtı (olumlu değişim), genellikle öğretmenlerin çoğu inanç ve tutumlarındaki önemli değişikliklerin ön koşulu olabilmektedir. Diğer taraftan, Chapman (2002) matematik öğretmenlerinin inançlarının değişimini üç kategoride karakterize etmiştir: Öğretimlerini kendi kendine değiştirenler, öğretimlerini dış desteklerle değiştirenler, profesyonel gelişim programlarına dahil olsalar bile öğretimlerini değiştirmeyenler. Chapman, değişimin altında yatan nedenden emin olmasa da düşünce ile eylem arasındaki ilişkinin doğasının değişime önemli bir katkısının olduğunu düşünmektedir.

3. YÖNTEM

Bu bölümde, araştırma sorularını cevaplamak için izlenilen yol ve geçirilen süreçlere yer verilmiştir. Öncelikle araştırmada temel alınan dünya görüşüne değinilerek, araştırma deseninin belirlenme süreci açıklanmıştır. Sonrasında ise araştırmanın katılımcılarına, veri toplama araçlarına, veri toplama sürecine, veri analizine ve güvenirliğine dair bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Paradigması

Bir araştırmanın doğasını belirleyen en önemli unsurlardan biri izlediği bilimsel dünya görüşü yani paradigmasıdır (Guba ve Lincoln, 1994). Paradigma kavramını, ilk kez Thomas Kuhn, Bilimsel Devrimlerin Yapısı adlı kitabında ortaya atmış ve bu kavrama dayalı olarak bilim ve bilim adamı kavramlarını yeniden tanımlamıştır. Bilim adamları tarafından kabul görmüş olan inançlar bütünü olarak tanımlanan paradigma, bilim adamlarının hangi deneyleri nasıl yapacaklarını, hangi sorunlara öncelik vereceklerini ve hangi soruları soracaklarını belirleyen en önemli etmendir (Kuhn, 1970).

Sosyal bilimciler arasında kaç tane paradigmanın var olduğuna ve bunlarla ilişkili yöntemlerin nasıl sınıflandırılması gerektiğine dair ortak bir anlayış yoktur (Glesne, 2011). Genelde araştırmalarda kullanılan yaklaşımların kökenleri pozitivist ve yorumlayıcı paradigma (post-pozitivist) olmak üzere iki felsefi görüşe dayanır (Cohen ve Manion, 1989). Pozitivist paradigmaya göre, insanlara sunulan tek bir gerçeklik vardır. Bu gerçeklik ölçülebilir ve belli ölçüde kesindir (Glesne, 2011). Bu yaklaşımda gerçek bilgi, gözlemlere ve deneylere bağlı olarak ortaya çıkarılan bilgilerdir (Cohen ve Manion, 1989).

Yorumlayıcı paradigma ise gerçeğin, sosyal ortamda oluştuğu, karmaşık olduğu ve sürekli değiştiği bir dünya görüşünü savunur. Bu görüşe göre, bir şeyi bilmenin önemi, insanların bazı olay ve davranışları nasıl yorumladıkları ve algıladıkları ile ilgilidir. Son zamanlarda eğitim çalışmalarında, insan davranışlarını belirlemede ve bireylerin bir olay hakkındaki deneyimlerini, bakış açılarını ortaya çıkarmada etkili bir yöntem olarak görülmektedir (Glesne, 2011).

Bu araştırma, bir grup öğretmen adayının matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının nasıl olduğuna ve bu inançların onların öğretmen olduktan sonraki ilk yıllarında değişip değişmediğine odaklanmaktadır. Bu nedenle seçilecek araştırma paradigmasının, yaşanan deneyimler ve inançlar gibi karmaşık yapıları tasvir edebilecek bir potansiyeli olması gerekmektedir. Bu bağlamda, yorumlayıcı paradigmanın da varsaydığı gibi, bazı olay, olgu ve davranışların insanlar tarafından nasıl algılanıp yorumlandığı bu çalışmanın genel amaçları arasında yer aldığından, araştırmanın paradigması yorumlayıcı paradigma olarak belirlenmiştir.

3.2. Araştırmanın Deseni

Bir araştırmacının, seçtiği araştırma probleminin doğasını iyice kavradıktan sonra hangi araştırma deseninin, araştırma probleminin doğasına uygun olduğuna karar vermesi gerekmektedir (Çepni, 2018). Araştırma deseni, araştırmanın paradigmasıyla doğrudan ilgilidir.

Bu araştırmanın paradigması olarak belirlenen yorumlayıcı paradigmayı benimseyen araştırmalar, tümüyle nitel olma eğilimindedir (Ekiz, 2004). Bu kısımda nitel araştırmalar hakkında bilgi verilecek ve araştırma probleminin doğasına hangi araştırma deseninin uygun görüldüğü açıklanacaktır.

3.2.1. Nitel Araştırmalar

Alan yazında nitel araştırmanın herkes tarafından kabul edilen ortak bir tanımı yoktur. Bunun nedeni ise "nitel araştırma" kavramının şemsiye bir kavram olmasından ve bu şemsiye altında birçok disiplinle yakından ilişkili olan kavram bulundurmasından kaynaklanmaktadır (van Maanen, 1979). Son zamanlarda birçok araştırmacının da yararlandığı en kapsamlı tanım Denzin ve Lincoln (2011) tarafından yapılmıştır:

> "Nitel araştırma, gözlemciyi dünyanın tam ortasına koyan yerleşik bir aktivitedir. Nitel araştırma dünyayı görünür hale getiren bir dizi yorumlayıcı, materyal uygulamalarından oluşur. Bu uygulamalar dünyayı dönüştürür. Bu uygulamalar dünyayı; alan notları, görüşmeler, sohbetler, fotoğraflar, kayıtlar ve kendiniz için yazdığınız notları içeren bir temsiller serisine dönüştürür. Bu düzeyde, nitel araştırma dünyaya dair yorumlayıcı ve doğal bir yaklaşımı içerir. Bu, nitel araştırmacıların olguları insanların onlara ne gibi anlamlar yüklediklerini anlamlandırarak ya da yorumlayarak kendi doğal ortamında çalışmaları anlamına gelir (s.3)."

Tanımdan da anlaşıldığı gibi nitel araştırmalar, sosyal dünyayı daha iyi anlamak için bireylerin dünyayı nasıl algıladıklarına ve anlamlandırdıklarına ihtiyaç duyar. Nitel araştırmalar, nicel araştırmalardaki gibi istatistiksel korelasyondan elde edilen nedensel açıklamalar yerine, bireylerin kendi söylediği sözcükleri tanımlamaya ve

yorumlamaya odaklanır. Bu nedenle nitel araştırmalar, nicel araştırmaların sağlayabileceğinden çok daha fazla derinlemesine ve detaylı bilgiyi verir (Bogdan ve Biklen, 1992). Ancak bu iki araştırma türünün birbirine nazaran daha bilimsel ya da daha iyi olduğu söylenemez. Her birinin kendi içinde zayıf ve güçlü yönleri vardır. Önemli olan doğru yöntemi seçmek ya da bu yöntemlerin her ikisini birden uygun bir şekilde kullanmaktır (Frankel ve Devers, 2000).

Bu bağlamda, matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarını aday öğretmen iken ve öğretmen olduktan sonra inceleyen bu araştırmada, araştırmaya dahil edilen bireylerin algılarını ve deneyimlerini ortaya koymanın en etkili yolu olduğu bilinen (Creswell, 2013), nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiştir.

3.2.1.1. Boylamsal Nitel Araştırmalar

Bu çalışma, aynı katılımcıların farklı zaman dilimlerindeki inançlarına ve bu inançlarında herhangi bir değişim olup olmadığına odaklanması bakımından boylamsal nitel bir araştırmadır. Genellikle nicel araştırmalarda daha popüler olan boylamsal araştırmalar "İnsanlar nasıl değişir?" ve "İnsanlar değişime nasıl cevap verir?" konularına odaklanır (Corden ve Millar, 2007). Nicel metotlar araştırılan grubun zaman içindeki istatistiki karşılaştırmalarına olanak sağlarken insanların değişime cevap verme yolları olan özel deneyimlere, anlayışlara ve algılara çoğu zaman erişemezler. Bu bakımdan, boylamsal nitel araştırmalar (BNA), hem bağlamsal detaylara hem de bireysel özelliklere dikkat ederek, öznel yorumlamaların, algıların, görüşlerin ve bunların zaman içindeki değişimlerinin araştırılmasına olanak sağlar (Holland, Thompson ve Henderson, 2006). BNA, zaman içinde aynı insanlarla birden fazla çalışma fırsatı sunması bakımından gelişimsel değişimi incelemek için kullanışlı bir yöntemdir. Ayrıca, BNA, bireylerin gelişimsel değişimi nasıl tecrübe ettiği ve buna nasıl cevap verdiğini anlamak için anahtar bir rol oynar (Hermanowicz, 2016).

Aynı katılımcılardan zaman içindeki değişimi değerlendirmek için veri toplandığı bir yaklaşım olan BNA'da veriler, belli bir süre boyunca araştırmacıların fenomendeki önemli değişimi gözlemlemek, tanımlamak ve analiz etmek için yeterli süre aralıklarında toplanır (Holland, Thompson ve Henderson, 2006; Saldana 2003). Literatürde boylamsal çalışma yapabilmek için özel bir zaman aralığı belirtilmemiştir. Ancak değişimin ortaya çıkması için yeterli sürenin geçmesi önerilmektedir. Çünkü

değişim (veya istikrar) boylamsal araştırma yapabilmenin odak noktasıdır (Vogl ve diğ., 2018). Matematik öğretmeni adaylarının, öğretmen olduktan sonra matematiğe yönelik inançlarının değişiminin ya da istikrarının gözlemlenebilmesi açısından katılımcıların öğretmenlik deneyimlerinin olmaları ve katılımcılara tekrar ulaşılabilme durumları göz önünde bulundurulmuş ve böylelikle bu çalışma dört yıllık bir zaman aralığında gerçekleşmiştir.

3.2.1.2. Fenomenolojik Araştırma

Nitel araştırmalarda, araştırma deseninin belirlenmesi araştırmanın amacına ve odağına göre farklılık gösterebilmektedir (Guba ve Lincoln, 1994). Bu araştırmada katılımcıların matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançları, kişinin geçmiş matematik tecrübeleriyle şekillenen kavrayışları, değer yargıları ve eğilimleri (Ernest, 1989; Raymond, 1997) olarak ele alınmıştır. Bu bağlamda bu araştırmada, bireylerin bir kavramla ya da bir fenomen ile ilgili yaşanmış deneyimlerinin nasıl yorumlandığının tanımlanmasına olanak sağlayan (Creswell, 2013; van Manen, 1990) fenomenoloji deseni kullanılmıştır.

Fenomenolojik araştırma, farklı insanlara farklı anlamlar ifade eden deneyimlerin ve nesnelerin gerçek doğasını (van Manen, 1990) bu deneyimi yaşayan insanların gözüyle anlamaya çalışarak onların bu deneyimi nasıl anlamlandırdığını (McMillan, 2008) ortaya çıkartmaya çalışır. Fenomenolojide betimleme (description) anahtar terimlerden biridir ve betimleme, bireylerin fenomeni nasıl tecrübe ettikleri ile ilgilidir (Moustakas, 1994). Fenomenolojide diğer önemli bir terim ise yorumlamadır (interpretation). Fenomenoloji aynı zamanda araştırmacının yaşanmış deneyimlerinin anlamına yönelik yorum yaptığı yorumsal bir süreçtir (van Manen, 1990).

Fenomenolojik bir araştırmanın yapılabilmesi için araştırmacı öncelikle araştırma probleminin bu yaklaşıma uygun olup olmadığını incelemesi gerekmektedir. Bu araştırma türüne en uygun problem, bireylerin bir fenomenle ilgili ortak deneyimlerini anlamanın önem arz ettiği bir araştırma problemi olacaktır (Creswell, 2013). Bu araştırmada bir grup katılımcının ortak bir fenomenle ilgili inançları incelendiğinden araştırma probleminin bu desene uygun olduğu görülmüştür.

Araştırmacı, araştırma probleminin uygunluğunu değerlendirdikten sonra çalışmanın ilgili olduğu fenomeni belirler (Creswell, 2013). Bu çalışmada fenomen "matematiğe

yönelik inanç" olarak belirlenmiş ve bu fenomen "matematiğin doğası, öğretimi ve öğrenimi" alt başlıklarında ele alınmıştır.

Fenomenolojik bir araştırmada, araştırmacı fenomenolojinin felsefi varsayımlarını kabul eder. Bu varsayımlar, bireylerin yaşanmış deneyimlerini ve fenomenle ilgili hem öznel hem de diğer insanlarla ortak olan nesnel deneyimlere sahip olmalarını ifade eder. Bu nedenle araştırmacı nesnel gerçeklik ve bireysel deneyimlerin birleşimi hakkında bilgi sahibi olmalıdır. Katılımcıların fenomeni nasıl algıladıklarını betimlemek için araştırmacı, yalnızca onların deneyimlerine odaklanarak ve fenomenle ilgili kişisel deneyimlerini okuyucuyla tartışarak bu deneyimlerini ve fenomene yönelik ön yargılarını ayraç içine almalıdır (Creswell, 2013). Fenomenolojik araştırma, araştırmacıların önyargılarının yanı sıra rollerinin de farkında olmalarını gerektirmektedir (Moustakas, 1994). Bu bağlamda, bir sonraki kısımda araştırmacının fenomenle ilgili kişisel deneyimlerine ve araştırmacının rolüne yer verilmiştir.

3.3. Araştırmacının Rolü

Lincoln, Lynham ve Guba'ya (2011) göre araştırmacının kendini konumlandırma, kendini yansıtma ve farklılıkları destekleme gibi standartların aracılığıyla katılımcılarla ve okuyucularla etik bir ilişki kurması önemlidir. Bu nedenle araştırmacılar çalışılan konuyla ilgili felsefi bakış açısı, varsayımları, inançları ve değerleri hakkında bilgi vermelidir. Böylelikle okuyucu, araştırmacının geçmiş deneyimlerine, eğilimlerine ve bakış açılarına ilişkin bilgi sahibi olarak ve araştırmayı bunların farkında olarak değerlendirebilir (Creswel, 2013). Araştırmacı lisans eğitimini Matematik alanında tamamlamış, Matematik Öğretmenliği alanında pedagojik formasyon almış ve yüksek lisans eğitimini Matematik Eğitimi alanında tamamlamıştır. Fenomen ile ilgili uzun yıllar deneyim sahibi olan araştırmacı, yaklaşık 9 yıldır akademisyen olarak mesleğini sürdürmektedir. Yüksek lisans ve doktora eğitimi boyunca nicel ve nitel araştırmalar üzerine dersler alan araştırmacı, yayınlarında çoğunlukla nitel araştırma tekniklerini kullanmıştır. Sosyal bilimlerde gerçekliğin test edilerek değil daha çok yorumlanarak oluşturulabileceğini savunan araştırmacı, nesnel gerçekliğe ulaşmanın kolay olmayacağı görüşündedir. Araştırmacı, sosyal bilimlerdeki çalışmaların merkezini bireylerin oluşturması nedeniyle, sosyal

olguların bağlı bulundukları çevre içerisinde esnek ve özne merkezli süreçler eşliğinde incelenmesinin daha zengin ve geçerli çıkarımlara ulaştıracağını düşünmektedir.

Fenomenolojik araştırmalarda araştırmacı, nesnel gerçeklik ve bireysel deneyimlerin birleşimi hakkında bilgi sahibi olmalı ve olabildiği kadar araştırdığı fenomen ile ilgili duygu, düşünce ve kendi deneyimlerini parantez içine alabilmelidir (Creswell, 2013; Langdridge, 2007; Moustakas, 1994). Latince epoche denilen bu süreç "yargıdan sakınmak" anlamına gelir. Epoche'de gündelik algılar, yargılar ve bilgiler bir kenara bırakılır ve fenomene yeniden bakılır (Moustakas, 1994). Araştırmacının lisans ve yüksek lisans eğitimlerini matematik ve matematik eğitimi alanında tamamlaması fenomenle ilgili kişisel deneyimlere sahip olmasına; daha önce fenomenolojik araştırmaların yürütülmesine yönelik tecrübeye sahip olması, araştırma boyunca kendi duygularını ve düşüncelerini titizlikle geri planda tutmasına ve dolayısıyla nesnel olmasına yardım etmiştir. Ayrıca araştırmacı, araştırmanın her aşamasında uzman araştırmacıların görüşlerinden yararlanmış ve nesnellikten ödün vermemeye özen göstermiştir.

3.4. Katılımcılar

Yukarıda da belirtildiği gibi fenomenolojik araştırmalarda, araştırmacı, fenomene aşina olan bireylerden veri toplayarak bu bireylerin tecrübelerine dayalı olarak geniş tanımlamalar yapar (Bogdan ve Biklen, 2007). Bu nedenle, fenomenolojik araştırmalarda veri toplanacak bireyleri araştırmanın amacına uygun olarak, araştırmaya zengin ve faydalı bilgiyi sağlayacak kişiler oluşturmalıdır (Langridge, 2007; Silverman, 2000). Fenomenolojik araştırmalarda örneklem seçimi ve büyüklüğü ile ilgili ise farklı araştırmacıların görüşleri mevcuttur. Örneğin, Polkinghorne (1989), örneklem büyüklüğü 5-25 kişi arasında değişen ve fenomeni deneyimleyen farklı özelliklere sahip kişilerle çalışılarak maksimum çeşitlilik gösteren örnekleme ulaşmayı uygun görmüştür. Diğer taraftan Langdridge'a (2007) göre maksimum çeşitliliğin sağlanmasının imkânsız olduğu ve sınırlı sayıda kişilerin deneyimlediği fenomenler de mevcuttur. Bu nedenle bu gibi durumlarda amaçlı ve homojen örneklem seçimi daha uygun olacaktır. Creswell (2013) ise büyüklüğü 3-4 ile 10-15 kişi arasında olan ve fenomeni bütün yönleriyle deneyimlemiş bir grubun uygun örneklem olduğunu belirtmiştir. Özetle, araştırmanın amacına ve sınırlılıklarına göre söz konusu

fenomenin en iyi şekilde anlaşılması ve derinlemesine çalışılması için fenomeni tecrübe eden az sayıda kişi uygun bir seçim olacaktır.

Bu bağlamda, araştırmanın katılımcıları, kolay ulaşılabilir olması bakımından İstanbul'da bulunan ve söz konusu araştırmanın yapılabilmesi için etik kurul izni alınan bir üniversitenin 2014-2015 akademik yılında İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı 4. sınıfa devam eden öğretmen adayları içerisinden belirlenmiştir. Araştırmanın katılımcılarının belirlenmesine yardımcı olması bağlamında (Glesne, 2011) araştırmaya gönüllü olarak katılmak isteyen 20 öğretmen adayı ile onar kişilik gruplar halinde yaklaşık bir saat süren odak grup görüşmeleri yapılmıştır. Bu görüşmelerde, öğretmen adaylarının matematiğe yönelik inançlarının genel anlamda ne durumda olduğu araştırmacı tarafından yapılandırılmamış açık uçlu sorular yardımıyla ortaya çıkarılmaya çalışılmış ve görüşmeler öğretmen adaylarının izinleri doğrultusunda video kaydına alınmıştır.

Yapılan odak grup görüşmeleri doğrultusunda, araştırmanın katılımcılarının belirlenmesinde, bilgi açısından zengin durumların seçilerek, derinlemesine araştırma yapılmasına olanak sağlayan amaçlı örnekleme tekniği (Patton, 2002) kullanılmıştır. Katılımcıların odak grup görüşmelerinde sergilemiş oldukları matematiğe yönelik inançları, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı'na kayıt olma nedenleri ve matematik öğretimi deneyim süreleri bağlamında maksimum çeşitlilik (Glesne, 2011) sağlanmaya çalışılarak fenomeni deneyim eden ve araştırmaya gönüllü olarak katılmak isteyen yedi öğretmen adayı ile araştırmanın katılımcıları oluşturulmuştur. Katılımcıların tümü, bu araştırmaya dahil olduklarında, matematik alan derslerinin (Genel Matematik, Soyut Matematik, Analiz 1, 2, ve 3, Lineer Cebir 1 ve 2, Diferansiyel Denklemler, Analitik Geometri 1 ve 2, Olasılık ve İstatistik 1 ve 2, Cebire Giriş, Elemanter Sayı Kuramı) eğitim derslerinin (Eğitim Bilimine Giriş, Eğitim Psikolojisi, Öğretim İlke ve Yöntemleri, Türk Eğitim Tarihi, Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı, Sınıf Yönetimi, Ölçme ve Değerlendirme) ve matematiğin öğretimine yönelik derslerin (Özel Öğretim Yöntemleri 1 ve 2, Problem Çözme ve Problem Çözme Stratejileri, Matematiksel Düşünce) çoğunu ve okullarda gözlem yaptıkları ders olan Okul Deneyimi dersini tamamlamış olmakla beraber araştırmaya okullarda uygulama yaptıkları ders olan "Öğretmenlik Uygulaması" dersine devam etmektedir. Ayrıca katılımcıların tümü lise eğitimlerinde sayısal bölümü öğrencisi olup matematik ile lise yıllarında da iç içe bulunmuşlardır.

Tablo 3.1.'de araştırmanın katılımcıları hakkında genel bilgilere yer verilmiştir. Araştırmanın etiği gereği, araştırmada, katılımcıların gerçek isimlerine yer verilmemiş ve katılımcılardan "K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7" şeklinde rumuz verilerek bahsedilmiştir.

Tablo 3.1: Katılımcıların Genel Özellikleri

				KATILIMCI ÖĞRETMEN ADAYI İKEN			KATILIMCI ÖĞRETMEN OLDUKTAN SONRA				
KATILIMCI	CİNSİYET	İ.M.Ö. P.'E KAYIT OLMA ŞEKLİ	YERLEŞİM YERİ	YAŞ	DERS VERME SÜRESİ (YIL)	DERS VERME ŞEKLİ	YAŞ	DERS VERME SÜRESİ (YIL)	DERS VERME ŞEKLİ	HİZMET İÇİ EĞİTİM ALDI MI?	YÜKSEK LİSANS EĞİTİMİ ALDI MI?
K1	Erkek	Kendi isteği	İstanbul	21	2	Özel ders	25	3	2 yıl özel ders Devlet ortaokulu (Kadrolu)	Hayır	Hayır
K2	Bayan	Kendi isteği	Kastamonu	22	5	Özel ders	26	3	Devlet ortaokulu (Ücretli)	Hayır	Evet, devam ediyor
K3	Bayan	Ailesinin isteği	İstanbul	22	2	Özel ders	26	3	Özel ortaokul (Kadrolu)	Hayır	Hayır
K4	Bayan	Kendi isteği (İkinci üniversitesi)	Kütahya	22	3	Özel ders/ Etüt merkezi	26	3	Devlet ortaokulu (Ücretli)	Hayır	Evet, devam ediyor
K5	Bayan	Kendi isteği	İstanbul	22	3	Özel ders	26	3	Özel ortaokul Devlet okulu (Ücretli)	Hayır	Hayır
K6	Bayan	Kendi isteği (İkinci üniversitesi)	İstanbul	25	5	Özel ders/ Etüt merkezi	29	3	Özel ortaokul (Kadrolu)	Hayır	Hayır
K7	Erkek	Kendi isteği (İkinci üniversitesi)	İstanbul	24	1	Özel ders	28	3	Özel ders	Hayır	Hayır

Tablo 3.1'de de görülebileceği gibi, katılımcıların beşi bayan ikisi erkek olup araştırmaya dahil olduklarında yaşları 21 ile 25 arasında değişmektedir. Katılımcılar öğretmen adayı iken dershanelerde ya da öğrencilere bireysel olarak özel matematik dersi verme tecrübesine sahip olmakla beraber bu tecrübeleri 1-5 yıl arasında değişmektedir. Katılımcılardan K1 ve K2 matematik öğretmenliği programına isteyerek gelmişken K3 ise ailesinin isteği üzerine bu programı tercih etmiştir. K4, K5 başka bir üniversitede farklı bir bölümü yarıda bırakarak; K6 ise ikinci üniversitesi olarak ilköğretim matematik öğretmenliği programına kayıt olmuşlardır. Katılımcılar öğretmen olduktan sonra K7 dışındaki bütün katılımcıların 1-3 yıl arasında özel veya devlet okullarında öğretmenlik tecrübesi bulunmaktadır. Katılımcılardan hiçbiri hizmet içi eğitim almamışken, K2 ve K4 yüksek lisans eğitimi almaya devam etmektedir.

3.5. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada nitel araştırmalarda en çok tercih edilen veri toplama araçlarından biri olarak gösterilen (Creswell, 2013; Patton, 2002; Silverman, 2000) görüşme tekniğinden yararlanılmıştır. Görüşme tekniği, bireylerin duygularını, düşüncelerini, niyetlerini, inançlarını, dünyaya yükledikleri anlamlar gibi gözlemlenemeyen davranışları ortaya çıkarmada en kullanışlı yöntemlerden (Patton, 2002) biri olması sebebiyle tercih edilmiştir.

Glesne'ye (2011) göre görüşmelerin en güçlü özelliklerinden biri göremedikleriniz hakkında bilgi edinme gördükleriniz hakkında ise alternatif açıklamalar yapma olanağı sağlamalarıdır. Özellikle katılımcılarla yapılan derinlemesine görüşmeler, bireylerin deneyimlerini ya da durumlara yükledikleri anlamları anlaşılması bakımından araştırmacıya analitik bir kapı aralar. Böylelikle görüşmeler, sadece içinde yaşanılan anla ya da durumla ilişkili bilgi vermekle kalmaz; aynı zamanda araştırmacıların ve katılımcıların kelimeler aracılığıyla geçmişi yeniden inşa etmelerine, bugünü yorumlamalarına ve geleceği kestirebilmelerine olanak sağlar (Guba ve Lincoln, 1989). Ayrıca görüşmeler, etkileşimli bir veri toplama aracı olması nedeniyle, bireylerin inançlarını ortaya çıkarmada en etkili yöntemlerden biri kabul edilmektedir (Bogdan ve Biklen, 2007; Bryman, 2012). Bu kısımda katılımcılarla yapılan görüşmelerde kullanılan görüşme formlarından bahsedilecektir.

3.5.1. Öğretmen Adayı Görüşme Formu

Öğretmen adaylarının matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarını ortaya çıkarmak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler nitel araştırmalarda en sıklıkla kullanılan görüşme yöntemi olup katılımcının algıladığı dünyayı kendi düşünceleriyle anlatmasına olanak sağlar. Böylelikle görüşme süresince farklı sorularla konunun açılması sağlanarak konu hakkında yeni fikirlere ulaşılmaya çalışılır (Merriam, 2009).

Colaizzi'e (1978) göre fenomenolojik araştırmaların başarısı, görüşme sorularının teorik açıklamalardan ziyade yaşanmış tecrübelere odaklanmasıdır. Bu bağlamda görüşme sorularının hazırlanmasında katılımcıların fenomenle ilgili deneyimini ortaya çıkarmak göz önünde bulundurulmuş ve mevcut literatürde matematiğe yönelik inançların ortaya çıkarılmasında kullanılan sorulardan (Raymond, 1997; Spangler, 1992; Toluk-Uçar ve Demirsoy, 2010) yararlanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme sorularının oluşturulmasının ve literatürdeki mevcut soruların bu çalışmaya uyarlanmasının her aşamasında matematik eğitimi alanında uzman ve nitel araştırma metodolojisine hakim üç öğretim üyesinin görüşüne başvurulmuştur. Uzman görüşü sonrasında sorular görüşme formuna dönüştürülerek soruların pilot uygulaması yapılmıştır. Pilot çalışmaya ilişkin detaylı bilgi Bölüm 4.1.1'de verilmiştir. Pilot çalışma bulgularına göre bazı sorular görüşme formundan çıkarılarak, bazı soruların anlatımı netleştirilerek ve yeni sonda sorular eklenerek görüşme formu yeniden düzenlenmiştir. Tekrardan uzman onayına sunulan sorulara, uzman görüşü sonrasında son hali verilmiştir. Görüşme soruları katılımcıların demografik bilgilerine ve kişisel deneyimlerine (3 soru), matematiğin doğasına (7 soru), öğretimine (5 soru) ve öğrenimine (5 soru) yönelik sorular olmak üzere toplam beş bölümden ve 20 sorudan oluşmaktadır. Öğretmen Adayı Görüşme Formu Ek 1'de sunulmuştur.

3.5.2. Öğretmen Görüşme Formu

Boylamsal nitel araştırmalarda görüşme, başlıca veri toplama araçlarından biridir. Boylamsal nitel görüşmeler, aynı insanlarla belli bir süre zarfında özel bir duruma yönelik değişimin incelenmesi açısından yapılır. Boylamsal nitel görüşmeler, insanların değişimi nasıl tecrübe ettikleri, yorumladıkları ve değişime nasıl cevap verdiklerini incelemek açısından önemlidir (Hermanowicz, 2013).

Genellikle boylamsal araştırmalarda katılımcıların değişimini değerlendirmek için aynı sorular katılımcılara farklı zamanlarda yönlendirilir. Ancak boylamsal nitel araştırmalar, boylamsal nicel araştırmalardaki gibi aynı soruların kullanılmasıyla sınırlandırılmamıştır (Armstong ve Hamilton, 2013; Hermanowicz, 2013). Bunun nedeni insanların ve koşulların zaman boyunca değişmesidir (Hermanowicz, 2013; 2016).

Diğer taraftan, boylamsal nitel görüşmelerde önemli bir diğer fark ise zaman boyutunun ve değişimin veri toplama sürecini etkilemesidir. Bu nedenle katılımcılara yöneltilen sorularda geçmiş görüşmelerdeki cevaplarından ilgili kesitler hatırlatılarak kişiye özel görüşme yapılması önerilmektedir. Böylelikle katılımcılar kişisel değişimin yorumlanmasına rehberlik edecektir (Balmer ve Richards, 2017).

Bu bağlamda, bu araştırmada Öğretmen Adayı Görüşme Formu yeniden gözden geçirilmiş ve bazı sorular katılımcıların şimdiki koşullarına göre güncellenmiştir. Ayrıca her bir katılımcının önceki görüşme cevaplarına yönelik sonda sorular eklenerek görüşme formu yeniden düzenlenmiştir. Son olarak görüşme sorularına matematik eğitimi alanında uzman ve nitel araştırma metodolojisine hakim üç öğretim üyesinin görüşüne başvurularak son hali verilmiştir.

Görüşme soruları katılımcıların son dört yıldaki kişisel deneyimlerine (5 soru), matematiğin doğasına (7 soru), öğretimine (5 soru) ve öğrenimine (5 soru) yönelik sorular olmak üzere toplam dört bölümden ve 22 sorudan oluşmaktadır. Öğretmen Görüşme Formu Ek 2'de sunulmuştur.

3.6. Verilerin Toplanması

Bu çalışma boylamsal bir araştırma olduğundan araştırmanın verileri iki aşamada toplanmıştır. Araştırmanın ilk aşamasında pilot çalışması yapılan "Öğretmen Adayı Görüşme Formu" oluşturulduktan sonra katılımcılar ile yapılan bireysel ve yüz yüze görüşmelerle verilerin toplanma aşamasına geçilmiştir. İkinci aşamada ise artık birer matematik öğretmeni olan katılımcılarla "Öğretmen-Görüşme Formu" kullanılarak görüşme yapılmıştır. Araştırmanın her bir aşamasında, yapılan görüşmelerin analizi sonrasında katılımcıların matematiğe yönelik inançlarına ilişkin bilişsel haritaları oluşturulmuş ve bu bilişsel haritalar üzerinde katılımcılarla "katılımcı teyidi

görüşmeleri" yapılmıştır. Bu kısımda araştırma verilerinin toplanmasına ilişkin detaylı bilgilere yer verilecektir.

3.6.1. İlk Aşama: Katılımcılar Öğretmen Adayı İken Yapılan Görüşmeler

3.6.1.1. Pilot görüşmeler

Görüşmeler, bireylerin deneyimlerinin kişisel bakış açılarıyla ortaya çıkarılmasında önemli bir yere sahiptir. Ancak bu süreç kolay olmamakla birlikte ciddi bir hazırlık gerektirmektedir. Merriam' a (2009) göre görüşmede iyi veriler toplamanın anahtarı iyi sorular sormaktır. İyi sorular sormak için de pratik yapmak gereklidir. Bu nedenle pilot görüşmeler, görüşme sorunlarının denenmesi bakımından önemli bir yere sahiptir. Aynı zamanda pilot görüşme, hangi sorunun şaşırtıcı olduğu, hangi sorunun tekrar yazılması gerektiği ve hangi sorunun gereksiz veri ürettiği gibi bilgileri araştırmacıya sağlamaktadır. Bu çalışmada görüşme sorularının içeriğini, kullanılan dili, görüşmelerin uzunluğunu ve soruların araştırmanın ve katılımcıların doğasına uygun olup olmadığını test etmek amacıyla pilot görüşmeler yapılmıştır.

Öncelikle mevcut literatürden yararlanılarak görüşme soruları oluşturulmuş ve nitel araştırma metodolojisine hakim üç uzman görüşü doğrultusunda pilot görüşme soruları yeniden düzenlenmiştir. Glesne'ye (2011) göre ideal olan pilot görüşmelerin gerçek çalışmanın yapılacağı kişiler ve durumlara olası en yakın koşullarda gerçekleştirilmesidir. Bu bağlamda katılımcılarla aynı sınıfa devam eden öğretmen adayları arasından gönüllü olan üç kişi ile pilot görüşmeler yapılmıştır.

Görüşmelere başlamadan önce öğretmen adaylarına, araştırmanın amacı açıklanarak görüşme sorularını geliştirmek üzere bu çalışmada bulundukları ve soruları eleştirel olarak değerlendirebilecekleri bilgisi verilmiştir. Görüşmeler ortalama 40 dakika sürmüş olup görüşme sonunda öğretmen adaylarıyla sorular hakkında konuşulmuştur. Öğretmen adaylarına görüşme soruları sonrasında "Sorular açık mı? Uygun mu? Başka neler sorabilirim?" gibi sorular yönlendirilerek fikirleri alınmıştır. Görüşmeler öğretmen adayları izinleri doğrultusunda ses kayıt cihazı kullanılarak kayıt altına alınmıştır. Pilot görüşmeler sonrasında görüşme soruları tekrar düzenlenerek uzman görüşüne sunulmuştur. Uzman incelemesinden sonra görüşme sorularına son hali verilmiştir.

3.6.1.2. Katılımcılar ile İlk Görüşmelerin Yapılması

Katılımcı öğretmen adayları ile yapılan ilk görüşmeler, Öğretmen Adayı Görüşme Formu kullanılarak 2014 Ekim ayında başlamış ve 2014 Kasım ayında sona ermiştir. Görüşmeye başlamadan önce her bir katılımcıya Öğretmen Adayı Görüşme Bilgi Mektubu (Ek 3) verilerek okunması istenmiş ve görüşme yapmayı kabul etmeleri dahilinde Öğretmen Adayı Görüşme İzin Formu'nu (Ek 4) doldurmaları istenmiştir.

Öğretmen Adayı Görüşme Bilgi Mektubu yardımıyla aşağıda verilen konular hakkında katılımcıların bilgi edinmesi sağlanmıştır:

- Araştırmacının kim olduğu
- Araştırmanın ne amaçla yapıldığı
- Görüşme formundaki soruların herhangi bir doğru cevabının olmadığı, bu araştırma kapsamında kendilerinin matematiğe yönelik inançlarına araştırmacı tarafından ulaşılmak istendiği
- İstedikleri zaman araştırmadan çekilebilecekleri
- Araştırmaya katılmaları durumunda kişisel bilgilerinin korunarak, kendilerinden araştırmada takma isimler kullanılarak bahsedileceği ve araştırma kapsamında verecekleri cevapların sadece bu araştırmada kullanılacağı gibi etik kurallara araştırmacının sadık kalacağı

Görüşmeler katılımcıların belirlediği tarih ve saatlerde öğrenim gördükleri üniversitenin boş sınıflarında veya öğrenci danışma odasında yapılmıştır. Görüşmelere, katılımcıların kendilerini rahat hissetmelerini sağlamak amacıyla güncel konular hakkında sohbet edilerek başlanmıştır. Sonrasında ise görüşme formundaki sorular katılımcılara yönlendirilmiştir. Araştırmacı, katılımcıların cevaplarına göre alternatif ve sonda soruları da kullanarak akıcı bir biçimde görüşmeleri ilerletmiştir. Her bir görüşme ortalama 40 dakika sürmüştür. Araştırmacının daha sonra ham verilere ulaşması, soru sorma ve dinleme işlevlerini daha etkili bir şekilde yerine getirmesi amacıyla görüşmeler katılımcıların izinleri doğrultusunda ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Görüşmelerden elde edilen sözel veri araştırmacı tarafından bire bir yazıya dökülerek her bir katılımcının görüşme transkripti oluşturulmuştur.

3.6.1.3. İlk Görüşmelere Yönelik Katılımcı Teyidi Görüşmelerinin Yapılması

Nitel araştırmalar güçlü veri toplama tekniklerine sahip olup araştırmacıya zengin sonuçlara ulaşmada önemli araçlar sağlar. Ancak araştırmacının bu süreçte topladığı verilerden farklı sonuçlara ulaşma ihtimali de vardır. Bu durum araştırmacının bazı kişisel varsayımlarından ya da topladığı verileri yanlış yorumlamasından kaynaklanabilir. Bu nedenle, her iki durumda da veri kaynakları ile oluşturulacak bir teyit mekanizması, ulaşılan sonuçların gerçeği yansıtmada ne ölçüde yeterli olduğunu anlamada yardımcı olabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Katılımcılardan bulgular hakkında geri bildirim istenmesine dayanan katılımcı teyidi (member checking) tekniği ile katılımcılar çalışma bulgularının kendi düşüncelerini doğru yansıtıp yansıtmadığına yönelik düşüncelerini belirtme fırsatı bulur (Creswell, 2013; Merriam, 2009). Maxwell (2005) bu tekniğin araştırımacının kendi ön yargılarını teşhis etmesini sağladığını ve katılımcıların sahip olduğu perspektifi yanlış anlama ve yorumlama ihtimalini ortadan kaldırmanın tek ve en önemli yolu olduğunu savunur.

Bu bağlamda, bu araştırmada elde edilen bulguların, katılımcıların inançlarını yansıtıp yansıtmadığını değerlendirmek açısından katılımcılarla ikinci kez görüşme yapılarak onların teyidinin alınması sağlanmıştır. Böylelikle, araştırmanın inandırıcılığına katkı sağlanmaya çalışılmıştır (Irez, 2004; Lincoln ve Guba, 1985).

Öğretmen adayı katılımcılarla bireysel ve yüz yüze yapılan katılımcı teyidi görüşmeleri 2015 Ocak ayında yapılmıştır. İlk görüşme verilerinin analizi sonucunda her bir katılımcının matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik bilişsel haritası oluşturulmuştur. Katılımcıların kendisine ait bilişsel haritası ve transkripti, üzerinde düşünebilme zamanı bulabilmesi açısından katılımcı teyidi görüşmeleri yapılmadan en az bir hafta önce katılımcılara e-posta olarak gönderilmiştir.

Katılımcı teyidi görüşmelerine Bölüm 4.1.1.'de bahsedilen araştırmaya yönelik etik bilgiler tekrar hatırlatılarak başlanmıştır. Görüşmeler katılımcıların kendilerine ait bilişsel haritaları üzerinde konuşarak devam etmiştir. Görüşmelerde katılımcılara bilişsel haritaların matematiğe yönelik inançlarını yansıtıp yansıtmadığına dair sorular yönlendirilmiştir. Katılımcıların tümü kendisine ait bilişsel haritada araştırmacıyla fikir birliğine varmıştır. Görüşmelerde son olarak katılımcıların eklemek istedikleri ilave bilgilerin olup olmadığı sorulmuş ve katılımcılardan alınan yanıtlar dahilinde

bilişsel haritalara son şekli verilmiştir. Görüşmeler katılımcıların izinleri doğrultusunda ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır.

3.6.2. İkinci Aşama: Katılımcılar Öğretmen iken Yapılan Görüşmeler

3.6.2.1. Katılımcılar ile İkinci Görüşmelerin Yapılması

Katılımcılar öğretmen olduktan sonra yapılan bireysel ve yüz yüze ilk görüşmeler, Öğretmen Görüşme Formu (Ek 2) kullanılarak 2019 Şubat ayında gerçekleşmiştir.

Görüşmeler yapılmadan önce katılımcılara e-posta ile Tekrar İletişime Geçme Mektubu (Ek 5) gönderilmiş ve çalışmaya tekrar katılımları gönüllüğe dayalı olarak istenmiştir. Çalışmanın ilk aşamasına katılan tüm katılımcılar ikinci aşamaya katılmayı gönüllü olarak kabul etmiştir. Sonrasında katılımcılardan görüşme yapmak için uygun gün ve saatler istenerek görüşme takvimi oluşturulmuştur.

Araştırmacı, katılımcılarla görüşmelere başlamadan önce ilk görüşme verilerine tekrardan aşina olabilmek için her bir katılımcı ile öğretmen adayı iken yapılan görüşmeye ait ses kaydını dinlemiştir. Ayrıca, araştırmacı, katılımcıların öğretmen adayı iken vermiş oldukları cevapları gereken yerlerde onlara hatırlatmak adına onların görüşme transkriptlerini yanına almıştır.

Katılımcılarla öğretmen olduktan sonra yapılan görüşmeler öncesinde Öğretmen Görüşme Bilgi Mektubu (Ek 6) yardımıyla ilk görüşmelerde verilen tüm etik bilgiler tekrardan katılımcılara verilmiştir. Katılımcıların görüşme yapmayı kabul etmeleri dahilinde Öğretmen Görüşme İzin Formu'nu (Ek 7) doldurmaları istenmiştir.

İkinci görüşmelere, katılımcıların kendilerini rahat hissetmeleri açısından güncel konular hakkında sohbet edilerek başlanmıştır. Sonrasında ise araştırmacı görüşme formundaki soruları katılımcılara yönlendirmiştir. Katılımcıların vermiş oldukları cevaplara göre araştırmacı alternatif ve sonda soruları da kullanarak görüşmeleri akıcı bir biçimde ilerletmiştir. Her bir görüşme ortalama 55 dakika sürmüştür. Araştırmacının daha sonra ham verilere ulaşması, soru sorma ve dinleme işlevlerini daha etkili bir şekilde yerine getirmesi amacıyla görüşmeler katılımcıların izinleri doğrultusunda ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Görüşmelerden elde edilen sözel veri araştırmacı tarafından bire bir yazıya dökülerek her bir katılımcının görüşme transkripti oluşturulmuştur.

3.6.2.2. İkinci Görüşmelere Yönelik Katılımcı Teyidi Görüşmelerinin Yapılması

Araştırmanın ikinci aşamasında, bireysel ve yüz yüze katılımcı teyidi görüşmeleri 2019 Mart ayında yapılmıştır. Katılımcı öğretmenlerle yapılan görüşme verilerinin analizi sonucunda her bir katılımcının öğretmen olduktan sonraki matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik bilişsel haritası oluşturulmuştur. Katılımcıların kendisine ait bilişsel haritası ve transkripti, üzerinde düşünebilme zamanı bulabilmesi açısından katılımcı teyidi görüşmeleri yapılmadan en az bir hafta önce katılımcılara e-posta olarak gönderilmiştir.

Katılımcı teyidi görüşmeleri ilk aşamadakine benzer bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Görüşmelere araştırmaya yönelik etik bilgiler tekrardan hatırlatılarak başlanmış ve katılımcının kendisine ait bilişşsel haritası üzerinde konuşularak devam edilmiştir. Görüşmelerde katılımcılara bilişsel haritaların matematiğe yönelik inançlarını yansıtıp yansıtmadığına dair sorular yönlendirilmiştir. Katılımcıların tümü kendisine ait bilişsel haritasında araştırmacıyla fikir birliğine varmıştır. Görüşmelerde son olarak katılımcıların eklemek istedikleri ilave bilgilerin olup olmadığı sorulmuş ve katılımcılardan alınan yanıtlar dahilinde bilişsel haritalara son şekli verilmiştir. Görüşmeler katılımcıların izinleri doğrultusunda ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır.

3.7. Veri Analizi Prosedürü

Bu çalışmanın verileri yukarıda da açıklandığı gibi iki aşamada toplanmıştır. Her iki aşamada da benzer süreçler geçirildiğinden çalışmanın her iki aşamasında aşağıda belirtilen veri analizi prosedürleri gerçekleştirilmiştir.

Veri analizine başlamadan önce katılımcılarla yapılan görüşmelerden elde edilen sözel veri araştırmacı tarafından bire bir yazıya dökülerek her bir katılımcının transkripti oluşturulmuştur. Bu süreç araştırmacının elde ettiği verilere yönelik bir anlayış geliştirmesini ve veriye aşina olmasını kolaylaştırmıştır (Payne, 2007). Ayrıca görüşmeler esnasında katılımcıların sözel olmayan davranışları da bu transkriptlere not edilmiştir. Araştırmacı verilere daha da aşina olmak ve verinin derinliklerine dalabilmek adına veri analizine başlamadan önce görüşme transkriptlerini okumuştur (Howitt ve Cramer, 2008). Veri analizinin her aşamasında nitel araştırma

metodolojisine hakim matematik eğitimi alanında uzman üç kişinin görüşünün alınmasıyla araştırmanın inandırıcılığı arttırılmaya çalışılmıştır.

Bu kısımda katılımcıların matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançları doğrultusunda bilişsel haritaları oluşturulurken ve katılımcıların bu inançları kategorilendirilirken uygulanan veri analizi prosedürlerine yer verilecektir.

3.7.1. Bilişsel Haritaların Oluşturulması Prosedürü

İnançlar gözle görülemeyen psikolojik ürünlerdir (Pajares, 1992). Bu nedenle araştırmacıların bu derin ve karmaşık inançları ortaya çıkarmak için etkili stratejilere ihtiyaçları vardır (İrez, 2004). Bu araştırmada inançların incelenmesinde etkili bir yol olduğu bilinen (İrez, 2004; Mellado, 1997; Miles ve Huberman, 1994) ve bireylerin inançlarını, değerlerini ve ideolojilerini ve onların birbirleriyle olan ilişkilerini parçalamadan bütün bir şekilde resmini sunan bilişsel haritalama (cognitive mapping) (Bermejo, Gonzalez ve Mellado, 2004; Dixon ve Lammi, 2014; Northcott, 1996) tekniğinden yararlanılmıştır.

Bilişsel haritaların oluşturulmasında Hewson ve Hewson (1989) tarafından önerilen, İrez (2004) tarafından bilişsel haritaların oluşturulmasına genellenen ve dört aşamadan oluşan veri analizi prosedürü kullanılmıştır.

İlk aşamada verilerin "kodlama (coding)" işlemi yapılmıştır. Verilerin kodlanmasına araştırmacının sormuş olduğu her bir sorunun numaralandırılmasıyla başlanmıştır. Sorular numaralandırıldıktan sonra, katılımcıların her bir soruya verdiği cevaptaki anlamlı cümleler de numaralandırılmıştır. Şekil 3.1.'de örnek bir kodlama işlemi verilmiştir:

> ***(Soru 1)*** *Araştırmacı: Şimdiye kadar edindiğin tecrübelerine dayanarak sana göre matematik nedir? Nasıl tanımlarsın?*
>
> *Ö.A.K1:**1**(Matematik doğanın dilidir adında bir araştırma okumuştum. Bende buna inanıyorum)* ***2****(Sayıların hayatımızda yeri olduğuna inanıyorum)* ***3****(Matematik hayattır desem fazla olacak ama)* ***4****(matematik doğanın dilidir diyebilirim.)*

Şekil 3.1: K1'in Transkriptinden Örnek Bir Kodlama İşlemi

Veri analizinin ikinci aşamasını "tema üretme (theme generation)" oluşturmaktadır (Hewson ve Hewson, 1989; İrez, 2004). Katılımcıların görüşme transkriptleri dikkatli bir biçimde analiz edilerek matematiğin doğası, öğretimine ve öğrenimine yönelik temalar elde edilmiş ve benzer inançlar beraber gruplandırılmıştır. Örneğin katılımcının "matematiksel bilginin değişemez" olduğuna yönelik inançları aynı grupta yer almıştır. Veri analizinin ikinci aşamasında elde edilen bu temalar Tablo 3.2'de verilmiştir:

Tablo 3.2: Veri Analizinin İkinci Aşamasında Üretilen Temalar

Temalar
Matematiğin Doğası
Matematiğin tanımı
Matematiğin bilim dünyasındaki yeri
Matematiksel bilginin yapısı
Matematikte yaratıcılığın ve hayal gücünün yeri
Matematik Öğretimi
Matematik öğretiminin amacı
Matematiği öğretmenin en iyi yolu
Matematik öğretiminde kullanılan araçlar
Matematik Öğrenimi
Matematiği öğrenmenin en iyi yolu
Matematik öğreniminde öğretmen olarak rolleri
Matematik öğrenimini etkileyen faktörler

Tablo 3.2. incelendiğinde katılımcıların matematiğin doğasına yönelik inançları; "matematiğin tanımı", "matematiğin bilim dünyasındaki yeri", matematiksel bilginin yapısı" ve "matematikte yaratıcılığın ve hayal gücünün yeri"; matematiğin öğretimine yönelik inançları, "matematik öğretiminin amacı", matematiği öğretmenin en iyi yolu", ve "matematik öğretiminde kullanılan araçlar"; matematiğin öğrenimine yönelik inançları ise "matematiği öğrenmenin en iyi yolu", "matematik öğreniminde öğretmen olarak rolleri" ve "matematik öğrenimini etkileyen faktörler" temaları altında toplanmıştır.

Veri analizinin üçüncü aşamasını ise "ifade genelleme (statement generation)" oluşturmaktadır. Bu aşamada her bir katılımcının detaylı açıklamaları özetlenerek tek

bir cümleye indirgenmiştir. Şekil 3.2.'de K1'in ilk görüşme transkriptinin analizi sonucu oluşturulmuş ifadelerin bir bölümüne yer verilmiştir:

Matematik doğanın dilidir (1.1,4)

Matematik bir bilimdir (2.1)

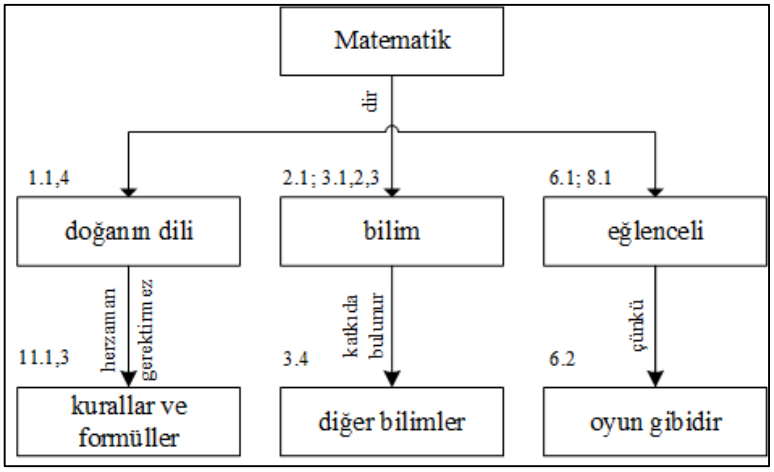
Matematiksel bilgi değişebilir (5.1,2)

Örneğin sıfır sayısı (6.1)

Şekil 3.2: İfade Oluşturma Sürecine Bir Örnek

Şekil 3.2'de K1'in transkriptinin analizi sonucu elde edilen ifadelerin bir bölümü kodlamalarıyla birlikte verilmiştir. Örneğin 5.1,2; görüşme transkriptindeki 5. soruya verilen cevabın, birinci ve ikinci cümlelerindeki bilgiyi ifade etmektedir.

Veri analizinin son aşamasında ise üçüncü aşamada elde edilen ifadelerden yardımıyla katılımcıların bilişsel haritaları oluşturulmuştur. Şekil 3.3'te verilen ifadeler, dikkatli bir şekilde analiz edilmiş, kategorilere ayrılmış ve ifadelerin birbirleri arasındaki ilişkileri tanımlanmıştır. Şekil 3.3.'te, K1'in bilişsel haritasının oluşturulması sürecine yönelik bir örnek verilmiştir.



Şekil 3.3: K1'in Bilişsel Haritasının Oluşturulması Sürecine Bir Örnek

Şekil 3.3.'ten de görülebileceği gibi bilişsel haritalarda her bir kutu üzerinde yer alan kodlar görüşmenin hangi kısmından elde edildiğini belirtmek için kullanılmıştır.

3.7.2. Katılımcıların Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarının Kategorilendirilmesi

Katılımcıların matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançları kategorilendirilirken bilişsel haritaların oluşturulmasında kullanılan veri analizi prosedüründen yararlanılmıştır. Veri analizi prosedürünün 3. aşamasından oluşturulan ifadeler, literatürde mevcut (Dede ve Karakuş, 2014; Dermirsoy, 2008; Ernest, 1989; Haser, 2006; Thompson, 1991) inanç kategorilerinden ve göstergelerinden yararlanılarak gruplandırılmış ve Tablo 3.3.'te özetlenmiştir.

Tablo 3.3: Matematiğe Yönelik İnanç Kategorileri ve Göstergeleri

İnanç Kategorileri	İnanç Göstergeleri
Geleneksel inanç	**Matematiğin Doğası** • Matematik, değişmeyen gerçeklerden, kurallardan, formüllerden ve birbirleriyle ilişkisiz temel bilgilerden oluşur. • Kurallar ve formüller olmadan matematik yapılamaz. • Matematik soyuttur.
	Matematiğin Öğretimi • Matematik sadece ders kitapları kullanılarak öğretilir. • Matematik öğretiminde, öğretmen ders planını aynen uygular. • Öğretmen, matematiksel bilgiyi kavramsal anlamayı ve günlük hayatla ilişkilendirmeyi dikkate almadan kurallar ve formüller vererek aktarır. • Öğretmen derslerde somut materyallerden, teknolojiden ve etkinliklerden yararlanmaz.
	Matematiğin Öğrenimi • Öğrenciler, matematik öğreniminde sadece öğretmene güvenmelidir. • Matematiği öğrenmede kurallar ve formüller anahtar bir faktördür. • Her öğrenci matematik öğrenemez.
Karma İnanç	**Matematiğin Doğası** • Matematik, birbirleriyle ilişkili kurallardan, formüllerden ve temel bilgilerden oluşur. • Kurallar ve formüller olmadan matematik her zaman yapılamaz. • Temel düzeydeki matematiksel bilgi değişemez. • Matematik bazen soyut bazen somuttur.
	Matematiğin Öğretimi • Matematik sadece ders kitapları hem de problem çözme aktiviteleri ile öğretilir. • Öğretmen, matematiksel bilgiyi bazen kavramsal anlamayı ve günlük hayatla ilişkilendirmeyi dikkate alarak bazen ise kurallar ve formüller vererek aktarır. • Öğretmen derslerde somut materyallerden, teknolojiden ve etkinliklerden bazen yararlanır.
	Matematiğin Öğrenimi • Matematiği öğrenmede öğretmenin rolü öğrenciden daha fazladır. • Matematiği öğrenmede kurallar ve formüller bazen anahtar bir faktördür. • Çoğu öğrenci matematik öğrenebilir.

Tablo 3.3 – devam

İnanç Kategorileri	İnanç Göstergeleri
Geleneksel Olmayan İnanç	**Matematiğin Doğası** • Matematik, sürekli üretilmeye devam eden dinamik bir yapıya sahiptir. • Kurallar ve formüller olmadan matematik yapılabilir. • Matematik somuttur.
	Matematiğin Öğretimi • Öğretmen, matematik öğretiminde matematiksel bilgiyi kavramsal anlamayı ve günlük hayatla ilişkilendirmeyi dikkate alır. • Öğretmen derslerde somut materyallerden, teknolojiden ve etkinliklerden yararlanır. • Öğretmen esnek ders planları kullanır.
	Matematiğin Öğrenimi • Matematik öğreniminde öğrencinin rolü keşfedicidir. • Herkes matematik öğrenebilir. • Öğrencilerin kuralları ve formülleri bilmesi anahtar bir faktör değildir.

Tablo 3.3.'den görülebileceği gibi matematiğe yönelik inaçlara ilişkin genel kategoriler; geleneksel inançlar, karma inançlar (geleneksel ve geleneksel olmayan inançları barındıran inançlar) ve geleneksel olmayan inançlar olarak temsil edilmiştir. Bu genel kategorilerin her biri ise matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlar olmak üzere farklı göstergelerle ele alınmıştır. Veri analizi sonucunda katılımcılara yönelik oluşturulan ifadeler, bu kategoriler bağlamında değerlendirilerek gruplandırılmıştır.

Özetle bu bölümde, araştırmanın desenine ve araştırmanın uygulanmasıda geçirilen süreçlere genel bir bakış açısı sunulmuştur. Bu çalışmanın cevapmaya çalıştığı sorular doğrultusunda araştırmada boylamsal nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiş ve araştırmanın doğasına en uygun desenin fenomenoloji olduğuna karar verilmiştir. Araştırmanın verileri yarı yapılandırılmış görüşme soruları yardımıyla toplanmıştır. Verilerin nasıl toplandığı ve analiz edildiği bu bölümde detaylı bir biçimde açıklanmıştır. Şekil 3.4'te bu verilerin toplanmasına ve analiz edilmesine ilişkin geçirilen süreç özetlenmiştir.



Şekil 3.4: Araştırmanın Verilerinin Toplanmasında ve Analiz Edilmesinde Geçirilen Sürecin Özeti

3.8. Araştırmanın Güvenirliği (Trustworthiness)

Araştırmacılar, geçerlik ve güvenirlik kavramlarını araştırmanın sonuçlarının inandırıcılığını veya niteliğini gösteren en önemli unsurlar olarak ifade etmişlerdir. Bu nedenle geçerlik ve güvenirlik kavramları bilimsel araştırmalarda en yaygın olarak kullanılan iki ölçüttür (Cohen, Manion ve Morrison, 2007). Ancak nicel ve nitel araştırma yaklaşımlarının, bilimsel araştırmalara bakış açısında felsefi, epistemolojik ve ontolojik farklılıklar bulundurması nedeniyle geçerlik ve güvenirlik kavramlarına bakış açıları ve bu kavramların ifade ettikleri anlamlar da değişmektedir. Bu nedenle nitel araştırmalar, nicel araştırmalarda kullanılan iç ve dış geçerlilik, güvenilirlik gibi kriterlere göre değerlendirilemezler. Nitel veriler için geçerlilik ve güvenilirlik anlamına gelen bu kriterler, "inandırıcılık" (credibility), "aktarılabilirlik" (transferability), "güvenilebilirlik" (dependability) ve "onaylanabilirlik" (confirmability) kavramları altında ele alınmaktadır (Lincoln ve Guba, 1985). Bu kısımda araştırmada bu kriterlerin sağlanması için ne gibi önlemlerin alındığı detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

3.8.1. İnandırıcılık (Credibility)

Nitel araştırmalarda inandırıcılık, toplanan verilerin ne kadarının, üzerinde çalışılan olguya ait gerçeklikleri yansıttığını ortaya koyan yapı olarak tanımlanmaktadır (Lincoln ve Guba, 1985). Nitel araştırmalarda inandırıcılığı sağlamanın en önemli yollarından birisi çeşitleme (triangulation) yöntemidir (Lincon ve Guba, 1985; Merriam, 2009; Patton, 2002). Çoklu araştırmacı, çoklu metot ve çoklu veri toplama yöntemi olarak da adlandırılan çeşitleme yöntemi, araştırmacıların çalışmaya daha objektif yaklaşmasına yardımcı olur (Patton, 2002). Bu çalışmada çeşitleme, birden fazla araştırmacının veri yorumlama sürecine katılması (Archibald, 2016) anlamına gelen araştırmacı çeşitlemesiyle sağlanmıştır. Araştırmacı dışında üç farklı araştırmacı veri analizi sürecine dahil edilerek araştırmanın inandırıcılığı arttırılmaya çalışılmıştır.

Nitel araştırmada inandırıcılığı sağlamanın bir diğer yolu ise veri kaynakları ile uzun süreli etkileşimden geçmektedir. Araştırmacı, katılımcılar ile derinlemesine görüşme yapmış ve ses kaydı tutulan her bir görüşmenin araştırmacı tarafından titizlikle transkripti çıkarılmıştır. Verilerin analiz sürecinde ise oluşturulan temalar birbirleriyle ve tüm veri seti genelinde sürekli karşılaştırılmaya tabii tutulmuştur. Bu sayede analiz

sonucunda ulaşılan temalar mümkün olduğu ölçüde hata payından arındırılmaya çalışılmıştır.

Nitel araştırmalar için inandırıcılığın elde edilmesini sağlayan bir diğer yöntem ise uzman araştırmacıların görüşlerinden yararlanılmasıdır. Bu yöntem araştırmacıya, gözden kaçırdığı noktaları görebilmesine, araştırmacının kendi önyargılarından uzak kalabilmesine, verilerden türettiği temel tasarım üzerinde tartışmasına ve fikir birliğine varmasına yardımcı olur (Strauss ve Corbin, 1990). Bu araştırmada veri toplama araçlarının oluşumunun ve analizinin her sürecinde, konu ile ilgili çalışmaları olan aynı zamanda nitel araştırma metodolojisine hakim, bu alanda yükseköğretimde ders veren üç uzman görüşü alınmasıyla araştırmanın inandırıcılığı arttırılmaya çalışılmıştır.

Son olarak, araştırmanın inandırıcılığını güçlendiren diğer bir yöntem ise elde edilen verilerin katılımcılara sunulması ve teyit edilebilirliğinin sağlanmasıdır. Miles ve Huberman (1994) katılımcı teyidi sürecinde görüşmelerin bilişsel haritalar gibi grafiksel özetini daha kullanışlı bulmaktadır. Bu çalışmada katılımcılarla yapılan her bir görüşmenin analizi sonrasında oluşturulan bilişsel haritalar, katılımcıların onayına sunulmuştur. Katılımcılardan alınan dönütler doğrultusunda bilişsel haritalara son şekli verilerek araştırmanın inandırıcılığı arttırılmaya çalışılmıştır. Bu uygulama ile araştırmacının veriyi yorumlama ve veriye anlam yükleme açısından tutarlı olması sağlanmaya çalışılmıştır (Lincoln ve Guba, 1985).

3.8.2. Aktarılabilirlik (Transferability)

Bu çalışma nitel bir araştırma olduğundan genelleme kaygısı taşımamaktadır. Bunun yerine bu araştırmada bulguların benzer durumlara aktarılabilirliği üzerinde durulmuştur. Nitel araştırmaların aktarılabilirliği (transfer edilebilirliği), araştırma sonuçlarının benzer ortamlara ve süreçlere ilişkin bir anlayış oluşturmasına bağlıdır.

Nitel bir araştırmanın "aktarılabilirliğini" sağlamak için iki yöntem önerilmektedir (Erlandson ve diğ., 1993). Bunlardan ilki "ayrıntılı betimleme" dir. Bu çalışmada, bulguların sunumunda verinin doğasına mümkün olduğunca sadık kalmak amacıyla katılımcıların duygu, düşünce ve inançlarını yansıtan doğrudan alıntılara yer verilmiş ve böylelikle verilerin ayrıntılı betimlenmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Nitel bir araştırmanın aktarılabilirliğini sağlamada kullanılan bir diğer yöntem ise "amaçlı örnekleme" dir. Bu araştırmada katılımcıların belirlenmesinde amaçlı örnekleme

tekniğinden yararlanılmış ve katılımcıların genel özelliklerine ilişkin bilgiler açıklanmıştır. Böylelikle olgular doğasına uygun bir biçimde ortaya konulmaya çalışılmıştır (Erlandson ve diğ.,1993; Lincoln ve Guba, 1985). Ayrıca çalışmada hangi bulgulara ulaşıldığı ayrıntılı olarak ele alalınarak; benzer bir çalışma grubu ile çalışıldığında, benzer sonuçlara ulaşılıp ulaşılmadığının denetimi de açık hale gelmiştir (Merriam, 2009).

3.8.3. Güvenilebilirlik (Dependability)

Lincoln ve Guba (1985), nicel araştırmalarda kullanılan "iç güvenirlik" kavramı yerine nitel araştırmalarda "güvenilebilirlik" kavramını önermektedir. Çünkü nitel araştırmaların varsayımı gereği olayların ve olguların aynen tekrar etmesi mümkün olmamaktadır. Nitel bir araştırmanın güvenilebilirliği, araştırmadan elde edilen bulguların ve yorumların tutarlı bir süreç sonunda orta çıkmasıyla ilgilidir.

Erlandson ve diğ.'e (1993) göre nitel araştırmalarda tutarlığın sağlanmasın veri toplama araçlarının oluşturulması, verilerin toplanması ve analizi sürecinde çalışmaya dışarıdan bir gözle objektif olarak bakılabilmesi ile mümkün olmaktadır. Bu çalışmada, verilerin toplanması ve analizi aşamasında tutarlı olmaya özen gösterilerek araştırmanın yöntemi, veri toplama ve analiz yöntemleri ile bulguları yorumlama ve sonuçlara ulaşma konusunda neler yapıldığı detaylı bir biçimde açıklanmıştır.

Güvenilebilirliğin sağlanmasında bir diğer teknik ise Lincoln ve Guba (1986) tarafından "denetim izi (audit trail)" tekniğidir. Denetim izi, araştırmada geçirilen tüm süreçlerin ayrıntılı bir kronolojisidir (Morrow, 2005). Başka bir deyişle, verilerin toplanması, analiz edilmesi ve yorumlanması süreçlerinin ayrıntılı bir şekilde raporlaştırılması ve bir denetimciye sunulmasıdır. Bu bağlamda denetimci olarak nitel araştırma metodolojisine hakim bir araştırmacı bu çalışmada rol almıştır. Denetleyici, araştırmacı tarafından araştırma probleminin bütün boyutları ile ele alınıp alınmadığı, yeterli ve kapsamlı verinin toplanıp toplanmadığı, veri analizi sonucunda ulaşılan temaların ve alt temaların uygun kullanılıp kullanılmadığını incelemiş ve görüşlerini araştırmacıya iletmiştir.

3.8.4. Onaylanabilirlik (Confirmability)

Onaylanabilirlik, bir araştırmanın sonuçlarının diğer araştırmacılar tarafından onaylanma derecesini ifade eder (Lincoln ve Guba, 1985). Nitel bir araştırmanın onaylanabilirliğinin sağlanmasında birtakım tekniklerden bahsedilmektedir (Baxter ve Eyles, 1997; Bowen, 2009; Lincoln ve Guba, 1986). Bu çalışmada onaylanabilirliğin sağlanmasında Lincoln ve Guba'nın (1986) önerdiği ve yukarıda açıklanan "denetim izi (audit trail)" tekniği takip edilmiştir.

Araştırmanın onaylanabilirliğinin sağlanmasına yardımcı olan bir diğer strateji de "yansıtıcılık (reflexivity)"'dir (Creswell, 2013). Bu çalışmada yansıtılıcılık, araştırmacının çalışılan konuyla ilgili felsefi bakış açısını, varsayımlarını, inançlarını, değerleri hakkında bilgi verilmesiyle (Bölüm 3.3.) sağlanmaya çalışılmıştır.

3.9. Araştırmada Uygulanan Etik Kurallar

Nitel bir araştırmayı planlama sürecinde, araştırmacılar ne gibi etik sorunların ortaya çıkabileceğini ve bu sorunları nasıl ele alınacağını düşünmek zorundadırlar. Bu etik ilkelerin sadece veri toplamada değil araştırmanın tüm evresinde dikkate almak gerekmektedir (Creswell, 2015). Bu çalışmanın tasarlanmasında, başlangıcında, veri toplamada, veri analizinde ve araştırmayı raporlaştırılmasında etik ilkelere yönelik literatürde önerilen (APA, 2010; Creswell, 2015; Lincoln, 2009; Mertens ve Ginsberg, 2009) aşağıdaki önlemler alınmıştır:

Araştırmanın tasarım sürecinde:

- Araştırmanın ilk aşamasında öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri üniversiteden araştırmanın yapılabilmesi ve görüşmelerin kullanılacağı mekânlar için gerekli izin alınmıştır.
- Katılımcılardan elde edilen verilerin araştırmada kullanılması için izin alınmıştır.

Araştırmanın başlangıcında:

- Katılımcılara araştırmanın amacı hakkında bilgilendirme yapılmıştır.
- Katılımcı izin formunu imzalamak zorunda olmadıkları söylenmiştir.
- Katılımcıların kültürü, dini ve bunun gibi dikkat edilmesi gereken diğer farklı özelliklere saygı duyularak bu konulara girilmemiştir.

Veri toplamada:

- Katılımcılara araştırmanın amacı doğrultusunda verilerin nasıl kullanılacağı bildirilmiştir.
- Görüşmelerde yönlendirici sorulardan ve kişisel izlenimleri paylaşmaktan kaçınılmıştır.

Veri analizinde:

- Katılımcılar arasında objektif davranılmış ve tüm bulgular olduğu gibi rapor edilmiştir.
- Katılımcıların gerçek isimlerine yer verilmemiş ve takma isim kullanılarak bahsedilmiştir.

Raporlaştırma:

- Katılımcıyı deşifre edici bilgilerden kaçınılmıştır.
- Başka eserlerden yararlanılan bilgiler referans gösterilerek kullanılmıştır.
- Bulgular olduğu gibi rapor edilmiştir.

4. BULGULAR

Bu bölümde katılımcılardan toplanan verilerin analizi sonucunda ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Katılımcıların matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarına ait bulgular her bir katılımcı için ayrı olarak ele alınmıştır. Bu bağlamda bulgular her bir katılımcı bazında sırasıyla aşağıdaki bilgileri içermektedir:

1. Katılımcının öğretmen adayı iken matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının hangi inanç grubunda (geleneksel olmayan, karma, geleneksel) yer aldığı ve bilişsel haritası
2. Katılımcının öğretmen olduktan sonra matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının hangi inanç grubunda (geleneksel olmayan, karma, geleneksel) yer aldığı ve bilişsel haritası
3. Katılımcının matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarındaki değişim

1. ve 2. maddedeki bulgular sunulurken, veri analizinde 3.aşamada oluşturulan ifadelerden ve veri analizi sonucunda oluşturulan bilişsel haritalardan yararlanılmıştır. Katılımcıların inançları gruplandırılırken; geleneksel olmayan inanç "G. O.", karma inanç "K." ve geleneksel inanç ise "G." şeklinde gösterilmiştir.

3.maddede ise bilişsel haritalar oluşturulurken veri analizi 2. aşamada matematiğin doğası, öğretimine ve öğrenimine yönelik elde edilen temalar altında katılımcılar matematik öğretmeni adayı iken ve matematik öğretmeni olduktan sonra inançlarının nasıl olduğu, katılımcılardan verilen doğrudan alıntılarla desteklenerek karşılaştırılacaktır. Katılımcılardan verilen doğrudan alıntılarda, katılımcı, öğretmen adayı iken "Ö.A.", öğretmen iken "Ö." ve araştırmacı "A" şeklinde gösterilmiştir.

4.1. K1'in Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarının Boylamsal Olarak İncelenmesi

Bu kısım, "K1'in Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları", "K1'in Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları" ve "K1'in Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim" olmak üzere üç başlıkta ele alınmıştır.

4.1.1. K1'in Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

K1, erkek katılımcılardan biri olup onun matematik öğretimi deneyimleri, öğretmen adayı iken vermiş olduğu özel matematik dersleri ile başlamıştır. K1 ile öğretmen adayı iken yapılan görüşmeden elde edilen verilerin analizi sonucunda matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarına ilişkin ifadeler oluşturulmuş ve bu ifadelerin hangi inanç grubuna ait olduğu Tablo 4.1'de sunulmuştur.

Tablo 4.1: K1'in Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

İfadeler	G.O.	K.	G.
Matematiğin Doğası			
Matematik doğanın dilidir (1.1; 2.1).	✓		
Matematik bir bilimdir (2.1; 3.1,2,3). Çünkü diğer bilimlerin gelişmesinde katkıda bulunmuştur (3.4).	✓		
Matematik gizemli olması yönüyle diğer disiplinlerden ayrılır (4.1,3; 5.1).	✓		
Matematik eğlencelidir (6.1; 8.1). Çünkü matematik oyun gibidir (6.2) ve herkes kendine göre stratejiler geliştirir (7.3,4; 8.2).	✓		
Matematiksel bilgi değişebilir (9.1,4). Örneğin sıfır sayısı bazen doğal sayı olarak kabul edilirken bazen kabul edilmemektedir (10.1,2,4).	✓		
Matematik kurallar ve formüller olmadan da yapılabilir (11.1,3).	✓		
Kurallar ve formüller işlemleri kolaylaştırmak için vardır (11.4).	✓		
Matematikte bir problem oluşturmak için (13.3) ve bir konuyu anlatmak için yaratıcılıktan ve hayal gücünden yararlanılır (13.4,5).	✓		

Tablo 4.1 – devam

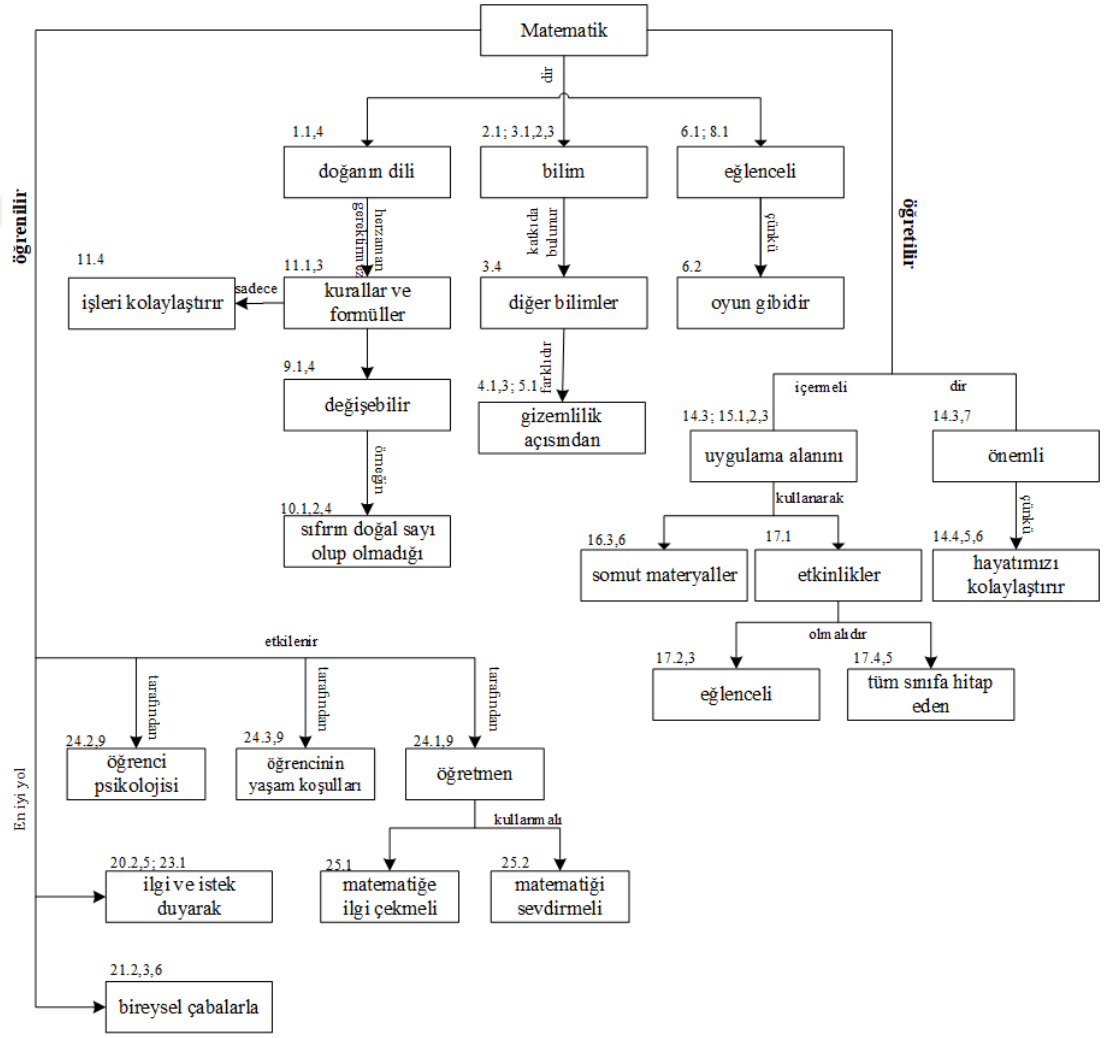
İfadeler	G.O.	K.	G.
Matematiğin Öğretimi			
Matematik öğretimi önemlidir (14.3,7) çünkü matematik hayatımızı kolaylaştırır (14.4,5,6).	✓		
Öğrencilerin matematiği nerede kullanacağı bilmesi açısından matematik nedenleriyle birlikte öğrencilere anlatılmalıdır (14.3; 15.1,2,3).	✓		
Matematik öğretiminde somut materyallerden yararlanılmalıdır (16.3,6).	✓		
Matematiğe yönelik etkinlikler eğlenceli olmalı (17.1) ve tüm sınıfa hitap etmelidir (17.2,3,4,5).	✓		
Matematik bilen herkes matematik öğretemez (18.1). Çünkü herkes bildiğini aktaramaz (19.3,4,5).	✓		
Matematiğin Öğrenimi			
Öğrenciler matematiği en iyi matematiğe ilgi ve istek duyarak öğrenebilir (20.2,5; 23.1).	✓		
Kendim matematiği bireysel çabalarımla öğrenirim (21.2,3,6).	✓		
İlgisi ve isteği olan herkes matematik öğrenebilir (20.4; 23.1).	✓		
Matematik öğrenimi öğretmenden (24.1,9), öğrencinin psikolojik durumundan (24.2,9) ve yaşam koşullarından (24.3,9) etkilenir.	✓		
Matematik öğreniminde öğretmenin rolü öğrencilerin matematiğe ilgisini arttırmak (25.1) ve matematiği onlara sevdirmektir (25.2).	✓		

Tablo 4.1 incelendiğinde, öğretmen adayı K1'e göre matematik doğanın dili olan ve diğer bilimlerin gelişmesine katkıda bulunan bir bilimdir. K1, matematiğin gizemli olması yönüyle diğer disiplinlerden ayrıldığına inanmaktadır. Matematiğin bir oyun gibi eğlenceli olduğunu düşünen K1'e göre matematiksel bilgi de zaman içinde değişebilmektedir. Matematikteki kuralların ve formüllerin işlemleri kolaylaştırmak için var olduğunu savunan K1, onlar olmadan da matematik yapılabileceğine inanmaktadır. Ayrıca K1'e göre, matematik problemleri oluştururken ve bir matematik konusu anlatılırken yaratıcılıktan ve hayal gücünden yararlanılmaktadır.

K1, matematik öğretiminin hayatımızı kolaylaştırması açısından gerekli olduğuna inanmaktadır. K1'e göre matematik öğrencilere nedenleriyle birlikte somut materyaller kullanılarak anlatılmalıdır. Matematiğe yönelik etkinliklerin eğlenceli ve tüm sınıfa hitap edecek nitelikte olması gerektiğine inanan K1, her matematik bilenin de matematik öğretemeyeceğini savunmaktadır.

K1'e göre iyi bir matematik öğrenimi gerçekleşebilmesi için öğrencinin matematiğe ilgi ve istek duyması öğretmen tarafından sağlanmalıdır. İlgi ve isteği olan herkesin matematik öğrenebileceğine inanan K1, matematik öğreniminin öğrencinin psikolojik durumundan, yaşam koşullarından ve öğretmeninden etkilenebileceğini

savunmaktadır. Özetle, K1 öğretmen adayı iken matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarından elde edilen ifadelerin tümünün geleneksel olmayan inanç grubunda yer aldığı görülmüştür. K1'in öğretmen adayı iken matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının ve bu inançların birbirleriyle ilişkisinin bütün bir resminin görülmesi açısından Tablo 4.1'deki ifadelerin yardımıyla K1'in bilişsel haritası oluşturulmuş ve Şekil 4.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1: K1'in Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası

4.1.2. K1'in Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

K1 öğretmen eğitimi programından mezun olduktan sonra iki yıl özel matematik dersi vermiş ve yaklaşık bir yıldır ise devlet okulunda kadrolu öğretmen olarak çalışmaktadır. K1 ile matematik öğretmeni olduktan sonra yapılan görüşme verilerinin analizi sonucunda matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarından elde edilen ifadeler oluşturulmuş ve bu ifadelerin hangi inanç grubunda yer aldığı Tablo 4.2.'de sunulmuştur.

Tablo 4.2: K1'in Matematik Öğretmeni Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

İfadeler	G.O	K	G
Matematiğin Doğası			
Matematik doğada her yerde var olan bir olgudur (5.1).	✓		
Matematik net ve kesin olması bakımından diğer disiplinlerden ayrılır (6.1,2,3).			✓
Matematik eğlencelidir (10.1,4,6).	✓		
Matematiksel bilgi zaman içinde değişemez (10.1,3,5,7; 11.1,2) ancak ona eklemeler olabilir (10.6,7; 11.1,3)		✓	
Kurallar ve formüller olmadan matematik yapılabilir (12.1,4). Örneğin örüntüler (14.1,2).	✓		
Kurallar ve formüller işimizi sadece kolaylaştırır (12.5).	✓		
Matematik dersinde öğrenmenin kalıcı olması için (16.2) metaforlar kullanılırken (16.1,7) yaratıcılıktan ve hayal gücünden yararlanılır (15.1,2).	✓		
Matematiğin Öğretimi			
Matematik, hayatın her alanında kullanıldığı için öğretilmektedir (21.5,6,7,8). Örneğin mimarlık, mühendislik, teknoloji gibi alanlarda matematik kullanılır (21.8).	✓		
Matematik sayesinde insanoğlu (21.9) ve teknoloji (21.10) gelişir.	✓		
Matematik en iyi problem çözülerek (24.4,5) ve öğrencilerle beraber sürekli uygulama yapılarak (24.6; 27.2) öğretilir.	✓		
Matematik öğretiminde teknolojiden (30.1,2) ve somut materyallerden yararlanılmalıdır (29.2,4; 32.2).	✓		
Matematik öğretiminde esnek ders planlarından yararlanılmalıdır (33.1,2).	✓		
Tek bir kaynak kitaba bağlı kalınmamalıdır (34.1).	✓		
Etkinlikler ilgi çekici (35.1; 36.7), eğlenceli (36.2) olmalı ve amaca hizmet etmelidir (35.2; 36.7).	✓		
Matematiği her bilen onu öğretemez (40.1).	✓		

Tablo 4.2 – devam

İfadeler	G.O	K	G
Matematiğin Öğrenimi			
Matematik en iyi üzerinde çabalayarak öğrenilir (23.3,4,5; 43.4,5,6).	✓		
Matematik öğreniminde kuralları ve formülleri bilmek anahtar bir faktör değildir (46.1,2; 47.2).	✓		
Öğretmenin rolü matematiği sevdirmek (48.1), yol göstermek (48.1), dersi keyifli hale getirmek (48.2) ve derse olan merakı arttırmak (49.5,6) olmalıdır.	✓		
Matematik öğrenimi öğrencinin ön bilgisinden (49.1), ailesinden (49.3), çabasından (49.4) ve öğretmeninden (49.5,6) etkilenir.	✓		
Çalışan her öğrenci matematik öğrenebilir (51.1,5; 52.2).	✓		

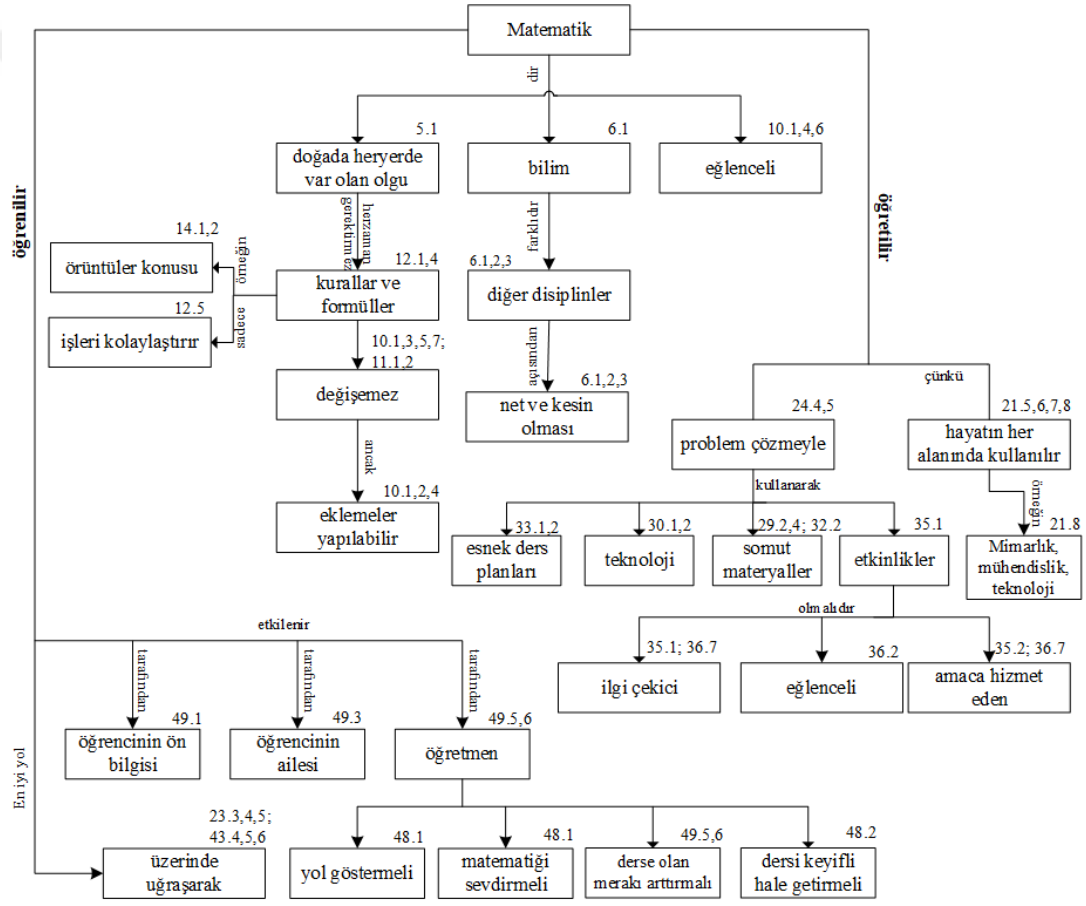
Tablo 4.2. incelendiğinde, matematik öğretmeni K1'e göre matematik her yerde var olan bir olgudur. Matematiğin net ve kesin olduğunu düşünerek geleneksel bir inanca sahip olduğu görülen K1'in onu bu özelliği nedeniyle diğer disiplinlerden ayırmaktadır. Matematiksel bilginin zaman içinde değişemeyeceğine ancak matematiğe yeni bilgilerin eklenebileceğine inanan K1, kurallar ve formüller olmadan da matematiğin yapılabileceğini savunmaktadır. K1'e göre, öğretmenler derslerde yaratıcılıklarından ve hayal güçlerinden yararlanarak öğrencilere günlük hayattan örnek metaforlar vermektedir.

K1, hayatın her alanında matematik olduğu için onun öğretildiğine inanmakta ve matematik sayesinde insanların ve teknolojinin geliştiğini ileri sürmektedir. Matematiğin en iyi problem çözdürülerek ve uygulama yaptırılarak öğretilebileceğine dikkat çeken K1, bu süreçte somut materyallerden, teknolojiden ve esnek ders planlarından yararlanılması gerektiğini düşünmektedir. Ayrıca K1'e göre matematik öğretimine yönelik hazırlanacak etkinlikler ilgi çekici, eğlenceli olmalı ve amacına hizmet etmelidir.

Matematiğin en iyi onun üzerinde çaba göstererek öğrenebileceğini savunan K1, matematik öğreniminde kuralları ve formülleri bilmenin anahtar bir faktör olmadığını düşünmektedir. Bu süreçte ise öğretmenin rolünün matematiği sevdirmek, dersi keyifli hale getirmek ve öğrencilerin merakını uyandırmak olduğuna inanmaktadır. Ayrıca K1, çalışan her öğrencinin matematik öğrenebileceğini ve matematik öğreniminin de öğrencinin ön bilgisinden, ailesinden, çabasından ve öğretmeninden etkilenebileceğini savunmaktadır.

Özetle, K1'in öğretmen olduktan sonra matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarından elde edilen ifadelerin büyük bir bölümünün geleneksel olmayan inanç grubunda yer aldığı görülmüştür. Ancak K1'in matematiksel bilginin net olması ve zaman içinde değişmemesi gibi geleneksel inançlar da taşıdığı ortaya çıkmıştır.

K1'in öğretmen olduktan sonra matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının ve bu inançların birbirleriyle ilişkisinin bütün bir resminin görülmesi açısından Tablo 4.2.'deki ifadelerin yardımıyla K1'in matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik bilişsel haritası oluşturulmuş ve Şekil 4.2.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.2: K1'in Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası

4.1.3. K1'in Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim

4.1.3.1. K1'in Matematiğin Doğasına Yönelik İnançlarındaki Değişim

Tema 1: Matematiğin tanımı

K1, öğretmen adayı iken matematiği "doğanın dili" olarak tanımlamış ve bunu şu şekilde ifade etmiştir: "Matematik doğanın dilidir diye bir araştırma okumuştum. Bende ona inanıyorum. Yani sayıların hayatımızda yeri olduğuna inanıyorum. Matematik hayattır diyeceğim fazla olacak ama matematik doğanın dilidir diyebilirim."

K1, öğretmen olduktan sonra da matematiği benzer şekilde "doğada her yerde var olan bir olgu" olarak tanımlamıştır. K1'in matematiğin tanımına yönelik inançlarında herhangi bir değişim görülmemiştir.

Tema 2: Matematiğin bilim dünyasındaki yeri

K1, öğretmen adayı iken matematiğin diğer bilimlerin gelişmesinde katkıda bulunduğu için bir bilim olduğunu düşünmektedir: "Matematik en önemli bilimlerden biridir. En eski ve en temel bilimdir bence. Çünkü diğer bilimlerin gelişmesinde matematiğin önemi çok büyüktür."

Ayrıca öğretmen adayı K1, matematiğin daha keşfedilmemiş ve çözülememiş olaylara sahip olması nedeniyle gizemli olduğunu düşünmekte ve onu bu sahip olduğu özellikleriyle diğer disiplinlerden ayırmaktadır. K1, öğretmen olduktan sonra da matematiğin bir bilim olduğunu düşündüğü ancak onu diğer disiplinlerden ayıran özelliklerine farklı yaklaştığı görülmüştür:

> "Ö.K1: Matematikte her şey net. İspat yapman gerekiyor. Bir şeyin doğru olduğunu kabul ettirmen için kanıt bulman lazım. O yüzden diğer bilimlere göre farkı çok kesin olması bence.
>
> A: Diğer bilimlerin bu kadar kesin olmadığını mı düşünüyorsun?
>
> Ö.K1: Evet.
>
> A: Bu düşünceni biraz daha açabilir misin?
>
> Ö.K1: Mesela bir tıp alanında birçok doktor farklı şeyler söyleyebiliyor. Ya da yirmi sene önce patates zararlı yiyecek olarak görebilirken şimdi faydalı olduğu söylenebiliyor. Yani daha öznel görüşler var. Matematik öyle değil."

Görüldüğü gibi K1, matematiğin diğer disiplinlere göre net ve kesin olduğunu düşünmektedir. K1, bu ifadelerinin öğretmen adayı iken sahip olduğu inançlardan farklı olmasını ise şöyle açıklamıştır:

> "Ö.K1: Tam çelişmişim ama ben onu şu anlamda kullandım herhalde; gizemli derken o sayıların dünyası ve doğayla olan ilişkisini hâlâ anlayamadım. O anlamda söylüyorum yani. Nasıl bu kadar örtüşüyor? Bunun gizemini çözemedim. Yoksa matematik net. Ama ilişkisini, ilişki olarak gizemini tam anlayamadım."

K1'in ifadelerinden de anlaşılabileceği gibi onun bu konudaki inançlarında herhangi bir değişim görülmemiştir.

Tema 3: Matematiksel bilginin yapısı

Öğretmen adayı iken matematiksel bilginin zaman içinde değişebileceğine inanan K1 bunu şu şekilde ifade etmiştir:

> "Ö.A.K1: Evet, matematiksel bilgi değişebilir. Kesin değişmez demek doğru olmaz bence. İleride değişemeyeceğini söylememiz için ileriyi görmemiz gerekiyor. Bunu da göremeyeceğimiz için değişmez diye bir şey diyemeyeceğim.
>
> A: Örnek verebileceğin bir durum var mı?
>
> Ö.A.K1: Aklıma hemen şu geldi. Sıfır sayısı mesela. 8. Sınıfa kadar doğal sayılar içinde alıyorduk fakat üniversite düzeyine geldiğimiz zaman hocalarımız sıfırı doğal sayılar içinde almıyor. Hocalarımız doğal sayıları birden başlatılıyorlar. Bazıları kabul ediyor bazıları kabul etmiyor. Bu tür zıtlıklar var."

K1'in öğretmen olduktan sonra ise tam tersi yönde inanç sergilediği görülmüştür:

> "Ö.K1: Değişmez bence. Değişirse matematiğin baştan tekrar yazılması gerekir. Yani nasıl değişsin ki? Zaten değişmesi şu yüzden de mümkün değil; bunlar ilk başta oturup ispatlanmış. Bazı şeyler kabul edilmiş, bazı şeyler de ona göre ispatlanmış. O yüzden değişmesi pek mümkün değildir. Ancak bazı teoriler ispatlanamadığı için belki yeni eklemeler olabilir. Değişmez ama gelişebilir."

K1'in bu ifadelerinden matematiksel bilginin değişebileceği yönündeki inancını öğretmen olduktan geleneksel inanç yönünde değiştirdiği anlaşılmaktadır.

Diğer taraftan K1, öğretmen adayı iken "kurallar ve formüller olmadan matematik yapılabileceğini ve kuralların işleri kolaylaştırmak için var olduğunu" savunurken bu inancını örüntüler konusundan örnek vererek detaylandırmıştır. K1 öğretmen olduktan sonra ise kurallar ve formüller olmadan matematik yapılabileceğini şöyle açıklamıştır:

> "Ö.K1: Kuralsız ve formülsüz. Yapılabilir diye düşünüyorum. Çünkü zaten bu kurallar çeşitli denemelerden meydana gelmiş. Yani konuları şöyle bir gözümün önüne getiriyorum. Tanımı bildiğiniz taktirde kurallar olmadan sonuca gidebilirsiniz diye düşünüyorum. Kurallar sadece işi basitleştirmek için meydana gelmiş formlar, yapılar diye bahsedebilirim.
>
> A: Peki, kendi derslerinden örnek verebileceğin bir durum var mı?
>
> Ö.K1: Şöyle oldu. Mesela örüntüler konusunda daha çok düşünce yoluyla belli bir kuralı kendimiz elde ettiğimiz için, ortada bir kural olmadığı için, orda kuralı kendimiz buluyoruz. Mesela o konuda örüntüyü elde ederken kuralı kendimiz bulduğumuz için öğrencilere bu şekilde aktarıyorum. Daha çok düşünmeyi nasıl yapacağımızı anlatmaya çalışıyorum."

K1'in öğretmen olduktan sonra da benzer inançlara sahip olduğu bu yöndeki inançlarının değişmediği görülmüştür.

Tema 4: Matematikte yaratıcılık ve hayal gücünün yeri

Öğretmen adayı K1, matematikle uğraşan kişilerin bir problem oluştururken ya da matematik dersi anlatırken yaratıcılıklarından ve hayal güçlerinden yararlandıklarını ifade etmiştir.

K1 öğretmen olduktan sonra ise bu konudaki inancını benzer şekilde şöyle açıklamıştır:

> "Ö.K1: Yani hayal gücünü kullanmadan hiçbir meslek yapılamaz. O yüzden hayal güçlerini mutlaka kullanırlar. Nerede ve nasıl kullanırlar kısmı… Aklıma koordinat sistemi konusu geldi. Yani matematiğin gelişmesini sağlayan bir konu. Çizim, geometri, noktanın yeri. Yani hep dünyanın içinde var olan konum, yer. Hayal gücünün bunlarla alakalı olduğunu düşünüyorum. Dersleri anlatırken olabilir.
>
> A: Sen kendi derslerinde yaratıcılığından ve hayal gücünden yararlanıyor musun?
>
> Ö.K1: Şöyle; konuları anlatırken her zaman tahtadan değil de daha çok benzetmeler yaparak, işte metaforlar yaparak anlatmaya zaman zaman gayret gösteriyorum. Çünkü kaç yaşında olursanız olun bu şekilde daha çok aklınızda kalıcı olabiliyor. Mesela doğruyu, ışını anlatırken çubuk krakerlerden faydalanarak anlattım. Ya da doğru parçasını anlatırken yaya geçidini örnek verdim. Doğruyu anlatırken tren raylarının uzunluğunu anlattım…"

Görüldüğü gibi K1, yaratıcılığın ve hayal gücünün her meslekte var olduğunu ve kullanıldığını vurgulamış ve bu durumu kendi matematik öğretimlerinden örnek vererek açıklamıştır.

Özetle, K1'in öğretmen adayı iken ve öğretmen olduktan sonra matematiğin doğasına yönelik inançlarının büyük bir bölümünün benzer ve geleneksel olmayan inançlar olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak K1, öğretmen adayı iken sahip olduğu matematiksel bilginin değişebileceğine yönelik inancının, öğretmen olduktan sonra geleneksel inanç yönünde değiştiği görülmüştür.

4.1.3.2. K1'in Matematiğin Öğretimine Yönelik İnançlarındaki Değişim

Tema 1: Matematik öğretiminin amacı

K1 öğretmen adayı iken matematiğin hayatın her alanında var olduğu ve hayatımızı kolaylaştırdığı için öğretildiğine inanmakta ancak bunun öğrencilere açıklanmadığını düşünmektedir:

> "Ö.A.K1: Neden matematik öğretilir? Bunu da ben kendimce sorgulamıştım. Çünkü öğrencilere bu pek verilmiyor. Matematiğin nerde kullanıldığını öğrenmek önemli. Bence ne işe yaradığını öğrenmek önemli. Sonuçta bu teknolojinin bu kadar gelişmesinde matematiğin önemi çok büyük. Bilgisayarın dili matematik. Ne biliyim fizikte matematik çokça kullanılıyor. Yani matematik öğretimi bu yüzden çok önemli. Hayatımızı kolaylaştırıyor yani."

K1'in öğretmen olduktan sonra matematiğin neden öğretildiğine dair düşünceleri ise şu şekilde olmuştur:

> "Ö.K1: En temel sorulardan biri bu zaten. Yani matematiği niye öğreniyoruz. Öğrenciler de ne işimize yarayacak diye soruyorlar. Ben bunu konu bazında genelde açıklamaya çalışıyorum. Çünkü bence niye öğreniyoruz sorusu çok önemli. Konu konu bunları söylemeye çalışıyorum ben. Mesela noktanın konumu geldi aklıma şimdi beşinci sınıflarda. Bu haritalarda kullanılıyor. GPS'lerde konum bulmakta kullanılıyor. Yani şunu söyleyeyim; birçok alanda bize yardımcı oluyor. Mimari açıdan olsun, mühendislik açısından olsun, teknolojide, bilgisayar alanında, bütün alanlarda hemen hemen uygulaması olduğu için biz matematik yapıyoruz. Matematiği anlatıyoruz. Matematiği öğreniyoruz. Matematik geliştikçe insanoğlu daha da gelişecek. Teknoloji daha da gelişecek. Şartlar, imkânlar daha da iyi bir hale gelecek. O yüzden matematik öğreniyoruz."

K1, hayatın her alanında matematik kullanıldığına, matematik sayesinde insanların ve teknolojinin geliştiğine ve matematiğin hayatımızı kolaylaştırdığına inanmaktadır. K1'nin matematik öğretiminin amacına yönelik inançlarının öğretmen adayı iken ve öğretmen olduktan sonra benzer olduğu görülmüştür.

Tema 2: Matematiği öğretmenin en iyi yolu

K1, öğretmen adayı iken matematiğin nedenleriyle birlikte öğretilmesi gerektiğine ve böylelikle öğrenmenin daha kalıcı olacağına inanmaktadır:

> "Ö.A.K1: Bir şeyi nedenleriyle öğretmek her zaman daha iyidir. Daha akılda kalıcıdır. Bu yüzden kendim öğrencilere eğer bir şeyler aktarmak istiyorsam o konuyla alakalı neden o konunun öyle geliştiğini ya da bunu nerede kullanacağımızı nedenleriyle beraber açıklamayı daha uygun görürüm."

K1, öğretmen olduktan sonra da bu düşüncesine katılmakta ilave olarak ise daha çok problem çözümüne ve uygulamaya yer verilmesi gerektiğine inanmaktadır:

> "Ö.K1: Ben tanımları, kavramları çok anlatmamaya çalışıyorum. Çünkü onları ne kadar yazarsanız yazın, ne kadar anlatırsanız anlatın anlaşılmıyor. Daha çok problem çözmeye çalışıyorum. Çok soru çözüp çok tekrar etmeye çalışıyorum. Bu şekilde oturtmaya çalışıyorum. Çünkü uygulamanın daha iyi olacağını düşünüyorum.
>
> A: Peki yapabiliyor musun bunu derslerinde?
>
> Ö.K1: Yapabiliyorum. Genelde zaten MEB ders kitabında da konuya girişte o konunun nerelerde kullanıldığını, neden kullanıldığı yer alıyor. Bende kendi bildiklerimle harmanlayarak bunu söylüyorum. Neden bu konu var, nerelerde kullanılıyor, ne işimize yarıyor. Bunu söyledikten sonra çok soru çözüyorum. Bu şekilde harmanlıyorum. Ama mesela konun içinde verilen tanımları çok hızlı geçiyorum. Bazen yazmayabiliyorum. Soru üstünde daha çok açıklamaya çalışıyorum."

K1, bazen süre sıkıntısından ötürü derslerinde anlattığı konuların nedenlerine yeteri kadar değinemediğini ise şöyle ifade etmiştir: "…Süre çok kısıtlı. Sadece nedenini söyleyip hızlıca uygulamaya geçmeyi daha doğru buluyorum mecburen. Yoksa beraber karşılıklı olarak tartışmaya vakit kalsa çok güzel ama şuanda öyle bir imkânım yok maalesef."

Görüldüğü gibi K1, öğretmen adayı iken ve öğretmen olduktan sonra matematiğin nasıl öğretilmesi gerektiğine yönelik benzer inançlara sahiptir. Ancak K1, öğretim uygulamalarında yaşadığı süre problemi, tam anlamıyla inandığı gibi öğretim uygulaması yapamamasına neden olmaktadır.

Tema 3: Matematik öğretiminde kullanılan araçlar

K1, öğretmen adayı iken matematik öğretiminde somut materyallerden yararlanılması gerektiğine inanmaktadır. K1, öğretmen olduktan sonra da matematik öğretiminde somut materyallerden yararlanılması gerektiğini kendi öğretim uygulamasından örnek vererek şu şekilde açıklamıştır:

> "Ö.K1: Öğrencilere yüzdeler konusunu anlatırken, bir top kutusuna basket attırarak 10 atışta kaç tane attıklarını istatistiksel olarak tuttuk tahtada. Atış yaptırdım onlara derste. Sonra da bunun paydalarını genişleterek yüzde kaç isabetli atış yaptıklarını gösterdim. Daha somut şeylerle daha güzel bir şekilde öğrendiklerini düşünüyorum öğrencilerin."

Ayrıca K1, derslerinde teknolojiden yararlanmak istediğini ancak okulun imkânlarının buna elverişli olmadığını şöyle ifade etmiştir:

> "Ö.K1: Teknolojiden yararlanma gibi bir imkânımız yok. Ama imkân olsa yararlanırım. Çünkü çok istedim. Kendime tablet aldım. Kalemli tablet aldım. Bilgisayardan aktarıp kendim tabletle yazıp tahtaya aktarmaktı. Öğrencilerin önüne de yaprak konular ve testler verip o şekilde eşzamanlı ilerlemek, zamandan kazanmak gibi bir hayalim vardı. Ama şuan burada öyle bir imkânım yok. O yüzden bende renkli kalemlerle işi idare etmeye çalışıyorum."

Görüldüğü gibi K1, matematik öğretiminde kullanılması gereken araçlara yönelik birtakım inancını çalıştığı okulun yeterli olanağı olmaması yüzünden kendi öğretim uygulamalarına yansıtamamaktadır.

Diğer taraftan K1, öğretmen adayı iken matematik öğretimine yönelik hazırlanacak etkinliklerin eğlenceli ve yüksek katılımın sağlanacağı gibi özellikler taşımasına dikkat etmektedir. K1 öğretmen olduktan sonraki inancını ise şöyle ifade etmiştir:

> "Ö.K1: Şuna dikkat ederim herhalde: İlgi çekici olmasına, işe yarayacak olmasına, yani kullanılabilecek bir şey olursa daha güzel olur. Örnek vermek gerekirse öğrencilere proje ödevi verecektim. Bunların daha çok sınıfta kullanılabilecek, panolara asılabilecek, gözümüze güzel gelebilecek şeyler olmasını istedim. Fayda amacı sağlayacak şeyler olmasını birazcık daha düşündüm."

Ayrıca K1'in öğretmen olduktan sonra ise bu konudaki inançlarında birtakım değişiklikler olduğu görülmüştür:

> "A: Öğretmen adayı iken vermiş olduğun cevap şöyle: 'Eğlenceli olmasına dikkat ederdim. Sınıfla beraber yapılacak, grup olarak yapılacak bir etkinlik olması gerekir. Herkesin katılımı yüksek olacak bir etkinlik olmasını isterim. Bu etkinlikten en yüksek verimi almayı isterdim.'

> Ö.K1: Şuanda tam olarak öyle düşünmüyorum. Yani tabii ki eğlenceli olmasını isterim ama sonuçta katılımın çok yüksek olmasını, ille de öyle bir isteğim olamazdı şuan. Çünkü öğretmen olduktan sonra daha iyi anladım ki sınıfça böyle etkinlikleri yapmak hele ki bu bölgede biraz daha zor. Çünkü sınıflar kalabalık. Bireysel olarak da eğlenceli etkinlikler yapılabilir. Sınıfça katılımın yüksek olması benim için çok önemli değil. Etkinlik ilgi çekici ve fayda sağlayıcı bir etkinlik olsun. Bireysel olarak yapılmasında bir mahsur görmüyorum."

K1, öğretmenlik deneyiminde karşılaşmış olduğu birtakım problemler yüzünden inancını değiştirmek zorunda kalmıştır. Önceden etkinliklerin sınıfça yapılabileceğini düşünen K1, sınıf mevcudunun kalabalık olması gibi nedenlerden ötürü etkinliklerin artık bireysel yapılması gerektiğini savunmaktadır.

Özetle, K1'in matematik öğretimine yönelik inançlarının büyük bir bölümünün öğretmen adayı iken ve öğretmen olduktan sonra benzer olduğu görülmüştür. Ancak öğretmenlik hayatında yaşamış olduğu deneyimlerin birtakım inançlarında değişimlere ya da yeni inançlar geliştirmesine neden olduğu ortaya çıkmıştır.

4.1.3.3. K1'in Matematiğin Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim

Tema 1: Matematiği öğrenmenin en iyi yolu

Öğretmen adayı K1, iyi bir matematik öğreniminin en iyi yolunun matematiğe ilgi ve istek duymayla başladığına inanmaktadır. İlgisi ve isteği olan herkesin rahatlıkla matematik öğrenebileceğini düşünen K1'in, öğretmen olduktan sonra da benzer düşüncelere sahip olduğu görülmüştür. K1 bu inançlarına ilave olarak öğrencilerin kendilerinin de çabalaması ve matematik üzerinde uğraşması gerektiğini düşünmektedir: "Çok uzun süreden beri öğrenciyim. Hâlâ da öğrenciyim. Öğrenmenin en iyi yolu, matematikte özellikle, elin çalışmasıdır, çabalamaktır. Yazmaktır, çözmektir, uğraşmaktır. Kâğıt üstünde çalışmaktır. Fikrim bu şekilde."

Tema 2: Matematik öğreniminde öğretmen olarak rolleri

Öğretmen adayı K1, nitelikli bir matematik öğretiminde kendi rolünün "öğrencilere matematiği sevdirmek olduğuna" inanmaktadır. K1'in, öğretmen olduktan sonra da benzer inançlara sahip olduğu görülmüştür:

> "Ö.K1: Öğretmen olarak öğrencilere dersi sevdirmekle, onlara yol göstermekle mükellefiz. Olabildiğince keyifli, sıkmadan öğrencilerin anlayabileceği bir biçimde, açık bir dille dersi anlatmakla görevliyiz. Çocukları konular hakkında meraklarını cezbetmeye yönelik işler yapmakla görevliyiz."

Görüldüğü gibi K1, öğretmen olduktan sonra nitelikli bir matematik öğretiminde kendi rolüne yönelik önceki inançlarına katılmaktadır. Buna ek olarak matematik öğretiminde kendi rolünün "öğrencilere yol göstermek ve onların derse olan merakını

arttırmak" olduğuna yönelik yeni inançlar geliştirmiştir. K1'in bu inançlarının önceki inançlarıyla tutarlı yani geleneksel olmayan inanç grubunda yer aldığı görülmüştür.

Tema 3: Matematik öğrenimini etkileyen faktörler

K1, öğretmen adayı iken matematik öğrenimini "öğretmen, öğrencinin psikoloji durumu ve yaşam koşulları" gibi birçok faktörün etkileyebileceğini düşünmektedir. K1 öğretmen olduktan sonra matematik öğrenimini etkileyen faktörleri şöyle dile getirmiştir:

> "Bence ön bilgi önemli bir faktördür öğrencide. Çünkü kişiden kişiye değişen bir şey. Bir öğrenci ile başka bir öğrencinin anlamaları arasında fark var. Aile çok önemli. Ailenin ilgisi, alakası önemli öğrencinin matematik öğreniminde. Gayret ve çaba önemli tabii ki. Öğretmen olarak da iyi bir öğretmen olmak, yani dersi sevdirecek bir öğretmen ya da matematik dersine giren öğretmeni öğrencilerin sevmesi de bence önemli. Çünkü bir öğrenci öğretmeni sevmiyorsa zekâsı ne kadar yüksek olursa olsun başarısız olabiliyor. O yüzden öğretmen de matematik öğreniminde önemli."

Görüldüğü gibi K1, öğretmen adayı iken belirttiği faktörlere değinmiş bunlara ek olarak öğrencinin ön bilgisi, gayret ve çabasını da matematik öğrenimini etkileyen faktörler arasında ele almıştır.

Diğer taraftan K1, öğretmen adayı iken ve öğretmen olduktan sonra da herkesin matematik öğrenebileceğine inandığını belirtmiştir:

> "Ö.A.K1: İlgi ve alaka meselesi bence. Matematiği öğrenmek isteyen herkes matematik öğrenebilir. Kimisi daha hızlı öğrenir kimisi daha geç öğrenir. Bir problemi yoksa herkes matematik öğrenebilir. Yani sadece istemesi lazım."

> "Ö.K1: Çalışmanın çok önemli olduğunu söylerim. Çalışmak işin en büyük kısmı. O yüzden bence çalışırsalar öğrenirler diye düşünüyorum. Her şeyde ben böyle düşünüyorum. Çalıştığın zaman, emek verdiğin zaman karşılığını büyük oranda alırsın."

Özetle K1'in matematiğin öğrenimine yönelik inançlarında bir değişim olmadığı ancak bu konuda yeni inançlar geliştirdiği ortaya çıkmıştır. K2'nin geliştirmiş olduğu bu inançlar da önceki inançlarına paralel olarak geleneksel olmayan inanç grubunda yer almaktadır.

4.2. K2'nin Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarının Boylamsal Olarak İncelenmesi

Bu kısım, "K2'nin Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları", "K2'nin Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları" ve "K2'nin Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim" olmak üzere üç başlıkta ele alınmıştır.

4.2.1. K2'nin Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

K2, matematik öğretmeni olmayı çok isteyen bayan katılımcılardan biri olup öğretmen olmak için meslek lisesi eğitimini yarıda bırakıp düz liseye kayıt olmuştur. K2'nin matematik öğretimi deneyimleri, lisede vermiş olduğu özel matematik dersleri ile başlayıp öğretmen adayı iken de devam etmiştir. K2 ile öğretmen adayı iken yapılan görüşmeden elde edile verilerin analizi sonucunda matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarına ilişkin ifadeler oluşturulmuş ve bu ifadelerin hangi inanç grubuna ait olduğu Tablo 4.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.3: K2'nin Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

İfadeler	G.O.	K.	G.
Matematiğin Doğası			
Matematik doğanın dilidir (1.1; 2.1).	✓		
Matematik somuttur (1.8; 5.6,7).	✓		
Matematik insan ürünüdür (1.4,5,6,7).	✓		
Matematik her yaşa ve her karaktere göre farklılık gösterebilir (2.2,7).	✓		
Matematik diğer bilimlerin kullandığı bir araçtır (4.1,2).	✓		
Matematiksel bilgi doğanın gidişatına uymuyorsa (7.1) değişir (6.1). Örneğin Newton'un Eylemsizlik Yasası (8.1).	✓		
Kurallar ve formüller olmadan matematik yapılabilir (9.2).	✓		
Matematikte yaratıcılık ve hayal gücünün yeri vardır (10.1).	✓		

Tablo 4.3 – devam

İfadeler	G.O.	K.	G.
Matematiğin Öğretimi			
Matematik, insanları günlük hayata kazandırmak (12.1) ve zorlukları çözebilmek için öğretilmelidir (12.6).	✓		
Matematiği öğretmenin en iyi yolu öğretmenin kendini sevdirmesi (13.1,3,4) ve günlük hayattan örnek vermesidir (15.2,4).	✓		
Matematik öğretiminde somut materyallerden yararlanılmalıdır (16.2,3)	✓		
Matematiğe yönelik etkinliklere dikkat çekme ile başlanmalı (17.2) ve etkinlikler basitten zora doğru gitmelidir (17.2).	✓		
Matematiği bilen herkes matematik öğretemez (18.1).	✓		
Matematiğin Öğrenimi			
Öğrenciler için matematiği öğrenmenin en iyi yolu çaba göstermek ve düzenli çalışmaktır (21.1).	✓		
Matematiği kendi çabalarımla öğrenirim (22.5).	✓		
İyi bir matematik öğreniminde öğretmenin rolü yol göstermektir (23.1,2).	✓		
Herkes matematik öğrenebilir (19.1) ancak farklı yollarla öğrenebilir (23.2).	✓		
Matematik öğrenimi fiziksel ortamdan (26.1,2) öğrencinin dikkatinden ve merakından (26.3,5,6) ve öğretmeninden (27.1) etkilenebilir.	✓		

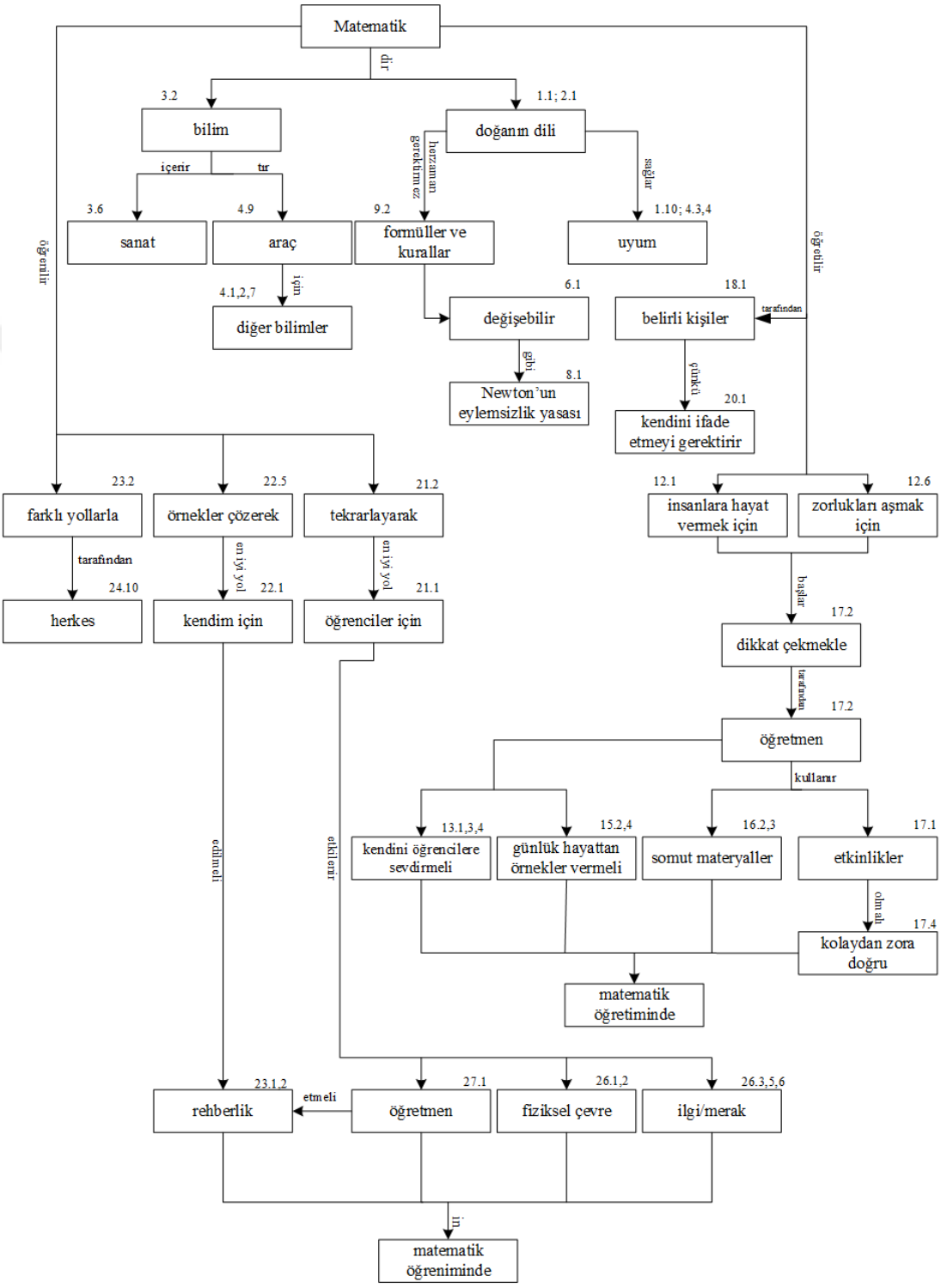
Tablo 4.3'ten de görülebileceği gibi, öğretmen adayı K2'ye göre matematik her yerde somut olarak görülebilen ve her yaşa ve karaktere göre farklılık gösteren bir insan ürünüdür. Ona göre, kurallar ve formüller olmadan matematik yapılabileceği gibi yaşam gidişatına uygun olmayan matematiksel bilginin değişmesi de kaçınılmazdır.

K2'ye göre matematik, insanları hayata hazırlamak ve günlük hayat problemlerini çözmek için öğretilmelidir. Matematik öğretiminde somut materyallerin ve günlük hayattan örnekler vermenin gerekliliğine inanan K2, aynı zamanda matematik öğretiminde kullanılan etkinliklerin öğrencilerin ilgisi doğrultusunda ve basitten zora doğru hazırlanması gerektiğini düşünmektedir.

K2, matematiğin en iyi, öğrencilerin kendi çabalarıyla ve düzenli çalışmasıyla öğrenebileceğine, öğretmenin ise bu süreçte rehber rolünde olduğuna inanmakta ve matematik öğreniminin sınıfın fiziksel ortamından, öğrencilerin kaygı düzeyinden ve öğretmenden etkilenebileceğini savunmaktadır.

Özetle, K2'nin öğretmen adayı iken matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarından elde edilen ifadelerin tümünün geleneksel olmayan inanç grubunda yer aldığı görülmüştür.

K2'nin öğretmen adayı iken matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının ve inançların birbirleriyle ilişkisinin bütün bir resminin görülmesi açısından Tablo 4.3'teki ifadelerin yardımıyla K2'nin bilişsel haritası oluşturulmuş ve Şekil 4.3.'te gösterilmiştir.



Şekil 4.3: K2'nin Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası

4.2.2. K2'nin Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

K2 öğretmen eğitimi programından mezun olduktan sonra ücretli öğretmenlik yapmaya başlamıştır. Üç yıldır Kastamonu'da bir devlet ortaokulunda ücretli öğretmenlik yapan K2, aynı zamanda İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı'nda yüksek lisans eğitimine devam etmektedir.

K2 ile matematik öğretmeni olduktan sonra yapılan görüşme verilerinin analizi sonucunda matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarından elde edilen ifadeler oluşturulmuş ve bu ifadelerin hangi inanç grubunda yer aldığı Tablo 4.4'te sunulmuştur.

Tablo 4.4: K2'nin Matematik Öğretmeni Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

İfadeler	G.O.	K.	G.
Matematiğin Doğası			
Matematik günlük hayat problemlerimizi çözmemizi sağlayan bir bilimdir (1.1,2) .	✓		
Matematik somuttur (1.1,3).	✓		
Matematik insan düşüncesinin bir ürünüdür (9.1,2,3,4,5; 10.1).	✓		
Matematik diğer bilimlerin temelini oluşturur (11.1,3,4).	✓		
Matematik eğlencelidir (12.1,3; 13.3).	✓		
Matematiksel bilgi zaman içinde değişebilir (15.1,3; 16.2).	✓		
Kurallar ve formüller olmadan matematik yapılabilir (17.1,5).	✓		
Öğrencilere kuralların ve formüllerin nereden geldiği açıklanmalıdır (17.5; 18.2; 22.1).	✓		
Matematikte yaratıcılık ve hayal gücü kullanılır (23.1; 25.1, 2; 28.2, 30.1).	✓		

Tablo 4.4 – devam

İfadeler	G.O.	K.	G.
Matematiğin Öğretimi			
Matematik öğretiminin amacı matematiği günlük hayatta kullanabilmektir (35.1). Ancak matematik öğretimi amacını gerçekleştirememektedir (35.2, 5; 36.1, 2).	✓		
Matematik öğretimi öğrencinin kendisinden (35.4; 36.3), ailesinden (42.1,3,4) ve okuldaki diğer öğretmenlerden (43.1, 2, 3; 44.3; 45.2, 3) etkilenebilmektedir.	✓		
Matematik en iyi interaktif öğretilir (49.5; 51.3,5,6; 52.2; 55.1).	✓		
Matematik öğretiminde interaktif uygulamalardan ve somut materyallerden yararlanılmalıdır (55.2; 56.1,2,3,4,5).	✓		
Ders planları esnek olmalıdır (61.2,3,4; 62.1). Ancak ders planları öğretmenlerin iş yükünden dolayı hazırlanamamaktadır (60.2,4,5,6,7).	✓		
Ders kitapları yeterli olmadıkları için (63.2) onlara bağımlı kalınmamalıdır (63.1).	✓		
Matematik etkinlikleri akılda kalıcı olmalı (66.1) ve öğrencinin ilgisini çekmelidir (65.1,2).	✓		
Matematik öğretiminde sürece önem verilmelidir (67.1, 3).	✓		
Matematiğin Öğrenimi			
Matematik öğrencinin kendi çabalarıyla öğrenilir (68.1,2,5; 69.1,2).	✓		
Kurallar ve formüller olmadan matematik öğrenilebilir (71.4).	✓		
Nitelikli bir matematik öğrenimi için öğretmen, öğrencilere matematiği sevdirmeli (72.1) ve onların kaygılarını ortadan kaldırmalıdır (72.3,5).	✓		
Matematik öğrenimi öğretmenden (75.3,4), öğrencinin kaygısından (75.1) ve ailesinden (75.2) etkilenir.	✓		
Herkes matematik öğrenebilir (77.1,3).	✓		
Öğretmen, sınıftaki tek bilgi kaynağı değildir (80.1).	✓		

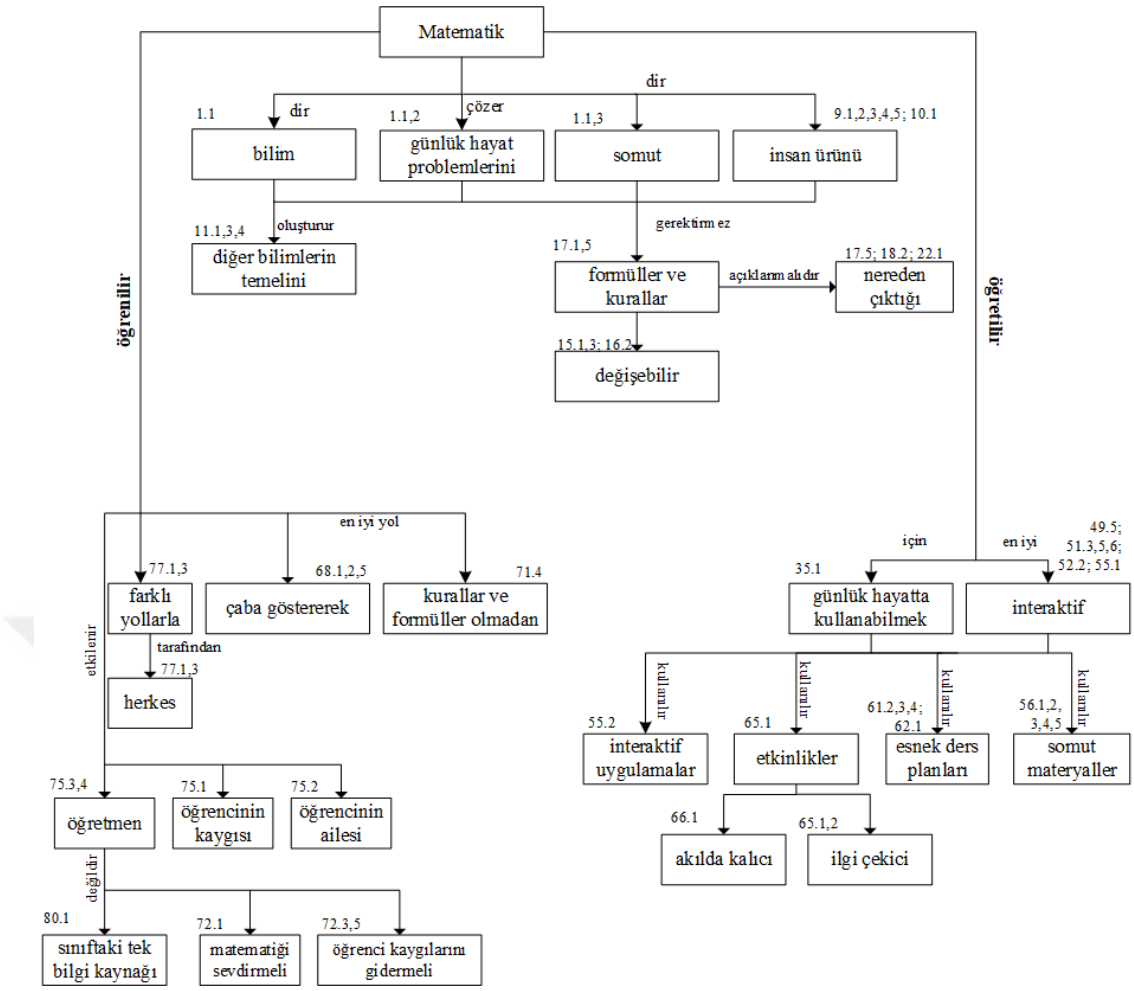
Tablo 4.4. incelendiğinde matematik öğretmeni K2'ye göre matematik, günlük hayat problemlerimizi çözmeye yarayan somut bir bilimdir. Ona göre matematik insan düşüncesinin bir ürünü olup diğer bilimlerin temelini oluşturmaktadır. Matematiksel bilginin zaman içinde değişebileceğine inanan K2, matematikte yaratıcılıktan ve hayal gücünden yararlanıldığına inanmaktadır. Kurallar ve formüller olmadan da matematik yapılabileceğini savunan K2, öğrencilere kural ve formül verileceği zaman bunların nereden geldiğinin açıklanması gerektiğini düşünmektedir.

Matematiğin günlük hayatta kullanılması için öğretilmesi gerektiğine inanan K2, bunun günümüzde gerçekleşmediğini ve matematik öğretim uygulamalarının öğrencinin kendisi, velisi ve öğretmenin iş arkadaşları gibi faktörlerden etkilendiğini savunmaktadır. K2, matematiğin interaktif uygulamalarla ve somut materyallerle öğretilmesi ve matematik öğretiminde esnek ders planlarından yararlanılması gerektiğini düşünmektedir. Matematik öğretimine yönelik hazırlanacak etkinliklerin öğrencilerin aklında kalıcı ve onların ilgisini çekecek nitelikte olması gerektiğine inanan K2, matematik öğretiminde sürece önem vermektedir.

K2, matematiğin öğrencinin kendi çabalarıyla öğrenilebileceğine ve öğrencinin kuralları ve formülleri bilmesinin bu süreçte herhangi bir rolü bulunmadığına inanmaktadır. K2, nitelikli bir matematik öğreniminin gerçekleşmesi için de öğretmenin öğrencilere matematiği sevdirmesi, onların kaygılarını ortadan kaldırması gerektiğine ve matematik öğreniminin öğrencinin kaygısından, ailesinden ve öğretmeninden etkilenebileceğine inanmaktadır.

Özetle, K2'nin öğretmen olduktan sonra matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının tamamının geleneksel olmayan inanç grubunda yer aldığı görülmüştür.

K2'nin öğretmen olduktan sonra matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının ve inançların birbirleriyle ilişkisinin bütün bir resminin görülmesi açısından Tablo 4.4'teki ifadelerin yardımıyla K2'nin bilişsel haritası oluşturulmuş ve Şekil 4.4.'te gösterilmiştir.



Şekil 4.4: K2'nin Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası

4.2.3. K2'nin Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim

Bu kısımda K2'nin öğretmen adayı iken ve öğretmen olduktan sonra matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançları, veri analizi sonucunda elde edilen temalar altında karşılaştırılarak onun bu inançlarında herhangi bir değişim olup olmadığına yer verilecektir.

4.2.3.1. K2'nin Matematiğin Doğasına Yönelik İnançlarındaki Değişim

Tema 1: Matematiğin Tanımı

K2 öğretmen adayı iken doğadaki her şeyin matematikle ilişkili olduğuna inanmakta ve bunu şu şekilde dile getirmektedir:

> "Ö.A.K2: Aslında elimize sunulan ses, renk belki her şey olarak görüyorum ben. Sadece semboller ya da sayılar diyorlar ama bence sadece sayılar değil. Hala keşfedilmeyi bekleyen başka sayılarda var olabilir belki hatta sayılarla alakası olmayan şeylerde olabilir. Matematik belki bir insan. Çünkü insana baktığımızda bütün sayıları görebiliyorum. Hani onun yüzünün güzelliğinde altın oran var. Kolunda, bileğinde her yerinde sayılar var. Matematik aslında her yerde var. Şuan ayağa kalkmaya başladığımda şu cümleyi kurmamda bile matematik yaptığıma inanıyorum. Matematik olmasaydı düzensizlik olurdu."

K2, öğretmen olduktan sonra bu düşüncelerine de katılmakta ilave olarak ise matematiği "günlük hayatta karşılaşılabilecek problemlerin çözümünde kullanılan bir bilim" olarak tanımlamaktadır.

Tema 2: Matematiğin bilim dünyasındaki yeri

Öğretmen adayı iken, matematiğin diğer disiplinlerin temelini oluşturduğuna ve bu yönden diğer disiplinlerden farklı olduğuna inanan K2, bu inancını şöyle dile getirmiştir:

> "Ö.A.K2: Eğer fizik dersi görmesem bunları söyleyemezdim. Fizik bana, matematik olmazsa fiziğin olmayacağını gösterdi. Biyolojide de geçerli. İnsan vücudunu düşündüğümüzde matematik olmazsa düzensiz bir vücut olurdu. Güzel bir şey matematik olmazsa kötü görünebilir. Fizik yapıyorum ama hep elimde matematik var. Matematiği kullanıyorum ya da matematiği fiziğe uyarlıyorum. Kimyada da aynı şekilde. Araç deyince ben matematiği çok küçümsemiş oluyorum. Araç aslında doğru bir kelime ama onun başka bir kelime olmasını isterdim. Doğru ama eksik bir kelime."

K2, öğretmen olduktan sonra ise matematiğin diğer disiplinlerden farklı olmasını benzer şekilde açıklamıştır:

> "Ö.K2: Matematik aslında birçok bilimle birlikte çalışıyor. Tek başına da var olabiliyor ama diğer bilimlerin çoğu matematik olmazsa bir yerde tıkanıp kalabiliyorlar. O nedenle şöyle düşünüyorum matematik olmazsa diğer bilimler biraz daha sallantıda olurdu. Çünkü en basiti müzik yapmak için dahi matematikten faydalanıyorlar. O notaların seslerini belirlerken."

K2'nin ifadelerinden de anlaşılabileceği gibi onun bu konudaki inançlarında herhangi bir değişim görülmemiştir.

Tema 3: Matematiksel bilginin yapısı

Öğretmen adayı iken matematiğin somut olduğuna inanan K2, öğretmen olduktan sonra da matematiğin sadece rakamlardan ibaret olmadığına ve günlük hayatta da sürekli kullanıldığına inanmakta ve bu nedenle matematiği somut bir disiplin olarak görmektedir. Bununla birlikte, öğretmen adayı iken ve öğretmen olduktan sonra da

matematiksel bilginin kesin olmadığına ve değişebileceğine inanan K2, bu düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

> "Ö.A.K2: Matematiksel bilgi eğer doğanın hareketine uymuyorsa, örtüşmüyorsa değişir. Çünkü insanlar sürekli uğraşıyorlar. Gelecekte nasıl bir ufuk olacağını bilemeyiz. Teknoloji güzel bir şey ve her şey onun sayesinde gelişiyor. Bilmiyorum ama bazen insanların eskisi kadar geniş düşünmediklerini düşünüyorum. Daha dar kalıplı düşünüyorlar. Bulamayabilirler de diye düşünüyorum. Mutlak ve kesin bilgiyi yaratıcı bilebilir. Bizim doğru bildiğimiz şeyler değişebilir. Matematikte de sırlar vardır."

> "Ö.K2: Çoğunlukla değişebileceğini düşünüyorum. Kesin doğru diye bir şeyin varlığından söz etmek bazen imkânsız olabiliyor. Matematikte de kesin bildiğiniz bir şeyi farklı ölçmüş biçmiş olabiliriz. O nedenle değişebilir."

K2, öğretmen adayı iken kurallar ve formüller olmadan matematik yapılabileceğini savunurken bu inancını gezegenlerin dizilişini örnek göstererek detaylandırmıştır. K2, şuanda da benzer inanca sahip olup bu konuya farklı bakış açısıyla yaklaşmıştır. K2, matematikte kuralları ve formülleri kullanmanın şart olmadığını eğer kullanılacaksa da öğretmenlerin, öğrencilere bunların nasıl ortaya çıktığını açıklaması gerektiğini savunmaktadır. K2, kendi derslerinden bu konuyu ele alışını şu şekilde açıklamıştır:

> "Ö.K2: Mesela eğer bir şeyi anlatacaksam onun nerden geldiğini anlatıyorum ki şaşırsınlar. Her konu için tabi ki bunu uygulamak mümkün değil ama bazı konular için uyguluyorum. Mesela üçgen ile alakalı olanı yakın zamanda uyguladım. Üçgenin iç açılarının toplamının 180 derece olduğunu açıları keserek gösterip birleştiriyorduk. Onu gösterdim mesela. Şimdi size sihir yapacağım falan dedim. Bütün açıları farklı renklere boyadım. Bir tane doğru parçasının üzerine açıları düzgünce koydum. 'Hocam inanmıyorum' diye aşırı derecede şaşırdılar. Ben aslında kuralı öğretmedim kuralın nereden geldiğini göstermiş oldum. Şu anda aklıma gelen yakın zamanda uyguladığım basit bir örnek bu. Bu şekilde uygulamaya çalışıyorum. 'Öğretmenim nasıl yaptınız? Nasıl oldu bu?' demeleri hoşuma gitti."

Tema 4: Matematikte yaratıcılık ve hayal gücünün yeri

K2, matematikte yaratıcılık ve hayal gücünün mutlaka kullanıldığına dikkat çekerek bu inancını şu şekilde örneklendirmiştir: "Hani Newton'un kafasına elma düşmüştü. Yer çekimi kanunu bulmuştu. Fizikten bir örnek ama yine matematiğe giriyor. O elmanın düşüşünü Ali, Veli herkes görüyor. Newton, onun her anını, kademe kademe düşüşünü hayal ederek buldu yer çekimini."

K2 ile öğretmen olduktan sonra yapılan görüşmede, önceki düşüncelerine katıldığını belirtmiş ve buna ek olarak kendisinin ders anlatırken yaratıcılıktan ve hayal gücünden nasıl yararlandığından şöyle bahsetmiştir:

> "Ö.K3: Çok kısa bir süre içinde öğrencilere hadi diyorum şöyle bir oyun aklıma geldi. Kalkın ayağa hemen oynayalım. Oyunumuzun kuralları şunlar diyorum. Bunu çok kısa bir sürede düşünüyorum daha sonra çocuklara bir sonraki ders ya da başka bir gün oynattırıyorum. Bu şekilde sık sık oyun üretiyorum."

> A: Başka verebileceğin örnek varsa onu da söyleyebilirsin.

> Ö.K3: Mesela kardeşime bazen ders anlattığımda benden somut örnekler duymak istiyor. Üslü sayıları anlatırken üslü sayılar için bir tane çöp adamla şapka çizmiştim o şekilde hayal etmesini istemiştim. Yukarıda kaç tane şapka varsa aşağıda o kadar çöp adam olmalı. Yukarıdaki şapkayı çöp adamların üzerine tek tek dağıtıyoruz. Bu şekilde örnekler vererek hayal gücümden yararlanmıştım."

K2'nin matematikte yaratıcılık ve hayal gücüne yönelik inançlarının önceki inançlarıyla benzer olduğu görülmektedir. Ancak öğretmen olduktan sonra bu konudaki inançlarını daha çok kendi matematik öğretimi tecrübelerinden örneklendirerek açıklamıştır.

Özetle, K2'nin öğretmen adayı iken ve öğretmen olduktan sonra matematiğin doğasına yönelik inançlarında herhangi bir değişim görülmemiştir.

4.2.3.2. K2'nin Matematiğin Öğretimine Yönelik İnançlarındaki Değişim

Tema 1: Matematik öğretiminin amacı

K2, öğretmen adayı iken insanların günlük yaşamlarında kullanabilmesi için matematiğin öğretilmesi gerektiğine inanmaktadır. K2'nin öğretmen olduktan sonra da benzer inançlara sahip olduğu görülmüştür. Ancak K2, günümüzde matematik öğretiminin amacını gerçekleştiremediğini savunmaktadır:

> "Ö.K2: Bence matematik gerçekten bu hayatla bağlantıyı kurabilmeleri için öğretilmeli ama günümüzde bu birinci amacı değil hatta ikinci, üçüncü, dördüncü, beşinci amacı bile değil. Matematik sadece korkulan zor kaygı duyulan bir ders olarak kalmış. Genellikle öğrenciler matematiğe yapamayacağım zaten zor bir ders işte çok zorlamayayım kendimi diye bakıyorlar. O yüzden şu an matematik öğretimi benim istediğim şartlara uygun değil. Ama öğretim programını açarsanız benim istediğim şartlar orada yazıyor.
>
> A: Matematik öğretiminin amacını gerçekleştirmediğini mi düşünüyorsun?
>
> Ö.K2: Kesinlikle gerçekleştiremiyor. Çünkü işe yaraması gerekmeyen bir matematik bilgisinin varlığından söz ediyorlar… Günlük hayatla ilişkilendirme konusunda sıkıntılar yaşanıyor…"

Görüldüğü gibi K2, matematik öğretim programında belirtilen matematik öğretimi amaçlarının kendi inançlarıyla tutarlı olduğunu belirtmiş ancak öğretmenlik hayatında yaşamış olduğu birtakım deneyimler, onun matematik öğretiminin amaçlarını gerçekleştiremediği yönünde inançlara sahip olmasına neden olmuştur.

Tema 2: Matematiği öğretmenin en iyi yolu

K2, öğretmen adayı iken matematiği öğretmenin en iyi yolunun onu günlük hayatla ilişkilendirmek olduğuna inanmaktadır. K2, bu inancını ise şu şekilde ifade etmiştir: "Ben ders anlatırken sadece matematikten örnek vermiyorum. Ders anlatırken annesinin yapmış olduğu yemekten örnek verebiliyorum. Günlük hayatla açıklamaya çalışıyorum."

Ayrıca öğretmen adayı K2'ye göre iyi bir matematik öğretiminin gerçekleşmesinde öğretmenin öğrenciler tarafından sevilmesi de önemli rol oynamaktadır. Ona göre öğretmenini sevmeyen bir öğrenci matematiği de öğrenmek istemeyecektir.

K2 öğretmen olduktan sonra, bu konudaki inançlarında birtakım değişiklikler görülmüştür:

> "Ö.K2: Günlük hayatta açıklamaya çalışırdım düşünceme hâlâ katılıyorum ve yapmaya çalışıyorum. Ama kendimi sevdirmek konusunda fikirlerim çok değişti. Böyle bir şey gerçekten imkânsızmış ben bunu yaşadım da gördüm. Beni sevmeseler de matematiği sevebilirler ya da beni çok sevip matematiği hiç sevmeyebilirler. Beni sevmelerine rağmen matematiği sevmeyen öğrencilerim oldu ve bunu birçok öğrencide aşamadım.
>
> A: Kendini öğrencilere sevdirme düşüncene şuan katılmıyor musun?
>
> Ö.K2: Evet, mesela öğrenci matematiği çok sevse bile beni sevmiyor olabiliyordu veya beni ve benimle vakit geçirmeyi çok severken matematikle ilgili bir durum olduğunda benimle vakit geçirmekten uzaklaşan öğrencilerim oldu. Şu da oldu tabi, beni sevdiği için matematiğe daha çok ilgi gösteren öğrencilerim de oldu. Tamamen bu düşüncem yanlış değil ama çoğunlukla yanlış olduğunu gördüm."

Bununla birlikte K2, öğretmen olduktan sonra matematik öğretimine yönelik birtakım inançlarının da değiştiğini şöyle açıklamıştır:

> "Ö.K2: Ben ilk başlarda matematiğin en iyi oyunlarla öğretilebileceğini düşünüyordum hâlâ daha düşünüyorum ama bu fikrimi biraz kırdım.
>
> A: Nedenini açıklayabilir misin?
>
> Ö.K2: Çünkü her çocuk oyun oynamayı sevmiyormuş ya da oyunu vakit kazandırıcı ya da zaman öldürücü bir şey olarak görüyormuş…"

K2, matematik öğretiminde son zamanlarda internetten yararlandığını ve bunun öğrenciler üzerinde olumlu etki yarattığını ise şu şekilde ifade etmiştir:

> "Ö.K2: İnternette interaktif uygulamalar oluyor. Onun dışında konu anlatımları var. Renkli hareketli şeyler gerçekten çok hoşlarına gidiyor. Ben bunları dersi öğretmek amaçlı değil de dersi anlattıktan sonra son bir tekrar amaçlı dinletiyorum. Sanki bunlar daha etkili oldu. Yani benim kartonla hazırladığım ya da başka bir şekilde hazırladığım bir etkinlikten ise çocukların bilgisayarla bağlantılı bir şeyler yapması sadece şu bile testi elektronik ortamda çözmek daha etkili sanki."

Görüldüğü gibi, K2, öğretmenlik deneyimleri doğrultusunda matematiğin öğretimine yönelik olumlu sonuçlar alamadığı inançlarını, olumlu sonuçlar aldığı deneyimlerden edindiği inançlarla değiştirmiştir.

Diğer taraftan K2, matematik öğretimi uygulamalarında yaşadığı zorluklara da değinmiştir:

> "Ö.K2: Bir köy okulunda başlamayı çok istiyordum. Köy okulunda olup oradaki çocuklara yardım etmeliyim falan gibi. Ama çocukların çok isteksiz ve her şeyden bıkkın halleri, ben derse girdiğimdeki tavırları bunları bir türlü aşamadım. Çünkü hiç öğretmen görmemiş çocuklar ve kamucu ya da başka tarz kişiler derslerine girmiş yıllarca. Onlarda bir tabu oluşmuş o tabuyu yıkmak iki ay kadar zamanımı aldı. Ben uğraştım onlar uğraştı derken daha sonra baktım ki öğretebiliyorum. Onun hevesiyle tekrar evet ben doğru bir karar vermişim dedim.

A: Peki bu zorluklarla karşılaştığında almış olduğun lisans eğitiminin sana faydası oldu mu?

Ö.K2: Aslında lisans eğitiminde sadece bir ya da iki tane dersin öğrenim çıktılarını kullandığımı düşünüyorum.

A: Biraz daha açabilir misim?

Ö.K2: Mesela öğretmenlik uygulaması dersi yani stajla alakalı hiç bir şey kullanmadım. Öğretmenlik uygulamasında hiçbir şey öğrenmediğimi fark ettim. Çünkü şöyle söyleyeyim yıllık plan hazırladık mesela. Ama biz yıllık planı nereye nasıl yazacağız bunların üzerine hiçbir çalışma yapmamıştık. İnanır mısınız ben belki o iki ay boyunca hep yanlış plan kullandım ya da sınıf defterinde yıllık planı farklı yerlere yazdım. Sınıf defterinde sürekli düzeltme yapmak zorunda kaldım. O nedenle kendimi çok kötü hissetmiştim. Çok basit şeylerde bile hata yapıyordum. Onun dışında kullandığım o iki tane derslerin biri matematiksel düşünce dersi diğeri de problem çözme dersiydi yanlış hatırlamıyorsam. İkisi de seçmeli ders olmasına rağmen ben hep o derslerden öğrendiklerimi kullanmaya çalışıyordum. Ama az önce dediğiniz gibi kendiliğimden de çok şey kattım. Mesela kendim sürekli ya kitap okuyordum ya da video izliyordum. Eğitimi nasıl değiştirebilirim eğitimle alakalı ben nasıl bir şey yapabilirim tarzında düşünerek. Özellikle lisansta öğrendiğimiz hiçbir şeyin uygulanmadığını fark ettim."

Görüldüğü gibi K2, öğretmenlik deneyimlerinin ilk zamanlarında öğrencilerin matematiğe olan ön yargılarını yıkmada zorluklar yaşamıştır. Öğretmen eğitimi programında almış olduğu derslerden sadece ikisinin öğretmenlik deneyimlerinde faydasını gördüğünü dile getiren K2, kendi çabalarıyla birtakım zorlukları aşabildiğini açıklamıştır. K2, ayrıca çalışmış olduğu okuldaki diğer öğretmen arkadaşlarının da kendi motivasyonunu etkilediğini şöyle açıklamıştır:

"Ö.K2: Birtakım öğretmenlerden de ücretli olduğum için ters tepkiler aldım. Çünkü onlar atanmış olmalarına rağmen benim gösterdiğim çabanın belki çeyreğini göstermiyorlardı.

A: Bunlarda sende motivasyon bozukluğuna mı sebep oluyordu?

Ö.K2: Tabi tabi evet. Biraz uğraşan bir öğretmen görsem yanına gidiyordum: 'Hocam işte şöyle yaptınız mı? Böyle yapalım mı? Şu öğrenciye şöyle mi yaklaşsak?'… Hocam çok takma kafayı boş ver, umursama zaten gün gelir unuturlar diyorlardı. Ben beni unutsunlar, unutmasınlar ya da hatırlasınlar diye yapmıyorum ki. Bir şeyler katayım onlara diye yapıyorum… Ama onların bakış açısı daha farklı. En basiti bir kurs verecek ve iki ders saati sürmesi gereken kurs 15-20 dakika sürüyordu. Çocuklar mesela 15-20 dakika süren kursa koşa koşa gidiyorlardı. Ama ben iki saati dolu dolu işlediğim için 'hocam siz kursu çok uzatıyorsunuz' işte şu öğretmen şöyle işliyor sizde öyle yapın falan diyorlardı.

A: Anlıyorum.

Ö.K2: Şimdi ben dolayısıyla o öğretmene mi uyayım yoksa doğrusu olan benim yaptığımve bunu çocuklara mı söyleyeyim? Ne yapacağımı şaşırıyordum. Gidip o hocaya hocam böyle yapmayın şöyle olmalı falan dediğimde hocam sizde bizim yaptığımız gibi yapın diyorlardı. Ben bu sefer ne yapacağımı şaşırıyordum. Yani emek hırsızlığı çok yoğun bir şekilde var.

A: Çok iyi anlıyorum.

Ö.K2: Atanmak istememe sebeplerim arasında bir tanesi bu. Yani en azından ben şu anda ücretliyim diyorum. Tamam, az kazanıyorum ama en azından anlatıyorum kimseye hesap vermiyorum. Kimse zaten bana şunu nasıl anlattın bunu nasıl anlattın diye de sormuyor. Diyelim ki bir uygulama uygulanacak çocuklara. Çocukların başarısı %50'nin altındadır %50'nin üstündedir vb. şeklinde yalandan bir şeyde yapmıyorum Çocukların değerlendirilmesi yapılıyor ve gerçekten hiç yapmadıkları şeyleri yapmış gibi gösterip mesela hakka giriyorlar bu şekilde de olmak istemiyorum."

Görüldüğü gibi K2, kendisinin öğrencilere göstermiş olduğu öğretme çabalarını diğer öğretmen arkadaşlarının göstermemesi ve onların öğrencileri umursamaması yüzünden mesleğine yönelik motivasyon sorunları yaşamıştır.

Tema 3: Matematik öğretiminde kullanılan araçlar

K2 öğretmen adayı iken etkili bir matematik öğretiminde yararlanması gerektiği araç-gereçlere ilişkin inancını şu şekilde açıklamıştır:

> "Ö.A.K2: İlk başta materyale gerek yok düz anlatımla anlatılır diyordum ama öğretmenlik uygulamasında girdiğim sınıflarda somut materyaller kullandığım zaman daha bir ilgilerini çektiğimi fark ettim. Materyal ilginç gelince oyun zannederek matematiği öğreniyorlar."

K2'nin ifadesinden, öğretmenlik uygulaması dersi sayesinde matematik öğretiminde materyal kullanımına yönelik inançlarının değiştiği ve somut materyallerin matematik öğretiminde kullanılması gerektiğine dikkat çektiği anlaşılmaktadır. K2, öğretmen olduktan sonra ise bu inancına ek olarak matematik öğretiminde "interaktif uygulamalardan" da yararlanılması gerektiğini ifade etmiştir.

Diğer taraftan, K2, matematik öğretiminde ders planlarının hazırlanması gerektiğine inanmakta ancak öğretmenlerin iş yükünden dolayı buna zaman ayırmadığını düşünmektedir:

> "Ö.K2: Aslında ben ders planlarının gerekli olduğunu düşünüyorum ama şu anda öğretmenlerin o kadar çok iş yükü var ki buna vakit bulamıyoruz da. Ben şuan da belki sadece ders anlatıyorum. İşim ders anlatmak ve çıkmak. Ekstra birçok öğretmenin yaptığı şeyden yükümlü değilim. Ancak öğretmenlerin yaptığı angarya işler saymakla bitmez. Belki de bunları yapmaktan verimli olamıyorlar ya da bu bahsettiğimiz planı çıkartamıyorlar. Yani iş yükü çok yoğun. Mesela okul nöbeti, bahçe nöbeti tamam anlıyorum da çalıştığım okulda servis var ve öğretmenler servislerde bekliyorlar saatlerce. Yurt var, yurda giden öğrencilerin başında bekliyorlar. Bunlar sanki öğretmenlere yüklenmiş külfet gibi oluyor."

K2, eğer bir ders planı hazırlayacak olursa da buna tam anlamıyla bağımlı kalmayacağını ise şöyle dile getirmiştir:

> "Ö.K2: Muhtemelen tamamına uyamazdım. Çünkü o an öğrencilerin durumları önemli. Mesela şimdi ben onların ders planını hazırlarken şu konuyu biliyorlardır diye alıyorum. Ancak derse bir geliyorum ki bir önceki kazanımda öğrenmişler ya da bir yıl önceki kazanımda öğrendiklerini unutmuşlar. Şimdi uzun yıllar benim elimde kalmış olsalar mesela belki durum değişebilir ama bu imkânsız. Muhakkak ders planından sapmalar olabilir. Ya eksik uygulanabilir ya da belki hocanın o an aklına başka bir şey gelir onu uygular."

K2, matematik öğretiminde ders kitaplarından ziyade etkinlik kullanmayı tercih etmektedir. K2, etkinlik hazırlarken ise dikkat ettiği durumları öğretmen adayı iken şu şekilde ifade etmiştir:

> "Ö.A.K2: İlkönce basitten zora doğru gitmesi lazım. Basit olan sorunun da dikkat çekici olması lazım. Yani öğrenci ilk olarak kendine güvenerek başlayacak her şeye. Gördüğüm kadarıyla ilk soru kolay olunca ikinci zor bile olsa bunu fark etmiyor ve yapıyor öğrenci…"

K2 öğretmen olduktan sonra ise bu düşüncelerine katılmakta ve ilave olarak" sınıfın genel yapısının ve etkinliğin akılda kalıcı olmasının" da etkinliği seçerken dikkat edilecek hususlar arasında göstermektedir.

Özetle, K2'nin matematik öğretimine yönelik inançlarının büyük bir bölümünün değişmediği görülmüştür. Ancak öğretmenlik hayatında yaşamış olduğu tecrübelerin birtakım inançlarında değişimlere ya da yeni inançlar geliştirmesine neden olduğu ortaya çıkmıştır. K2'nin inançlarında görülen bu değişimin de yön değiştirmediği yani geleneksel olmayan inanç grubunda yer aldığı görülmüştür.

4.2.3.3. K2'nin Matematiğin Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim

Tema 1: Matematiği öğrenmenin en iyi yolu

K2, öğretmen adayı iken matematiğin öğrenciler tarafından düzenli çalışılarak ve üzerinde uğraşılarak öğrenebileceğine inanmaktadır. K2 öğretmen olduktan sonra da benzer inançlara sahip olup bu inançlarını daha detaylı bir şekilde şöyle ele almıştır:

> "Ö.K2: Kendileri emek vermeleri gerekiyor. Kesinlikle emek vererek öğrenebilirler. Eğer öğrenmek istiyorlarsa ben kapıyı açarım ama içeriye girmek onlara kalmış. Böyle düşünüyorum gerçekten. Çünkü kendileri çabaladıklarında onların daha iyi öğrendiğini fark ediyorum. Mesela tahtaya kalkmaları öğrencileri inanılmaz etkiliyor. Tahtada kendi başına soruyla mücadele ederken bir bakıyorum öğrenmiş ve defterinde de artık o soruyu çözmeye başlamış."

Görüldüğü gibi, K2, matematiği öğrenme sürecinde kendisini bir yol gösteren olarak görmekte ve öğrencilerin matematiği en iyi kendi çabalarıyla öğrenebileceğine inanmaktadır.

Tema 2: Matematik öğreniminde öğretmen olarak rolleri

K2 öğretmen adayı iken, nitelikli bir matematik öğretiminde kendi rolünün ne olduğunu şöyle açıklamıştır: "Sadece kitabın kapağını açmak. Bir kitap var ve ben kapağı açıyorum ve çocuk okumaya başlıyor. Başlangıcı yaparsam çocuğun bir yerden tutunacağına inanıyorum."

K2 ile öğretmen olduktan sonra yapılan görüşmede ise bu konudaki inançlarına ilişkin araştırmacı ile K2 arasında şöyle bir diyalog gerçeklemiştir:

> "A: Nitelikli bir matematik öğreniminde öğretmen olarak senin rolünün ne olduğuna inanıyorsun?
>
> Ö.K2: Matematiği sevdirmeyi istiyorum. Onlardaki kaygıyı yıkmayı çok istiyorum. Son zamanlarda özellikle bir tane öğrencim çok kaygılıydı. Geçmişte matematik öğretmeniyle yaşadığı iletişim probleminden kaynaklı matematiği yapabilmesine rağmen yapamadığını düşünüyordu. İnanılmaz kaygılıydı. O kadar kaygılıydı ki. Ben bunu aşmak için onunla iletişime geçmeye başladım. Onunla ilgilendiğim için bu korkusunun daha da hafiflediğini söyledi. Kaygısını biraz hafiflettiğim için çok mutluyum.

A: Önceki görüşmemizde ‘sadece kitabın kapağını açmak demişsin. Bir kitap var ve ben kapağı açıyorum ve çocuk okumaya başlıyor. Başlangıcı yaparsam çocuğun bir yerden tutunacağına inanıyorum.’ Peki, hâlâ bu düşüncelerine katılıyor musun?

Ö.K2: Evet, hâlâ geçerli ama bunun üzerine daha çok şey ekledim sanırım.”

Görüldüğü gibi K2, öğretmen olduktan sonra nitelikli bir matematik öğretiminde kendi rolüne yönelik önceki inançlarına katılmaktadır. Buna ek olarak matematik öğretiminde kendi rolünün öğrencilerin matematiğe yönelik kaygısını yıkmak olduğuna yönelik yeni bir inanç geliştirmiştir. Bu yeni geliştirdiği inancında önceki inançlarıyla aynı yani geleneksel olmayan inanç grubunda yer aldığı görülmüştür.

Ayrıca K2, öğretmen olarak sınıftaki tek bilgi kaynağı olmadığını şu sözlerle ifade etmiştir:

“Ö.K2: Ben açıkçası dersimde bana soru soran öğrencilerimi beni ne kadar zorlasalar da daha çok seviyorum. Beni daha çok geliştirdiklerini fark ettim… Dolayısıyla bana soru sormasını bir şekilde iletişim kurmasını beğeniyorum. Beni eleştirebilir… Bazen onlardan ekstra bir bilgi öğrenip uygulayabiliyorum.”

Tema 3: Matematik öğrenimini etkileyen faktörler

K2, öğretmen adayı iken öğrencilerin matematik öğrenimini “onların matematiğe yönelik ilgisi ve merakı, öğretmeni ve sınıfın fiziksel durumu” gibi faktörlerin etkileyebileceğini savunmaktadır. K2’ye göre, derse merakı olan öğrenciler öğrenmeye daha açıktır.

K2 öğretmen olduktan sonra ise sınıfın uygun sıcaklık vb. gibi fiziksel durumunun öğrenmeyi etkilediğine halen inanmakta ancak bunların bir şekilde kontrol altına alınabileceğini düşünmektedir. K2, matematik öğrenimini etkileyen ve kontrol altına alınması daha zor olan faktörleri ise şu şekilde ifade etmiştir:

“Ö.K.2: Birincisi öğrencinin korkusu ve kaygısı. İkincisi ailenin tutumu. Üçüncü sırada da öğretmenin tutumu olabilir. Öğretmen eğer isteksiz ise, aile istese bile ve çocukta kaygı olmasa bile çocuk otomatik olarak öğretmen istemiyor zaten deyip boşlayabiliyor. Ödev veriyoruz mesela, eğer kontrol etmiyorsak o çocuk bir sonraki ödevi asla yapmıyor. Bir öğrenciye söz veriyorsak o sözü kesinlikle yapmak zorundayız. Çünkü çok ciddi yıkımlara sebep olabiliyor bizim verdiğimiz bazı sözler. Bizden daha çok dikkat ediyorlar çünkü. Çocuk dünyası bu konuda daha hassas. Hani öğretmen böyle demişti ama yapmadı. Bunu bütün her şeye genelleyebiliyor.”

Diğer taraftan K2, öğretmen adayı iken herkesin matematik öğrenebileceğine inanmaktadır. K2’nin öğretmen olduktan sonra da bu inancını koruduğu görülmüştür:

“Ö.K2: Ben hâlâ öğrenebilir diye düşünüyorum. O zamanda öyle düşünüyordum sanırım. Değişmedi bu fikrim hala herkesin matematik öğrenebileceğini düşünüyorum.

A: Nedenini açıklayabilir misin?

Ö.K2: Çünkü ya öğrenmenin formülünü bilmiyordur. Henüz nasıl öğrenmesi gerektiğini bilmiyordur veya ona bunu öğretebilecek bir öğretmen ile karşılaşmamıştır. Kendisi de bir yol belirlememiş de olabilir. Belli bir konudan etkilenip onu illaki öğrenebileceğini düşünüyorum.”

Özetle, K2'nin matematiğin öğrenimine yönelik inançlarında bir değişim olmadığı ancak bu konuda yeni inançlar geliştirdiği ortaya çıkmıştır. K2'nin geliştirmiş olduğu bu inançlar da önceki inançlarına paralel olarak geleneksel olmayan inanç grubunda yer almıştır.

4.3. K3'ün Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarının Boylamsal Olarak İncelenmesi

Bu kısım, "K3'ün Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları", "K3'ün Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları" ve "K3'ün Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim" olmak üzere üç başlıkta ele alınmıştır.

4.3.1. K3'ün Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

Bayan katılımcılardan biri olan K3, öğretmen eğitim programına ailesinin isteği üzerine gelmiştir. Bu mesleğe olan ilgisinin üniversitenin ilk yıllarında başladığını ifade eden K3'ün matematik öğretimi deneyimleri ise öğretmen adayı iken vermiş olduğu özel matematik dersleri ile başlamıştır.

K3 ile öğretmen adayı iken yapılan görüşmeden elde edilen verilerin analizi sonucunda matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarına ilişkin ifadeler oluşturulmuş ve bu ifadelerin hangi inanç grubuna ait olduğu Tablo 4.5'de sunulmuştur.

Tablo 4.5: K3'ün Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

İfadeler	G.O.	K.	G.
Matematiğin Doğası			
Matematik doğanın dilidir (1.12; 3.5).	✓		
Matematik bir bilimdir (2.1,4) çünkü matematik sayesinde bir şeyler icat edilir (2.2,4).	✓		
Matematik somuttur (3.5).	✓		
Matematik net olması (3.4; 6.1) yönüyle diğer disiplinlerden ayrılır (3.2,3,9).		✓	
Matematik diğer disiplinlerle bağlantılıdır (3.6,8).	✓		
Matematiksel bilgi zaman içinde değişebilir (5.3; 6.6).	✓		
Kurallar ve formüller olmadan matematik yapılabilir (7.4). Örneğin tiyatro ya da drama ile bazı matematik konuları anlatılabilir (8.1,2,3).	✓		
Matematikle uğraşan kişiler problemlerin çözümünde (10.12,13,14,15) ve matematik öğretiminde (10.17) yaratıcılık ve hayal güçlerini kullanırlar (9.1; 10.18).	✓		
Matematiğin Öğretimi			
Hayatın her yerinde matematik olduğu için matematik öğretilir (13.4,6). Örneğin uydudan televizyona görüntü aktarımında logaritma kullanılması (13.5,6).	✓		
İlköğretim öğrencisine matematik tiyatro ile öğretilebilir (8.1; 14.1,4). Çünkü çocuklar çoğunlukla tiyatroyu sever (14.2).	✓		
Matematik öğretiminin daha akılda kalıcı olması için (16.4) somut araç gereçlerden yararlanılmalıdır (15.1,2).	✓		
Matematik öğretiminde materyal kullanmak tek başına yeterli değildir (21.6).	✓		
Matematiğe yönelik etkinlikler öğrencilerin ilgisini çekecek nitelikte olmalıdır (17.1).	✓		
Matematiği bilen herkes matematik öğretemez (19.1). Çünkü herkes bildiğini ifade edemez (20.4,5).	✓		
Matematiği bilen bir kişi, ancak eğitim alırsa (20.5) ve yaratıcılığını kullanırsa (20.5) matematik öğretebilir.	✓		
Matematiğin Öğrenimi			
Öğrenciler için matematiği öğrenmenin en iyi yolu tiyatro ya da dramadır (8.1; 14.1,4; 21.1).	✓		
Tiyatro matematik konularını günlük hayatla ilişkilendirerek (21.4) matematik konularına hem görsellik (21.3) hem de eğlence (21.3) katabilir.	✓		
İyi bir matematik öğreniminde öğretmen öncelikle kendini sevdirmeli (23.2) ve öğrencinin psikolojik olarak yanında olmalıdır (23.1,2).	✓		
Herkes matematik öğrenebilir (25.1) çünkü herkesin sayısal zekâsı vardır (25.1,2).	✓		
Matematik öğrenimi öğrencinin psikolojik durumundan (26.2,4), sosyal çevreden (26.1,4) ve öğretmenden (26.3) etkilenir.	✓		

Tablo 4.5 incelendiğinde K3, matematiği doğanın dili olarak tanımlamakta ve onun sayesinde birçok icadın ortaya çıktığını düşünmektedir. Matematiği "net olması" özelliği nedeniyle diğer disiplinlerden ayıran K3'ün bu yöndeki inancında geleneksel

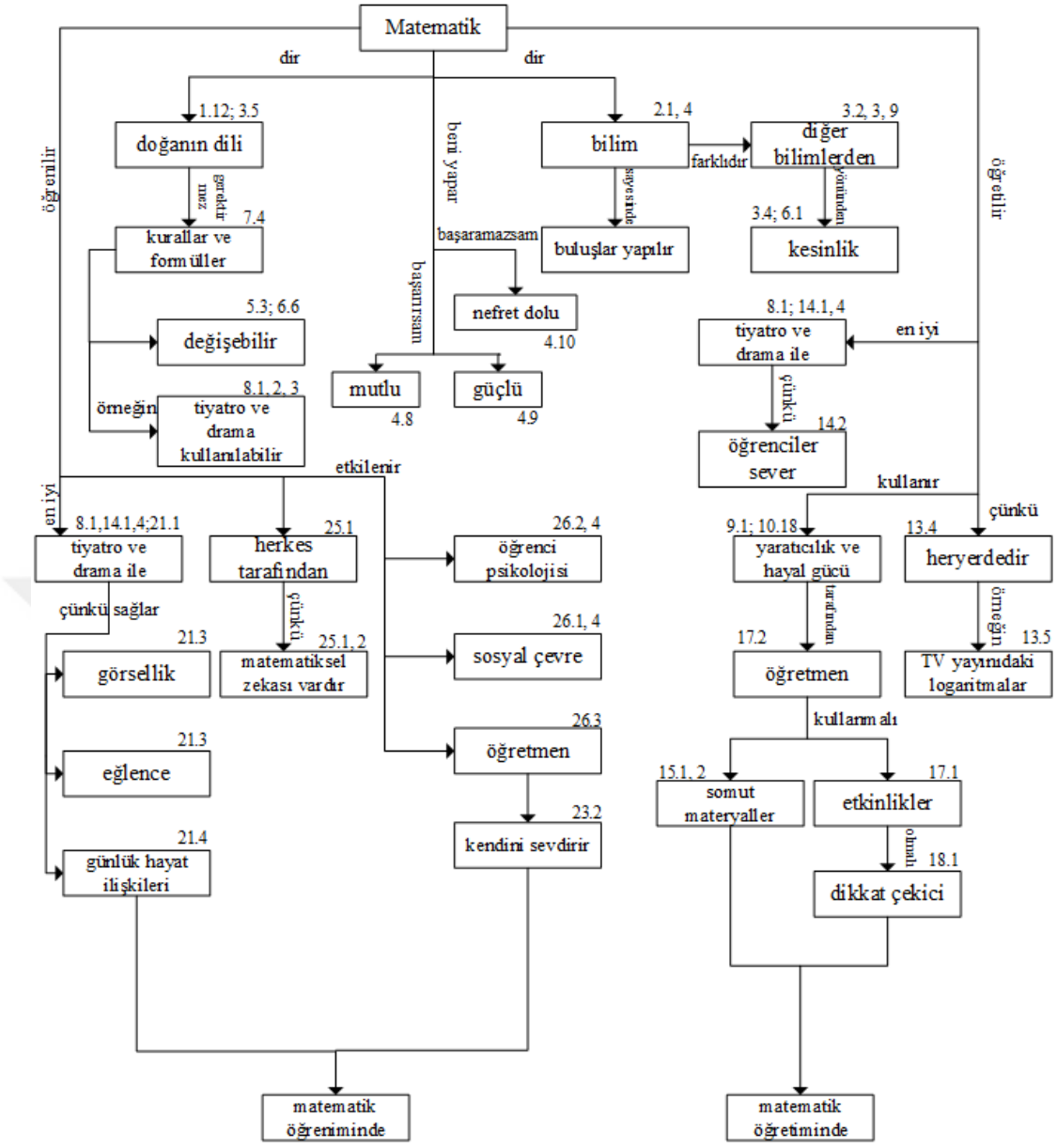
bakış açısının izleri görülmektedir. Ancak K3, her ne kadar matematiği net olarak ifade etse de ona göre matematiksel bilgi zaman içinde değişebilmektedir. K3'e göre matematik yapabilmek için kurallara ve formüllere her zaman ihtiyaç duyulmazken bu durumu "matematiği tiyatro ile öğretme" ile örneklendirmektedir. Ayrıca K3, özellikle problem çözerken ve ders anlatırken matematikte yaratıcılık ve hayal gücünden yararlanıldığına inanmaktadır.

K3'e göre matematik öğretilmesinin amacı, matematiğin hayatın her yerinde var olmasından kaynaklanmaktadır. Matematiğin öğrencilere en iyi tiyatro ile anlatılabileceğine inanan K3, bunun nedenini öğrencilerin tiyatroyu sevmesine dayandırmaktadır. Matematik öğretiminde somut materyallerden yararlanılmasını sıklıkla vurgulayan K3, derslerde sadece materyal kullanarak ta iyi bir matematik öğretiminin gerçekleştirilebileceğine inanmamaktadır. Ona göre, matematik öğretimine yönelik etkinliklerde kullanılmalı ve bu etkinlikler öğrencilerin dikkatini çekecek nitelikte olmalıdır.

Öğretmen adayı K3, öğrencilerin matematiği tiyatro ya da drama ile öğrenebileceğine inanmakta ve matematik öğretimine yönelik inançlarına ilişkin benzer inançlar göstermektedir. K3'e göre iyi bir matematik öğretimi öncelikle öğretmenin öğrencilere kendisini sevdirmesiyle başlamaktadır. Ayrıca K3'e göre öğretmen, öğrencinin her zaman yanında olmalıdır. Herkesin matematik öğrenebileceğini ifade eden K3, matematik öğreniminin ise öğrencinin psikolojik durumundan, sosyal çevresinden ve öğretmeninden etkilenebileceğine inanmaktadır.

Özetle, K3'ün öğretmen adayı iken sahip olduğu matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının büyük bir bölümü geleneksel olmayan inanç grubunda yer almaktadır.

K3'ün matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının ve inançların birbirleriyle ilişkisinin bütün bir resminin görülmesi açısından Tablo 4.5'teki ifadelerin yardımıyla K3'ün bilişsel haritası oluşturulmuş ve Şekil 4.5'te gösterilmiştir.



Şekil 4.5: K3'ün Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası

4.3.2. K3'ün Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

K3 öğretmen eğitimi programından mezun olduktan sonra iki yıl özel bir okulda öğretmenlik yapmıştır. K3 ile matematik öğretmeni olduktan sonra yapılan görüşme verilerinin analizi sonucunda matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarından elde edilen ifadeler oluşturulmuş ve bu ifadelerin hangi inanç grubunda yer aldığı Tablo 4.6.'da sunulmuştur.

Tablo 4.6: K3'ün Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

İfadeler	G.O.	K.	G.
Matematiğin Doğası			
Matematik doğadaki belli başlı şeylerin sayılara dökümüdür (3.1,2).	✓		
Matematik somuttur (4.1,3,4). Ancak öğrencilere soyut öğretilmektedir (4.5,6).	✓		
Matematik insan düşüncesinin bir ürünüdür (6.1,2,3).	✓		
Matematik diğer disiplinlerle bağlantılıdır (5.1,2; 6.1).	✓		
Matematik merak uyandırıcı ve eğlencelidir (11.1). Ancak matematik öğrenciler tarafından sıkıcı görülmektedir (10.1; 11.3; 14.1; 13.1,2; 15.2).	✓		
Matematiksel bilgi değişebilir (16.1; 17.1). Çünkü bilim adamları yeni teoriler üretebilir (17.1,2).	✓		
Kurallar ve formüller olmadan matematik yapılamaz (18.1,3,4; 19.1,2,3).			✓
Kurallar ve formülleri kullanmamak işimizi zorlaştırır ve müfredatın uygulanmasını geciktirir (20.1,2,3).			✓
Matematikte yaratıcılık ve hayal gücünün yeri vardır (21.1). Örneğin öğretmen ders anlatırken (22.2,3) ve soru çözerken (22.1,4) yaratıcılık ve hayal gücünü kullanır.	✓		
Matematikle uğraşmak güçlü bir hafızayı gerektirmez (23.1; 25.2). Çünkü matematik ezberlenecek bir ders değildir (25.3).	✓		
Matematiğin Öğretimi			
Matematik öğretiminin amacı öğrencinin düşünme becerilerini geliştirmek (28.2; 29.1,6,7; 30.1) ve matematiği günlük hayatta kullanabilmesini (29.3; 30.2) sağlamaktır. Ancak amacını gerçekleştirememektedir (28.3,5,6; 30,3)	✓		
Matematik en iyi eğlenceli hale getirilerek (32.1,3,6; 33.1,2) somut materyaller kullanılarak (36.1) ve günlük hayatla ilişki kurularak (36.5) öğretilir.	✓		
Matematik öğretiminde dersi somutlaştıracak araç gereçlerden yararlanılmalıdır (44.1,2,3,4).	✓		
Matematik öğretiminde ders planlarına her zaman bağlı kalınmamalıdır (45.1,2,3; 46.1).	✓		
Matematik öğretiminde tek bir ders kitabına bağlı kalınmayıp farklı kaynaklardan yararlanılmalıdır (47.2,3; 48.1).	✓		
Matematiğe yönelik etkinlikler hazırlarken öğrencilerin yaş grubuna (50.1,3), sınıf mevcuduna (49.1) ve öğrencilerin genel özelliklerine (49.1,2,3) dikkat edilmelidir.	✓		
Matematik öğretiminde sonuçtan ziyade sürece önem verilmelidir (52.1; 53.1,2,3).	✓		

Tablo 4.6 – devam

İfadeler	G.O.	K.	G.
Matematiğin Öğrenimi			
Matematik onu bulmaca gibi görüp üzerinde çabalayarak öğrenilir (54.1,2,3; 55.3)	✓		
Matematik öğreniminde kuralları ve formülleri bilmek; öğrencilerin işlerini kolaylaştırabilir (60.1,3) ancak anahtar bir faktör değildir (62.2).	✓		
Öğrencilere kural ve formüllerin nereden geldiği bildirilmelidir (60.2).	✓		
Matematik öğrenimi öğretmenden (62.1), fiziksel ortamdan (62.2), öğrencinin ailesinden (62.3), psikolojik durumundan (62.4) ve arkadaşlarından (66.5) ve öğretmenin psikolojik durumundan (67.1) etkilenir.	✓		
Herkes matematik öğrenebilir (69.1; 70.1,2).	✓		
Sınıftaki tek bilgi kaynağı öğretmen değildir (73.1,2,3).	✓		

Tablo 4.6. incelendiğinde matematik öğretmeni K3'e göre matematik doğadaki belli başlı şeylerin sayıları dökümüdür. K3, matematiğin somut ve insan düşüncesi ürünü olduğuna inanmakta ancak öğrencilere soyut anlatıldığını düşünmektedir. Matematiği merak uyandırıcı ve eğlenceli bulan K3, öğrencilerin onu bu şekilde algılamadıklarını ve sıkıcı bulduklarını savunmaktadır. K3'e göre matematik diğer disiplinler bağlantılı olup matematiksel bilgi de zaman içinde değişebilmektedir. Ayrıca K3, kurallar ve formüller olmadan matematik yapılamayacağına ve müfredatın yetiştirilemeyeceğine inanmaktadır. K3'ün bu konuda geleneksel inançlara sahip olduğu görülmektedir. Matematikte yaratıcılığın ve hayal gücünün kullanıldığına dikkat çeken K3, matematikle uğraşmanın da güçlü bir hafıza gerektirmediğini düşünmektedir.

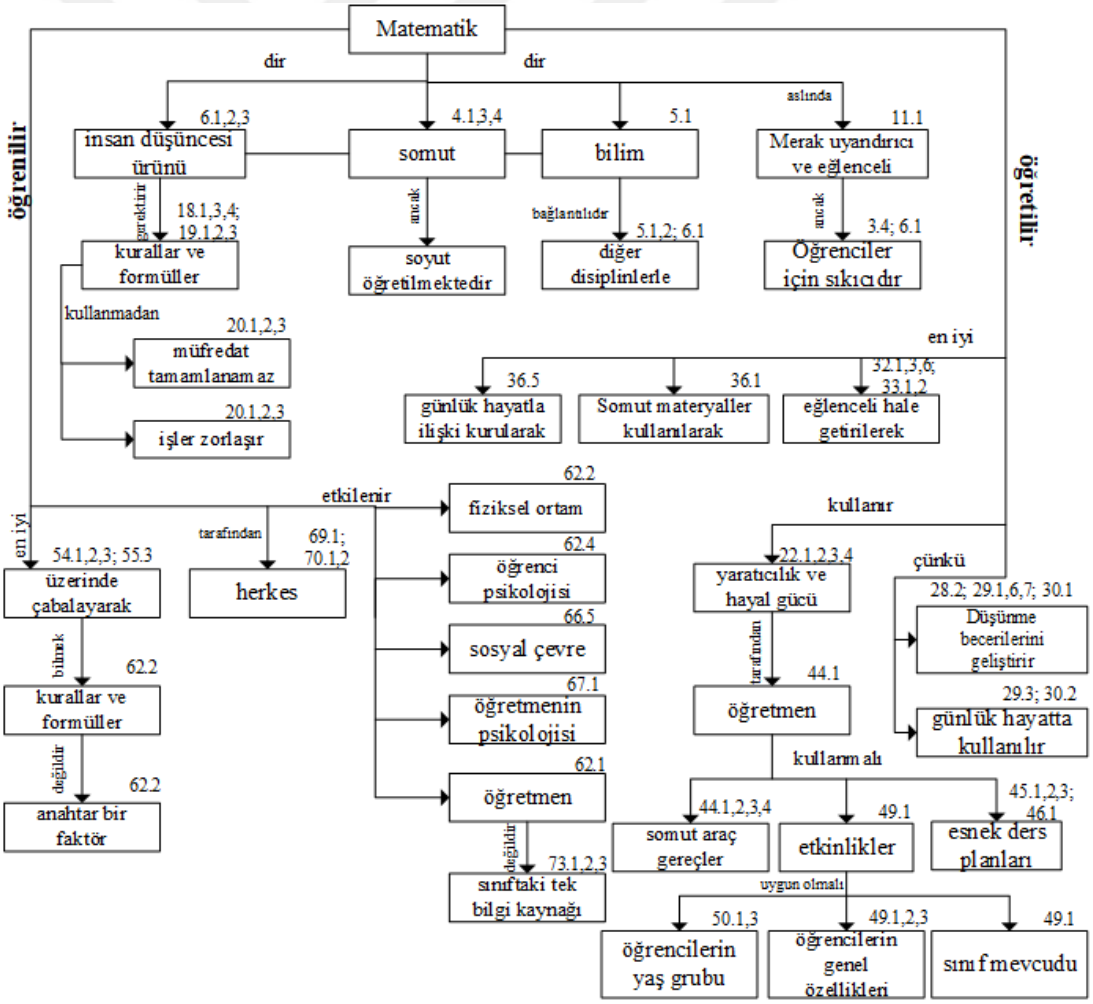
K3, matematik öğretiminin amacının öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmek ve matematiği günlük hayatta kullanmak olduğuna inanmakta ancak bu amacın gerçekleştirilemediğini savunmaktadır. K3'e göre matematik eğlenceli hale getirilerek, somut materyaller kullanarak ve günlük hayatla ilişkilendirilerek öğretilmelidir. Matematik öğretiminde tek bir ders kitabına ve ders planlarına tamamıyla bağımlı kalınmaması gerektiğini düşünen K3, kullanılacak etkinliklerin de öğrencilerin yaş grubuna ve özelliklerine göre hazırlanması gerektiğine inanmaktadır.

Öğrencilerin matematiği bulmaca gibi görüp onun üzerinde çabalayarak öğrenilebileceğini savunan K3, bu süreçte öğrencinin kuralları ve formülleri bilmesinin anahtar bir faktör olmadığını düşünmektedir. Herkesin matematik öğrenebileceğine inanan K3, bu öğrenimin de fiziksel ortamdan, öğrencinin

ailesinden, arkadaş çevresinden, psikolojik durumundan, öğretmeninden ve öğretmenin psikolojik durumundan etkilenebileceğini savunmaktadır. Ayrıca, K3, sınıftaki tek bilgi kaynağının öğretmen olarak kendisi olmadığına inanmaktadır.

Özetle, K3'ün öğretmen olduktan sonra matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarından elde edilen ifadelerin büyük bir bölümünün geleneksel olmayan inanç grubunda yer aldığı ve birtakım inançlarının ise geleneksel ve diğer inançlarıyla çelişkili olduğu görülmüştür.

K3'ün öğretmen olduktan sonra matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının ve inançların birbirleriyle ilişkisinin bütün bir resminin görülmesi açısından Tablo 4.6'daki ifadelerin yardımıyla K3'ün matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik bilişsel haritası oluşturulmuş ve Şekil 4.6'da gösterilmiştir.



Şekil 4.6: K3'ün Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası

4.3.3. K3'ün Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim

Bu kısımda K3'ün öğretmen adayı iken ve öğretmen olduktan sonra matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançları veri analizi sonucunda elde edilen temalar altında karşılaştırılarak bu inançlarda herhangi bir değişim olup olmadığına yer verilecektir.

4.3.3.1. K3'ün Matematiğin Doğasına Yönelik İnançlarındaki Değişim

Tema 1: Matematiğin tanımı

K3 öğretmen adayı iken matematiği "doğada her yerde var olan bir olgu" olarak ifade ederken öğretmen olduktan sonra da benzer şekilde "doğanın sayılara dökümü" olarak ifade etmiştir. K3'ün matematiğin kendisi için ne ifade ettiği yönelik inançlarında herhangi bir değişim görülmemiştir.

Tema 2: Matematiğin bilim dünyasındaki yeri

K3 öğretmen adayı iken, matematik sayesinde birtakım icatların yapılmasından yola çıkarak matematiğin bir bilim olduğunu şu sözleriyle ifade etmektedir:

> "Ö.A.K3: Matematik bir bilimdir. Çünkü bir şeyleri iddia etmek, bir şeyleri bulmak, sayılar olsun kavramlar olsun insanlar bunları bir bütünde topluyorlar. Bunları toplamalarının nedeni aslında bu icatlara ulaşabilmek için. Bir şeyin icadı varsa ve o şey matematik sayesinde oluyorsa matematik bir bilimdir."

Ayrıca K3 matematiğin diğer disiplinlere göre net olduğunu ve diğer disiplinlerin matematikle bağlantılı olduğunu öne sürerek matematiği diğer disiplinlerden ayırmaktadır:

> "Ö.A.K3: Diğer disiplinleri göz önünde bulundurduğumda, hepsi matematik ile bağlantılıdır. Diyeceksiniz ki bir edebiyat bir matematikle nasıl bağlantılı olabilir? Kişi edebiyatla ya da başka bir şeyle uğraşırken aslında matematik yapabilir ama bunun farkında olmayabilir."

K3 matematik öğretmeni olduktan sonra da bu konudaki inançlarının benzer şekilde olduğu görülmüştür:

> "Ö.K3: Matematik hepsinin temeli gibi geliyor bana. Sanki hepsinin mesela fizik, kimya, biyolojinin de görülebilmesi için matematik bilgisine ihtiyaç duyuluyor. Yine tabi ki de onların kendilerine göre formülü var ama formüller de matematikteki sayılarla çözülüyor."

Görüldüğü gibi, öğretmen adayı iken ve öğretmen olduktan sonra K3'ün matematiğin diğer bilimler ya da disiplinler arasındaki yerine yönelik inançlarında genel anlamda bir değişikliğe rastlanmamıştır.

Tema 3: Matematiksel bilginin yapısı

Öğretmen adayı K3'e göre matematik somut olmakla birlikte çevremizdeki her şey matematik ile ifade edilebilmektir. K3 öğretmen olduktan sonra ise bu inancını "birçok şeyin ispatı var ve birçok şeyi çocuklara materyallerle anlatabiliriz bu da matematiğin somut olduğunu gösterir" şeklinde farklı yönleriyle de ele almıştır.

K3 öğretmen adayı iken matematiksel bilginin değişebileceğini ise şu sözlerle ifade etmiştir:

> "Ö.A.K3: Aslında teknoloji değişiyor. Bugün var olan bir şeyin üzerine başka bir şey geliyor. Neden olmasın. Çünkü yarın ne olacağını bilemeyiz. Tahmini söylüyorum yani şuan bize sunulan matematik ve yaklaşık son on yıldır bize sunulan matematik aynı. Şu son on yılda gördüğüm matematik net ama düşününce bu kadar bilim adamı çaba sarf ediyorlar uğraşıyorlar. Neden olmasın belki biri çıkıp ta biri çıkıp diyecek ki hayır bu böyle değil."

K3'ün matematiksel bilginin değişebileceğine yönelik inançları, öğretmen olduktan sonra da benzerlik göstermiştir:

> "Ö.K3: Matematiksel bilgi değişir. Ben bunu normalde de düşünürüm hep. Yıllar önce bilim adamları bir şeyler bulmuş çıkarmış ortaya işte hipotezin teorisini falan her neyse ama yeni bir teori üretilebilir hipoteze dönüşebilir yani bir sürü ihtimal yok mu önümüzde. O yüzden sadece dünya ya çok iyi bilim adamının gelmesi gerekiyor bence."

Diğer taraftan K3, öğretmen adayı iken kural ve formüller olmadan matematik yapılabileceğine inanmakta ve bunu tiyatro ile örneklendirmektedir:

> "Ö.A.K3: Bence tiyatroyla anlatabilir çok ciddiyim bu konuda. İki ile ikinin toplamını oraya yazmadan ki bunun bir sürü görseli vardır zaten. 2 öğrenciyi yan yana koyar şimdi burada 2 kişi var burada 2 kişi var. Bunları yan yana koyarsak kaç kişi olur derim. Basit işlemleri ama. Şimdi integral için diğerleri için şimdi düşünemiyorum. Bu yapılabiliyorsa çok yaratıcı bir insanın bunu yapabileceğine inanıyorum ben. Her şeyin çok çok iyisi vardır. Çok yaratıcı bir insan bunu yapabilir."

Ancak K3 öğretmen olduktan sonra bu düşüncesine katılmadığını şu şekilde ifade etmiştir:

> "Ö.K3: Toplamanın bile bir kuralı var yani çıkarma bile bir kural sadece iki tane sayıyı yan yana koyarak çıkartamayız… Eski düşüncemle aradaki fark şu: Oradaki iki bile bir kural aslında onu çok fena gözden kaçırmışım. İkiyi sembolize etmek bile bir kural değil midir sonuçta?..."

K3 bu konudaki inancının değişimini ise öğretmenlik tecrübesine dayandırmaktadır:

> "Ö.K3: Ders anlattım ya ondan. Yani şöyle ders anlatırken o çocuğa ne kadar zor bir şekilde aktarıldığını görüyorsunuz ve buna çok fazla zaman da kalmaz açıkçası bir yandan konuşurken bunları da düşündüm açıkçası. Düşünüyorsunuz 40 dakika bir dersiniz var. Ben bu çocuğa tiyatroyla toplamayı ancak anlatırım o da şüpheli yani hiçbir şekilde görselini görmemiş olur çocuk bunun. İşi zorlaştırır, müfredatı geciktirir vs. sadece bir tık daha gerçekçi bakmaya çalıştım."

Görüldüğü gibi K3'ün bu konudaki inançları geleneksel olmayan inanç düzeyinden geleneksel inanç düzeyine doğru bir yönde değişmiştir. K3, bunun nedenini ise

matematik öğretimi deneyimlerinde karşılaşmış olduğu zaman problemi gibi faktörlere dayandırmaktadır.

Tema 4: Matematikte yaratıcılık ve hayal gücünün yeri

K3 öğretmen adayı iken matematikle uğraşan kişilerin "matematik soruları çözerken" ya da "matematik dersi anlatırken" yaratıcılık ve hayal güçlerinden yararlandıklarına inanmaktadır. K3'ün öğretmen olduktan sonraki inançları ise yine aynı yönde olmuştur:

> "Ö.K3: Yani düşündüren sorular oluyor genel olarak. Ya da ders anlatırken oluyor nasıl aktaracağınızı düşünmeye çalışırken ya da 5.sınıf öğrencisi bana çıkıp hocam hadi tiyatro yapalım bunu tiyatroyla öğrenelim dediği zaman kafanızda anın da bir senaryo yazmanız gerekiyor gibi. İlla bir nokta oluyor düşündüren. Çok basit aslında geometriyle alakalı sorularda bile bir görsellik var. Kafanız da bir hayal gücü resmediyorsunuz yani oluyor. Her soru da olmasa bile genel olarak oluyor."

Özetle, K3'ün matematiğin doğasına yönelik inançlarının büyük bir bölümünün matematik öğretmeni olduktan sonra da benzerlik gösterdiği birtakım inançlarının ise geleneksel olmayandan geleneksele doğru yön değiştirdiği görülmüştür.

4.3.3.2. K3'ün Matematiğin Öğretimine Yönelik İnançlarındaki Değişim

Tema 1: Matematik öğretiminin amacı:

K3, öğretmen adayı iken hayatın her yerinde matematiğe rastlanabileceği için matematik öğretildiğine inanmaktadır. Bu durumu ise şu şekilde örneklendirmiştir:

> "Ö.A.K3: Matematik diye bir bilim ortaya çıkarmışlar. Bunları çocuklara sunmak amacıyla. Peki, bunlar çocuklara neden veriliyor? Küçükken ne gerek var bunları görmeye derdim. Ama sonra fark ediyorsun ki tüm yaşamının her alanında, uyduyla televizyonun görüntüsünde bile logaritma kullanılmış. En basitinden diyorsun ki ben bu logaritmayı neden görüyorum. Hayatın içinde var diye belki de."

K3'ün öğretmen olduktan sonra matematik öğretiminin amacına yönelik inançları da önceki inançlarına paralellik göstermektedir:

> "Ö.K3: …Kişilerin günlük hayatında matematiğe ihtiyacı var. Hani ortaokul düzeyine kadar bu böyle. Lise düzeyinden sonra baktığımız zaman ki hâlâ problemler devam ediyor. Benim annem bunu her gün yapıyor mesela kendi parasal işlerini hesaplarken. Lise düzeyinde de bu aynı şekilde devam ediyor. Üniversite kısmına geldiğimiz zaman hangi zekâsı daha baskınsa çocuğun veya ilgisine göre bölüm seçiyor. Aslında baktığımızda düzen içinde gerekli. Bununla birlikte, yavaş yavaş bir insanın beynini daha fazla çalıştırıyor. Yani bütün gün otursanız hiçbir şey bilmeseniz körelirsiniz. Etraftan aldığınız bilgilerle kalırsınız ama siz bir şeyler öğrendikçe sizin beyniniz de çalışıyor ve otomatik olarak kendinizi geliştirebiliyorsunuz. Birçok konu da bence bu yüzden veriliyordur yani kendini geliştirsin diye."

Görüldüğü gibi K3, matematik öğretiminin amacını öğretmen olduktan sonra biraz daha kapsamlı ele almıştır. K3, önceki inançlarına ilave olarak kişilerin kendilerini geliştirmesi açısından da matematiğin öğretildiğini savunmaktadır.

Tema 2: Matematiği öğretmenin en iyi yolu

K3, öğretmen adayı iken matematiği öğretmenin en iyi yolunun tiyatro olduğuna inanmaktadır. Bunun nedenini ise her çocuğun tiyatro sevebileceğine ve tiyatronun dersleri daha eğlenceli hale getirebileceğine dayandırmaktadır. K3, öğretmen olduktan sonra ise tiyatronun matematiği öğretmede iyi yöntemlerden biri olabileceğini ama en iyi yöntem olmadığını düşünmektedir. Bu inancının değişmesinin nedenini ise öğretmenlik deneyimine dayandırmaktadır. K3, şuan matematiğin en iyi somut materyallerle ve doğal ortamlarda günlük hayatla ilişki kurularak öğrenilebileceğini düşünmekte ancak bunu tam anlamıyla uygulayamadığını şu şekilde ifade etmiştir:

> "Ö.K3: İnancım uygulamamdan biraz daha farklı açıkçası. Bana göre çok fazla materyal kullanılması gerekiyor. Gerekirse çocukların bahçeye çıkarılması gerekiyor. Ki bunun için de müdürden izin almak gerek vs. İzin vermeyebilirler gibi bir sürü detayı var... Bir çocuğa en iyi şekilde matematiği öğretebilmek istiyorsak günlük hayatla ilişkili olan şeyleri getirebilmeliyiz sınıfa bence. Bu da çok mümkün olmuyor ne yazık ki…
>
> A: Mümkün olmamasının sebebini öğrenebilir miyim?
>
> Ö.K3: İdarenin izin vermemesi… Öğretmenlerin de çalışma saatleri daha az olsa belki daha yaratıcı fikirler ortaya koyulabilir…"

Görüldüğü gibi K3, inandığı gibi uygulayamamasının nedenini ise okul yöneticilerinin izin vermemesine ve öğretmenlerin çalışma saatlerinin yoğunluğuna dayandırmaktadır.

Tema 3: Matematik öğretiminde kullanılan araçlar

K3, öğretmen adayı iken matematik öğretiminde çeşitli somut materyallerden yararlanılması gerektiğine inanmaktadır. Şuanda da benzer inançlara sahip olan K3, bunu şu şekilde ifade etmiştir:

> "Ö.K3: Matematiğin her alanında materyallere ihtiyaç var. Bunlar günlük hayattan olabilir. Çok basitinden yapılan küpler olabilir prizmalar vs. Matematik konusunda zaten birçok materyal var. Çocuklarla birlikle de yapabiliriz. Yani yeter ki elle tutulur gözle görülür şeyler olsun diye düşündüm ben."

Diğer taraftan, K3 matematik öğretiminde ders planlarının çok gerekli olmadığını öne sürmekte ve bunun nedenini ise şu şekilde açıklamaktadır:

> "Ö.K3: Çünkü her zaman hesaplar tutmayabilir. Çocuğun konuyu anlayıp anlamamasına göre değişir. Yani bugün bunu anlatırsınız iki saate bitireceğim dersiniz anlamaz üçüncü dördüncü saate sarkar ama siz çoktan planı yapmışsınızdır hop komple baştan değiştirirsiniz planı."

Ayrıca K3, yıllık planların sınırlılıklarına da değinerek bu tip planların öğrenciler ve öğretmenler açısından birtakım sorunlar doğurabileceğini şöyle ifade etmiştir:

> "Ö.K3: Müfredat bizden bu konuyu iki hafta da bitirin, bu konuyu üç hafta da bitirin, bu konuyu bir haftada bitirin gibi şeyler istiyor. Tamam, kabul bitireyim hiçbir problem yok ama bu çocuk bunu ne kadar anlayacak? Çocuk bunu anlamazsa ben ne yapacağım? İki haftayı tamamladım diye geçmek zorunda mıyım? Şimdi çocuk anlamamış sen üç dört kere anlatmışsın. Belki zor bir konu. Belki ben anlatamıyorum. O sırada belki daha farklı yöntem bulmalıyım. Ancak bunlar için ne bana bir zaman kalıyor ne de çocuğa. Bu bana çok acımasızca geliyor. Onların açısından baktığımda da sonuçta 8-9 ünite varsa onu sığdırmaya çalışıyorlar tamam haklılar belki ama çok çok kısıtlayıcı davranmamak gerek diye düşünüyorum."

K3 öğretmen adayı iken matematik konusuna yönelik hazırlanan etkinliklerin öncelikle öğrencilerin yaşına uygun olması ve dikkat çekici olması gerektiğine inanmaktadır. K3, öğretmen olduktan sonra da benzer şekilde düşünmekte ve buna ek olarak sınıfın mevcudunun da etkinliğe uygun olması gerektiğine inanmaktadır.

Özetle, K3'ün matematiğin öğretimine yönelik inançlarının büyük bir bölümünün öğretmen adayı iken ve öğretmen olduktan sonra benzer olduğu görülmüştür. Ancak bazen, okul yönetimi ve öğretmenin iş yükü bazı faktörler, K3'ün inandığı gibi öğretim uygulaması yapamamasına neden olmaktadır.

4.3.3.3. K3'ün Matematiğin Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim

Tema 1: Matematiği öğrenmenin en iyi yolu

K3, öğretmen adayı iken matematiğin öğrenciler tarafından en iyi tiyatro ya da drama ile öğrenilebileceğine inanmaktadır. Öğretmen adayı iken matematik öğretiminde ve öğreniminde sıklıkla tiyatroya değinen K3, tiyatronun matematik öğreniminde dikkat çekici bir rolünün olduğunu savunmaktadır. K3 şu an ise matematiğin bulmaca gibi görülerek ve öğrencinin matematik üzerinde uğraşarak öğrenilebileceğine inanmaktadır. K3 şuan ki düşüncelerinin öğretmen adayı iken ki düşüncelerinden farklı olmasının nedenini şu şekilde açıklamaktadır:

> "Ö.K3: Önceki düşüncelerime hâlâ katılıyorum. Az önce dedim ya bazen bazı şeyler her zaman mümkün olmayabiliyor. Tiyatroyla ya da gözlem tekniğiyle ya da çocuğu alıp dışarıya bahçeye götürmekle materyal toplatmakla bizim sistemimiz şu an buna pek uygun değil.
>
> A: Bu kanıya nasıl vardığını öğrenebilir miyim?
>
> Ö.K3: İşin içine girince fark ettim ne yazık ki. Çocuklara neler öğretiriz yoksa."

Matematiğin en iyi nasıl öğrenileceğine yönelik inancının değişmediğini ifade eden K3, şu an ki sistemde bu inancını uygulamanın mümkün olmadığını savunmaktadır.

Tema 2: Matematik öğreniminde öğretmen olarak rolleri

K3, öğretmen adayı iken nitelikli bir matematik öğreniminin gerçekleşebilmesi için kendi rolünün "öğrencinin psikolojik olarak yanında olmak, ona rehber öğretmenden yakın olmak ve kendisini öğrencilere sevdirmek" olduğuna inanmaktadır. K3'ün bu konudaki inançlarının öğretmen olduktan sonra da paralellik gösterdiği gözlemlenmiş ve ek olarak "öğretenden ziyade yol gösterici olma" gibi bir rolünün bulunduğunun da dikkatini çekmiştir.

Diğer taraftan sınıftaki tek bilgi kaynağının öğretmen olarak kendisinin olmadığını şu şekilde ifade etmiştir:

> "Ö.K3: Öğrenciler kendi bilgilerine de güvenmeli. Çünkü öğretmende bir insan. Ben bunu çocuklara da söylüyorum. Tahtada hata da yapabilirim. O an kafam dağınık olabilir. Öğrencilere, 'hocam şurayı yanlış yapmış olabilirsiniz ' diye beni uyarın diyorum. O yüzden çocukların kendilerine güvenmeleri de gerekiyor bence."

K3'ün öğretmen adayı iken ve öğretmen olduktan sonra matematik öğreniminde bir öğretmen olarak kendi rolüne yönelik inançlarının öğrenci merkezli olduğu anlaşılmaktadır.

Tema 3: Matematik öğrenimini etkileyen faktörler

K3 öğretmen adayı iken matematik öğrenimini etkileyen faktörlerin sınıfın fiziksel durumu, öğrencinin psikolojisi, sosyal çevresi ve öğretmeni olabileceğine inanmaktadır. Şu an da benzer konulara dikkat çeken K3, bir öğretmen olarak kendi psikolojisinin de öğrencinin matematiği öğrenmesine etki eden önemli faktörler arasında görmektedir:

> "Ö.K3: Öğretmen, sınıf içi gürültü, aile faktörü, çocuğun psikolojik durumu. Daha bir sürü şey var yani. Aslında birçok şey çocuğu olumsuz anlamda etkileyebilir. Olumlu anlamda da etkileyebilir… Bu arada benim psikolojik durumum da buna dahil. Çünkü ne olursa olsun biz de insanız. Çok sinirli girebiliyorsunuz derse ve bunu çocuğa yansıtmamaya çalışıyorsunuz. Ancak öğrenciler 'hocam iyi misiniz?' diyor ve ben her seferinde şey demek zorunda kalıyorum. Çocuklar bakın bugün çok yorgunum gibi şeyler söylemek zorunda kalıyorum.
>
> A: Önceki görüşmemiz de kendi psikolojik durumundan bahsetmediğini görüyorum.
>
> Ö.K3: Öğretmen olduktan sonra fark ediyorsunuz. Çünkü öğretmen öğretmeni destekler diye düşünürsünüz ama birçok nokta da öğretmen öğretmeni yermeye de çalışabiliyor kurum içerisinde. Yani böyle çirkin şeyler olabildiği için ne yazık ki çocuklara yansıtmamaya çalışıyorsunuz vs. ancak anlaşılıyor yani."

K3 bir bakıma kendi öğretmen arkadaşlarını da öğrencilerin matematik öğrenimini etkileyen dolaylı faktörler arasında ele almaktadır.

Özetle, K3'ün öğretmen olduktan sonraki matematiğin öğrenimine yönelik inançlarının önceki inançlarıyla paralel olduğu ancak müfredatı yetiştirmedeki zaman problemlerinden ötürü matematik öğrenimine yönelik birtakım inançlarını uygulamaya dökemediği görülmüştür.

4.4. K4'ün Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarının Boylamsal Olarak İncelenmesi

Bu kısım, "K4'ün Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları", "K4'ün Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları" ve "K4'ün Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim" olmak üzere üç başlıkta ele alınmıştır.

4.4.1. K4'ün Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

K4, matematik öğretmeni olmayı çok isteyen bayan katılımcılardan biri olup öğretmen olmak için daha önce öğrenim gördüğü üniversite programını tamamlamadan ayrılıp İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı'na kayıt olmuştur. K4'ün matematik öğretimi deneyimleri ise öğretmen adayı iken vermiş olduğu özel matematik dersleri ile başlamıştır.

K4 ile öğretmen adayı iken yapılan görüşmeden elde edilen verilerin analizi sonucunda matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarına ilişkin ifadeler oluşturulmuş ve bu ifadelerin hangi inanç grubuna ait olduğu Tablo 4.7'de sunulmuştur.

Tablo 4.7: K4'ün Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

İfadeler	G.O.	K.	G.
Matematiğin Doğası			
Matematik doğanın dili olup (1.1) sayı ve sembol kullandığımız her şeyde vardır (1.3,4,5).		✓	
Matematik somuttur (1,2).	✓		
Matematik insan düşüncesinin bir ürünüdür (1.7,8).	✓		
Matematik sürekli araştırma ve sorgulama yaptığı için (3.1,2,6) bir bilimdir (2.1; 3.1).	✓		
Matematikte daha açığa çıkarılmamış birçok bilgi vardır (3.2,3,4,5).	✓		
Matematik bir yetenek gerektirir (4.7,8) bu yüzden diğer disiplinlerden ayrılır (4.9).			✓
Matematiksel bilgi zaman içinde değişebilir (6.1, 8.3).	✓		
Matematik yapabilmek için kurallar ve formüller gerekli değildir (10.1; 11.1,2).	✓		
Matematikte problemler çözülürken (13.1) farklı yöntemler kullanarak (13.3,5) yaratıcılıktan ve hayal gücünden yararlanılır (12.1).	✓		
Matematiğin Öğrenimi			
Matematik kurallar ve formüller şeklinde (14.2,10) ve sınava yönelik öğretilmemelidir (14.3,8).	✓		
Gerçek matematik hayata farklı açıdan bakabilmek (14.6,9) ve günlük hayat problemlerini çözebilmek için öğretilmelidir (14.6).	✓		
Matematik ezberci sistemde öğretilmeden (15.1) günlük hayatla ilişkilendirilerek (14.2,6) eğlenceli hale getirilmelidir (14.7, 15.1).	✓		
Matematik öğretiminde somut materyallerden yararlanılmalıdır (16.1, 17.2,3,4,5).	✓		
Matematiğe yönelik etkinlikler öncelikle öğrencilerin seviyesine uygun olmalı (19.1,3), karışık olmamalı (20.3,4) ve başka konularla da ilişkilendirilebilecek nitelikte olmalıdır (20.5,6).	✓		
Matematik bilen herkes matematik öğretemez (21.1, 22.2,4). Çünkü herkes bildiğini aktaramaz (22.1) ve öğrencinin bakış açısını anlayamaz (22.8,9).	✓		
Matematiğin Öğrenimi			
Öğrencilerin matematiği en iyi şekilde öğrenmesi için öğretmenin onlara matematiğin kolay olduğunu anlamalarını sağlaması (23.2), kendisini sevdirmesi (23.3) ve derse katılımlarını sağlayarak onların özgüvenlerini arttırması (23.4,6) gerekir.	✓		
İyi bir matematik öğrenimi önce kendimizi ve matematiği öğrencilere sevdirmekle başlar (26.1,2,6).	✓		
Herkes matematiği öğrenemez (27.2). Çünkü herkesin zekâsı aynı değildir. (27.2,3) Sayısal zekâsı yeterli olmayan öğrenci matematiği ezberleyerek öğrenir (27.9,10).			✓
Matematik öğrenimi öğrencinin; ön bilgisinden (28.1,2) matematiği sevmemesinden (28.2), özgüvenin eksik olmasından (28.2), sosyal çevresinden (29.1) ve öğretmeninden (29.2,5) etkilenir.	✓		

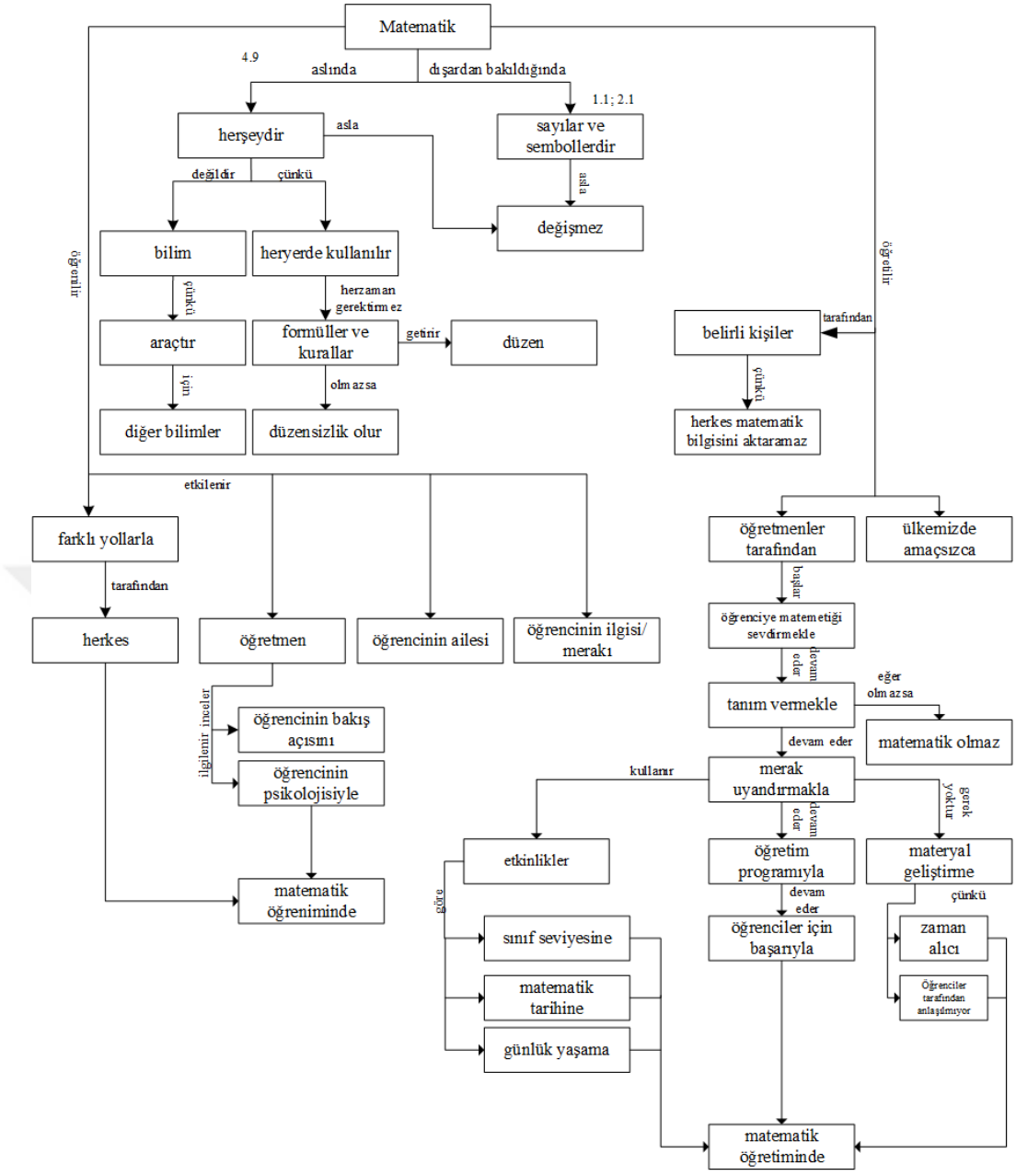
Tablo 4.7'den de görülebileceği gibi, öğretmen adayı K4' göre matematik, sayıların ve sembollerin olduğu her yerde somut olarak görülebilen bir insan ürünüdür. Matematiğin sürekli bir araştırma ve sorgulama içerisinde olmasından ötürü bir bilim olduğuna inanan K4, matematikte hâlâ açığa çıkmayan pek çok şeyin olduğunu düşünmektedir. O'na göre, kurallar ve formüller olmadan matematik yapılabileceği gibi yaratıcılık ve hayal gücünün kullanılmasının da matematikte önemli bir payı vardır. K4'e göre matematik yapabilmek belli bir yeteneği gerektirmekte ve bu özelliği yüzünden diğer disiplinlerden ayrılmaktadır.

K4, günümüzde matematiğin daha çok kurallar ve formüller verilerek ezberci bir yaklaşımla sınavlara yönelik öğretildiğine inanmakta ve bu yaklaşımı eleştirmektedir. Ona göre matematik hayata farklı açılardan bakabilmek ve günlük hayattaki sorunları çözebilmek için öğretilmelidir. K4'e göre matematik öğretiminde somut materyallerden yararlanılmalıdır. Ayrıca öğrencilere birtakım etkinlikler de hazırlanılmasını savunan K4, bu etkinliklerin de öğrencilerin seviyesine uygun ve diğer disiplinlerle ilişkili olması gerektiğine dikkat çekmektedir.

Öğretmen adayı K4, matematiğin öğrenciler tarafından en iyi şekilde öğrenilmesi için öğretmenin kendisini, matematiği sevdirmesi ve öğrencilerin özgüvenini arttırması gerektiğine inanmaktadır. Herkesin matematiği öğrenemeyeceğine yönelik geleneksel inançlar taşıyan K4, matematik öğreniminin ise öğrencinin ön bilgilerinden, matematiğe yönelik tutumundan ve öğretmeninden etkilenebileceğini savunmaktadır.

Özetle, K4'ün öğretmen adayı iken matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarında her ne kadar geleneksel inanç grubu izlerine rastlansa da inançlarının büyük bir bölümünün geleneksel olmayan inanç grubunda yer aldığı görülmüştür.

K4'ün matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının ve inançların birbirleriyle ilişkisinin bütün bir resminin görülmesi açısından Tablo 4.7'deki ifadelerin yardımıyla K4'ün bilişsel haritası oluşturulmuş ve Şekil 4.7'de gösterilmiştir.



Şekil 4.7: K4'ün Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası

4.4.2. K4'ün Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

K4, öğretmen eğitimi programından mezun olduktan sonra ücretli öğretmenlik yapmaya başlamıştır. Üç yıl devlet okullarında ve özel okullarda ücretli öğretmenlik yapan K4, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı'nda yüksek lisans eğitimine devam etmektedir. K4 ile matematik öğretmeni olduktan sonra yapılan görüşme

verilerinin analizi sonucunda matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarından elde edilen ifadeler oluşturulmuş ve bu ifadelerin hangi inanç grubunda yer aldığı Tablo 4.8'te sunulmuştur.

Tablo 4.8: K4'ün Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

İfadeler	G.O.	K.	G.
Matematiğin Doğası			
Matematik evrenin her yerinde var olan bir olgudur (1,4; 2.2,3).	✓		
Matematik soyut görünmektedir (3,1; 7,2) ancak bizler öğretmen olarak matematiği somutlaştırabiliriz (3.1; 4,1).	✓		
Matematik insan düşüncesinin bir ürünüdür (6.1,2,3).	✓		
Matematik diğer disiplinlerin temelini oluşturur (7.1,3; 8.1,3,4). Örneğin kalp nakli yapılırken birebir fonksiyon kullanılır (8.2).	✓		
Matematik benim için eğlencelidir (10.1,2; 11.1) ancak her öğrenci matematiği eğlenceli bulmadığından eğlenceli hale getirilmelidir (10.1).	✓		
Temel düzeydeki matematiksel bilgi değişemez (12.1,2; 13.1; 14.1,2,3).		✓	
Kurallar ve formüller olmadan temel düzeyde matematik yapılabilirken (16.3; 17.1,2; 18.1) ancak üst düzey matematik konuları yapılamaz. Örneğin türev ve integral (16.1).		✓	
Matematik öğretiminde yaratıcılık ve hayal gücünden yararlanılmalıdır. (20.1). Ancak günümüz öğretmenleri bunu yapamamaktadır (19.1,2,3,5).	✓		
Matematikte bazı konular güçlü bir hafızayı gerektirir (25.1; 26.1,2,3,4).		✓	
Matematiğin Öğretimi			
Matematik, öğrencilerin günlük hayat problemlerini çözebilmeleri için öğretilmelidir (29.2,3,4,5; 30.1). Ancak günümüzde sınav odaklı öğretilmektedir (29,1; 30.2,3).	✓		
Matematiği öğretmenin en iyi yolu öğretmenin, kendisini (39.1,4) ve matematiği (39.2) öğrencilere sevdirmesi ve onu günlük hayatla ilişkilendirilmesidir (39.2).	✓		
Matematik öğretiminde somut materyallerden (41.1,2) ve etkinliklerden (41.1) yararlanılmalıdır. Ancak günümüzde bunlar yapılmamaktadır (41.3; 42.1). Çünkü müfredatı yetiştirmekte zaman sorunu yaşanmaktadır (42.4).	✓		
Matematik öğretiminde kullanılan ders planları esnek olmalıdır (50.1).	✓		
Etkinlikler öğrenci seviyesine uygun olmalı (56.1,2) ve amaca hizmet etmelidir (55.1,2,3,4).	✓		
Matematik öğretiminde sürece önem verilmelidir (57,1,2,5).	✓		

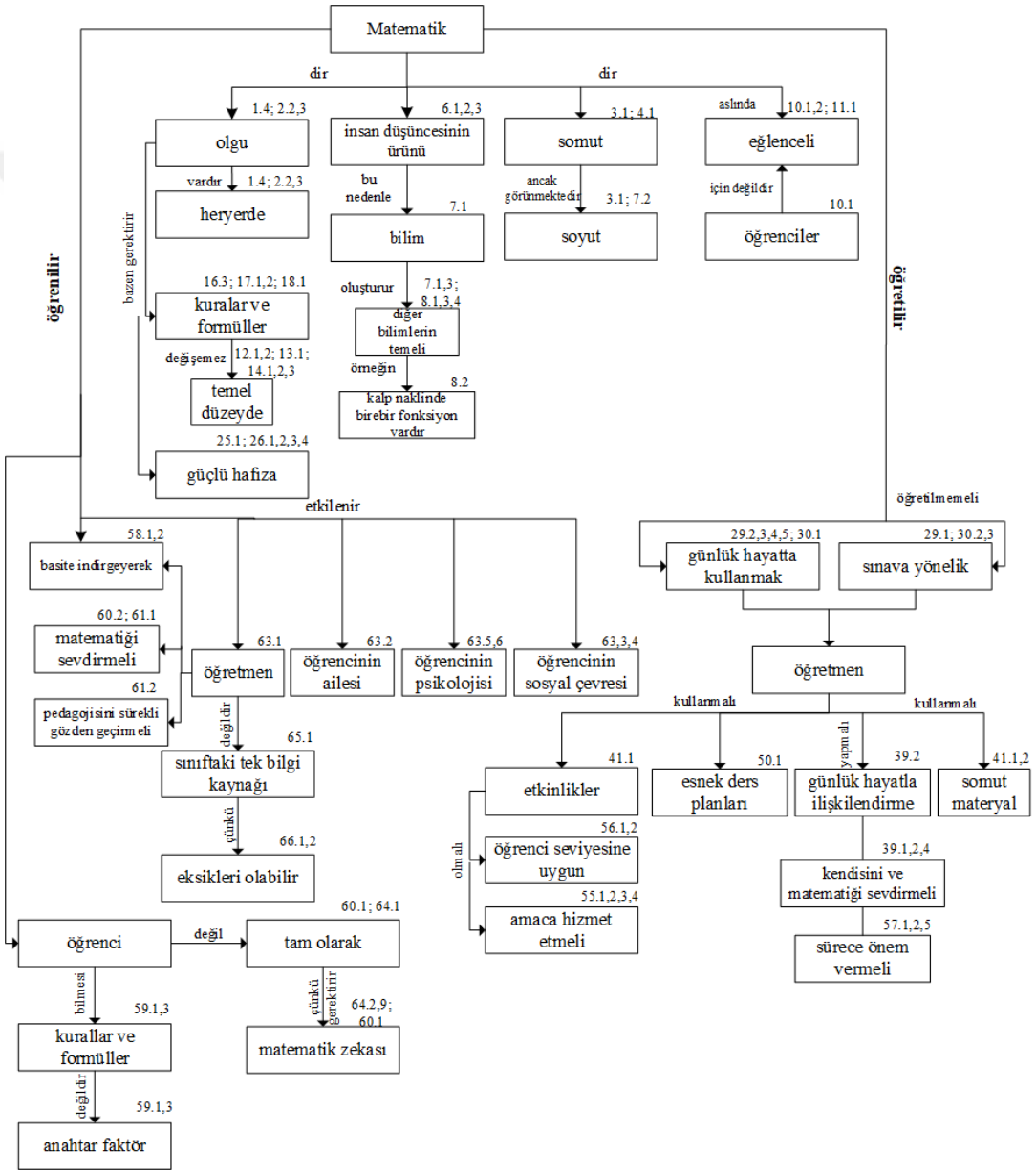
Tablo 4.8 – devam

İfadeler	G.O.	K.	G.
Matematiğin Öğrenimi			
Matematik karmaşık olayları basite indirgeyerek öğrenilmelidir (58.1,2).	✓		
Matematik konularını anlamadan, öğrencilerin kural ve formülleri bilmelerinin önemi yoktur (59.1,3).	✓		
Öğretmen matematiği sevdirmeli (60.2; 61.1) ve kendi pedagojik eğitimini sürekli gözden geçirmelidir (61.2).	✓		
Matematik öğrenimi öğretmenden (63.1), öğrencilerin velisinden (63.2), arkadaşlarından (63.3), çevresinden (63.4) ve psikolojisinden (63.5,6) etkilenir.	✓		
Herkes matematik öğrenemez (60.1; 64.1). Çünkü herkesin matematik zekâsı yoktur (64.2,9; 60.1).			✓
Sınıftaki tek bilgi kaynağı öğretmen değildir (65.1). Çünkü öğretmenlerin de eksikleri vardır. (66.1,2)	✓		

Tablo 4.8. incelendiğinde K4, matematiği evrenin her yerinde var olan insan düşüncesinin bir ürünü olarak tanımlamaktadır. Matematiğin soyut algılandığını ancak öğretmenlerin onu somut bir şekilde aktarabileceğini düşünen K4, matematiğin diğer disiplinlerin temelini oluşturduğuna inanmaktadır. K4, Temel düzeydeki matematiksel bilginin değişemeyeceğini ve bu düzeydeki matematiğin kurallar ve formüller olmadan yapılabileceğini düşünmektedir. Matematik öğretiminde yaratıcılık ve hayal gücünün kullanılması gerektiğini savunan K4, günümüzde bunun gerçekleşmediğine inanmaktadır.

K4'e göre matematik, öğrencilerin günlük hayat problemlerini çözmeleri için öğretilmesi gerekirken günümüzde sınav odaklı öğretilmektedir. Matematiğin en iyi şekilde öğretilmesi için öğretmeninin kendisini ve matematiği öğrencilere sevdirmesi gerektiğine inanan K4, bu süreçte somut materyallerden ve etkinliklerden yararlanılması gerektiğini savunmaktadır. Ayrıca K4, matematik öğretiminde kullanılan ders planlarının esnek; etkinliklerin ise öğrencilerin seviyesine uygun olması ve amaca hizmet etmesi gerektiğine inanmaktadır. K4, matematiğin basite indirgenerek öğrenilmesi gerektiğini ve bu süreçte öğrencilerin kuralları ve formülleri bilmesinin önemli bir faktör olmadığını düşünmektedir. Matematik öğreniminde bir öğretmen olarak kendi rolünün ise öğrencilere kendisini sevdirmek ve pedagojik eğitimini sürekli gözden geçirmek olduğuna inanmaktadır. K4'e göre, matematik öğrenimi öğrencinin psikolojisinden, arkadaşlarından, ailesinden ve öğretmeninden etkilenebilmektedir. Ayrıca sınıftaki tek bilgi kaynağının öğretmen olmadığını savunan K4, herkesin matematik öğrenemeyeceğine inanmaktadır. Özetle, K4'ün

öğretmen olduktan sonra matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarından elde edilen ifadelerin büyük bir bölümünün geleneksel olmayan inanç grubunda yer aldığı görülmüştür. K3'ün matematiğin doğasına yönelik birtakım inançlarının ise geleneksel ya da karma olduğu görülmüştür. K4'ün öğretmen olduktan sonra matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının ve inançların birbirleriyle ilişkisinin bütün bir resminin görülmesi açısından Tablo 4.8.'deki ifadelerin yardımıyla K4'ün matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik bilişsel haritası oluşturulmuş ve Şekil 4.8'de gösterilmiştir.



Şekil 4.8: K4'ün Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası

4.4.3. K4'ün Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim

Bu kısımda K4'ün öğretmen adayı iken ve öğretmen olduktan sonra matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançları, veri analizi sonucunda elde edilen temalar altında karşılaştırılarak onların bu inançlarında herhangi bir değişim olup olmadığına yer verilecektir.

4.4.3.1. K4'ün Matematiğin Doğasına Yönelik İnançlarındaki Değişim

Tema 1: Matematiğin tanımı

K4 öğretmen adayı iken matematiği "sayıların ve sembollerin olduğu her şey" olarak tanımlarken öğretmen olduktan sonra ise onu "her yerde var olan bir olgu" olarak tanımlamıştır. K4 öğretmen adayı iken vermiş olduğu ifadeye katılmadığını ise şu şekilde ifade etmiştir:

> "Ö.K4: Matematik sayı ve sembolün olmadığı her yerde de var. Yani çok farklı bir alan. Her alanda, yaşamın her sürecinde var. Sayı ve sembollerle çok fazla ifade ediyoruz ama… Sayı ve sembolle kısıtlamadan matematik her yerde her koşulda var."

Görüldüğü gibi K4, öğretmen adayı iken matematiği daha geleneksel bir yaklaşımla ifade etmiş, öğretmen olduktan sonra ise matematiği sadece sayılarla ve sembollerle ifade edilmeyeceğini savunarak geleneksel olmayan bir inanç sergilemiştir.

Tema 2: Matematiğin bilim dünyasındaki yeri

K4 öğretmen adayı iken matematiğin araştırma ve sorgulama içermesinden ötürü bir bilim olduğunu şu sözleriyle savunmaktadır:

> "Ö.A.K4: Matematik bir bilimdir çünkü bilimde araştırma ve sorgulama vardır. Matematikte öyledir. Araştırır, soruşturur. Daha çok çözülmeyen veya mantıksal bir ifadeye dönüştürülmeyen bir sürü teori var. Ne biliyim bu yüzden sonu yok hani. Bir sürü şey çıkartabilirsin matematikten. Sonu olmayan veya teoriye dönüştürülmeyen veya çözülemeyen birçok sonuç. Bilim de zaten araştırmaktır uğraşmaktır bu yüzden matematikte bence bilimdir."

Ayrıca öğretmen adayı K4, matematiği diğer disiplinlerden ayıran özelliklerinin neler olduğuna yönelik daha geleneksel yaklaşıp matematikle uğraşmanın "belli bir yetenek gerektirdiğine" inanmaktadır. K4 öğretmen olduktan sonra ise önceki inancına katıldığını ancak matematiğin diğer disiplinlerden ayıran farklı özelliklerinin de bulunduğunu şu şekilde ifade etmiştir:

> "Ö.A.K4:…Aradığınız herhangi bir şeyde matematiği bulabiliyorsunuz. Bazen de kullanmak zorundasınız. Mesela bir kalp nakli yapılırken kalp naklinde aslında bir fonksiyonu kullanıyoruz. Yüksek lisans dersimde birebir ve örten fonksiyona kalp naklini örnek vermişti hocamız. Diğer bilim dallarının bazı bölümlerinde kullanılıyordur..."

K4 matematiği diğer disiplinlerden ayıran özellikleri hakkındaki inançlarında öğretmen olduktan sonra her ne kadar geleneksel olmayan yaklaşıma uygun ifadeler yer alsa da önceki inancına hâlâ katılması bu konudaki inançlarında hala geleneksel yaklaşımın izlerinin varlığını desteklemektedir.

Tema 3: Matematiksel bilginin yapısı

K4 öğretmen adayı iken matematiğin somut olduğunu düşünmekte öğretmen olduktan sonra da bu düşüncesine katılmaktadır. K4, öğretmen olduktan sonra ise bu konudaki inancını farklı yönleriyle de ele alarak şöyle dile getirmiştir: "Matematik öğrenciler tarafından soyut görülebiliyor ama somuta indirgeyip anlaşılır kılabiliriz. Örneklerle veya yaşamdaki problemlerle somutlaştırma imkânımız olabilir."

Diğer taraftan, K4 öğretmen adayı iken matematiksel bilginin zaman içinde değişebileceğini şu şekilde açıklamıştır:

> "Ö.A.K4: Matematikte bilim adamlarının da çelişkili oldukları noktalar vardır. Alt bir düzeye yani bizim düzeyimize inersem matematikte değişen noktalar vardır. Ben soruyu çok farklı bir yolla bulurken o çok farklı bir işlemle bulabilir. Sonuç aynıdır, yöntem değişir.
>
> A: Yöntemlerin değişebileceğini mi düşünüyorsun?
>
> Ö.A.K4: Sadece yöntemler değil de. Mantıklı bir yol bulduğunda mesela nasıl diyeyim A bilim adamı ispatlamıştır. B bilim adamı onun bu ispatını çürütebilir. Matematik bunu gerektirebilir Matematikte bunu yapabilir. İspat edip kabul de ettirebilir bence."

K4, matematik öğretmen adayı iken matematiksel bilginin değişebileceğine yönelik geleneksel olmayan inançlara sahipken öğretmen olduktan sonra ise bu inançlarında birtakım değişimler görülmüştür:

> "Ö.K4: …Belki ileri düzeylerde algı ve bakış açısı değişebileceği için matematik düzeyi değişebilir. Hani daha farklı yollar bulunabilir evet yöntemler değişebilir ama sonuç nettir. Çürütme konusunda çürütebilir mi evet bazen. Ama tabi bunun içinde ciddi yıllar ve ciddi matematik serüveni gerekiyor galiba. Yani bilim insanının ispatlayabileceği net şeyler ama kabul görmüş teoremler ve kabul görmüş olaylar değiştirilemez şu an için.
>
> A: Peki bu düşünceni değiştiren ne oldu?
>
> Ö.K4: Çünkü matematik de biz kabul görmüş şeylerle uğraşıyoruz. Çocuk A çözüm yolundan çözerken ben B çözüm yolunu öneriyorum veya anlatıyorum sadece çözüm yolu değişiyor ama net kabul görmüş bilgilerle devam ediyoruz ötesinde bir şey ekleyemiyoruz veya içinden bir şey çıkartamıyoruz. Net bir bilgi net kurallar var. O doğrultuda anlatıyoruz ve o doğrultuda dönüş alıyoruz. Ötesine geçemiyoruz veya kendimize göre değiştiremiyoruz matematiği. Sadece çözüm yoluyla ilgili yani yöntem ile ilgili ufak tefek farklılıklar bulabiliyoruz ki bu artık var olan bir şey."

K4'ün öğretmen olduktan sonra matematiksel bilginin zaman içinde değişebileceğine yönelik inançlarının, geleneksel olmayan inanç düzeyinden geleneksel inanç düzeyine doğru yön değiştirdiği görülmüştür.

K4 öğretmen adayı iken matematik yapabilmek için her zaman kurallara ve formüllere ihtiyaç duyulmayacağına inanmakta ve bu düşüncesine öğretmen olduktan sonra da katılmaktadır. Ancak K4, belli bir matematik düzeyinden sonra ise kurallar ve formüllere ihtiyaç duyulacağını şu sözleriyle ifade etmiştir:

> "Ö.K4: Bazı konularda mesela integral ve türev kuralları olmadan yapabileceğimi düşünmüyorum. Ya da hiç bu boyutta düşünmedim. Tamam, matematikte her zaman formül yok bazen mantık, denklem ve işlemler oluyor. Ancak kurallar olmadan veya formüller olmadan matematiği düşünemiyorum şuan için. Çünkü anlatıyorum ve bazı konuları hep belli bir kurala ve hep belli bir formüle dayalı. Çünkü çocuk o düzeyde öğrenmek zorunda veya kitapta anlatılanlar o düzeyde o yüzden bunu o şekil devam ettirmem gerekiyor."

Görüldüğü gibi K4'ün bu yöndeki inançları geleneksel olmayan inanç düzeyinden geleneksel inanç düzeyine doğru bir yönde değişmiştir. K4 bunun nedenini ise ders anlatımlarında bazı konuların kuralları ve formülleri gerektirmesine dayandırmaktadır.

Tema 4: Matematikte yaratıcılık ve hayal gücünün yeri

K4 öğretmen adayı iken matematikle uğraşan kişilerin "matematik soruları çözerken" yaratıcılıklarından ve hayal güçlerinden yararlandıklarına inanmaktadır. K4 öğretmen olduktan sonra ise öğretmenlerin yaratıcılığını ve hayal güçlerini ders anlatımlarında kullanması gerektiğine ancak bunu gerçekleştiremediklerine şu şekilde değinmiştir:

> "Ö.K4: Öğretmenlik yapıyorsak hayal gücümüzden yararlanmalıyız. Yani genelde öğretmenlerin yaptığı veya çevremdeki öğretmenlerde gördüğüm hayal gücümüzü kullanmıyoruz. Çok gariptir ama matematiği ezberletiyoruz. Ezberden anlatıyoruz ve belki bizde de o hayal gücü olmadığı için veya öyle bakmadığımız için ezbere tek düze anlatıyoruz. Hayal gücünü kullanabilen öğretmenler de vardır. Özellikle materyallerde veya günlük hayattan örnekler verirken kullanınca bazen biz bile şaşırıyoruz. Ancak genelde kullanmıyoruz. Tek düze anlatıyoruz.
>
> A: Öğretmenlerin hayal güçlerini kullanmadıklarını mı düşünüyorsun?
>
> Ö.K4: Evet, çünkü öyle öğreniyoruz hocam. Bize tek düze matematik anlatılıyor, alıyoruz ve gelip öğrenciye nasıl öğrendiysek öyle anlatıyoruz. Biz matematik anlatmanın eğitimini almadığımız için nasıl indirgeyeceğimizi veya nasıl örnekler verebileceğimizi bilmiyoruz diyeyim. Bilmediğimiz için somutlaştırmakta sıkıntı yaşıyoruz. Ezbere gelen matematik anlatımını kullanıyoruz. Evet, bazen müfredattaki bazı konularda gerçekten somutlaştırmak gerekiyor ama bunu çok zor yapıyoruz veya bazı hocalarımız bunun zaman kaybı olduğunu düşünüyor. Etkinlik materyal bunları çok fazla kullanmıyoruz. Hatta etkinliklere derslerimizde çok da fazla yer vermiyoruz. Gözlemlediğimiz diğer bir olay ise etkinlik kullanmıyoruz ve bu şu an aslında gerçekten eksik bir nokta. Alıştırma yapıyoruz ama etkinlik olarak çocuklara kendi fikirlerini sunma veya hayal gücünü kullanma eğiliminde bulunmuyoruz."

Görüldüğü gibi K4, öğretmenlerin almış oldukları eğitimin tek düze olduğuna inandığı için yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini derslerinde kullanamadıklarını ve daha çok ezbere eğitim verdiklerini düşünmektedir. K4, öğretmen adayı iken bu konuda sahip olduğu inançlara hâlâ katılmaktadır. K4, derslerinde problem çözerken öğrencilerde farklı bakış açıları kazandırmaya özen gösterdiğini şöyle ifade etmiştir:

"Ö.K4: Özellikle geometrik cisimlerde tek bir bakış açısına sabit kalmamak daha etkili oluyor. Yani geometrik cisimleri kullanırken farklı boyutta bakmak gibi. 'İşte bu küpü ters çevirsem veya açsam nasıl bir boyut kazanırım? Soruyu bu şekilde çözebilir miyim?' gibi düşünceler bence etkili oluyor.

A: Sen şu anda derslerinde böyle şeyler yapabiliyor musun?

Evet, kavram yanılgısı oluşturmamak için artık buna daha çok dikkat ediyorum. İlk zamanlar yani öğretmenliğimin ilk yılı açıkçası bu kadar bilinçli değildim.

A: Seni bilinçlendiren ne oldu peki?

Ö.K4: Yüksek lisansta çok fazla makale okudum ve yüksek lisans eğitiminin çok etkisi oldu. Mesela özellikle paralelkenarı biz tek bir gösterimde yaparız farklı bir paralelkenar gösterimi yapmayız veya kare veya dikdörtgen bunu örneklendirmeyiz. Çizeriz anlatırız ve adı da budur çevresi budur deriz. Genelde müfredatta bu vardır ve bunu yapıyoruz. Ben derslerimde hocaların anlatış şeklini hep böyle gördüm. Ama şu an kitapta bir dikdörtgen prizmadır veya işte kapı kare olabilir mi? veya herhangi bir cisme sınıftan veya ortamdan örnek verdiğimizde bu, çocuğun konuyu somutlaştırması için etkili oluyor. Ben dersimde yaptım özellikle kavram yanılgısı oluşmaması için bununla uğraştım."

K4, öğretmenliğinin ilk yılında öğrencilerde kavram yanılgısına sebebiyet verme gibi konularda bilinçsiz olduğunu düşünmektedir. Ancak K4, yüksek lisans eğitimi almaya başladıktan sonra ise bunlara daha çok dikkat etmekte ve dersi somutlaştırma da daha etkili davranmaktadır. K4 yüksek lisans eğitiminin kendisine katkılarını ise şu şekilde açıklamıştır:

"Ö.K4: Yüksek lisansta açıkçası nasıl bir eğitimci olmam gerektiğini öğrendim ve hâlâ öğreniyorum. Aslında ben matematik bilebilirim çok iyi matematik yapabilirim ama matematik anlamak ve aktarmak çok farklı bir olay, çok farklı bir olgu. Yani dışarıya çıkalım herkes matematiği bir şekilde yapabiliyordur ama herkesin anlatabileceğine ben inanmıyorum. Çünkü matematik anlatmak gerçekten çok farklı bir olay onu öğrendim. Yani nasıl öğretmen olmam gerektiğini öğrendim. Nerede hata yapmamam gerektiğini veya hatanın kaynağının kendim olabileceğini öğrendim. Öğrenciye nasıl yaklaşmam gerektiğini öğrendim. Aslında derslerimde etkinliğin, materyalin veya örneklerin somutlaştırmanın çocuğun hayatını daha kolaylaştıracağını öğrendim. Bilmiyorum ben çok öğrenerek ve çok bilgi alarak şu anda yüksek lisansa devam ediyorum.

A: Yüksek lisans eğitimi alırken öğretmenlik yaptın mı?

Ö.K4: Yüksek lisansla birlikte öğretmenlik bir dönem yaptım. Zaten o dönemde özellikle kavram yanılgısı oluşturmamak için ve nasıl aktaracağımı somutlaştırıp örnek vermek için hep hazırlıklıydım. Yüksek lisans öncesinde derse giderken açıkçası şöyle somutlaştırayım böylede yapayım diye eylemlerim olmadı kendimi eleştirmem gerekirse. Ama yüksek lisansa başlayıp bilinçlendikten sonra dedim ki; hani şöyle somutlaştırabilirim veya çocuğun aklında canlandırabilmesi için günlük hayattan nasıl örnekler verebilirim diye düşündüm ve çalıştım. Bu konuda tek eleştireceğim noktam bu olabilir. Belki daha fazla vardır ama bu ileri zamanlarda çalıştığımda farkındalık kazandığımda belli olur."

Özetle, K4'ün matematiğin doğasına yönelik inançlarının bir kısmının öğretmen olduktan sonra değiştiği ortaya çıkmıştır. Matematiğin tanımı ve matematiğin bilim dünyasındaki yeri konusunda daha geleneksel olmayan, matematiksel bilginin yapısı konusunda ise daha geleneksel inançlara sahip olduğu görülmüştür. Özellikle yüksek lisans eğitiminin önemine değinen K4, almış olduğu bu eğitim sayesinde kendi öğretim uygulamalarını yeniden şekillendirdiğine dikkat çekmiştir.

4.4.3.2. K4'ün Matematiğin Öğretimine Yönelik İnançlarındaki Değişim

Tema 1: Matematik öğretiminin amacı

K4 öğretmen adayı iken, matematiğin günlük hayatta kullanabilmek ve hayata farklı açılardan bakabilmek için öğretilmesi gerektiğini ancak bunun bu şekilde gerçekleşmediğini şöyle açıklamıştır:

> "Ö.K4: Matematikte bizim hep aldığımız şeyler kurallar ve formüller. Sınava yöneliktir matematik. Ama gerçek matematiğe girdiğimizde çok farklı matematik. Yani her şeyden matematiği çıkartabiliriz aslında hayata bakmak ve hayatı çözmek için matematiği kullanabiliriz. Yani bence matematiği bu yöntemle yani sınav mantığı ile kullanmamız çokta uygun değil. Yani öğrencilere bunu izah edebilsek matematik daha eğlenceli daha farklı hale gelebilir. Bu formülü ezberleyin çünkü üniversite sınavında çıkacak, şöyle böyle demesek daha eğlenceli. Aslında matematik aslında hayata farklı bir bakış açısı sunuyor ve bunu anladığınız anda matematik daha eğlenceli daha farklı hale gelebilir. Ama biz hep tek düze görüyoruz. Bana göre matematik böyle öğretilmemeli bence."

K4'ün, öğretmen olduktan sonra da benzer inançlara sahip olduğu ancak birtakım faktörlerin inandığı gibi uygulama yapamamasına neden olduğu ortaya çıkmıştır:

> "Ö.K4: Günlük hayatta öğrenciye yardımcı olması, bakış açısı kazandırması olmalı ama biz matematik müfredatta var, çocukların hayatı boyunca girdiği her sınavda matematik var diye öğretiyoruz. Yani kuralları veriyoruz matematiği bunun üzerinden öğretiyoruz…
>
> A:Sen derslerinde peki bu amacı gerçekleştirebiliyor musun?
>
> Ö.K4: Sistemden dolayı kuralları veriyorum. Sıkılıyorlar ve bunalıyorlar biliyorum. Hep söylediğim bir şey var matematik bir çerez ve biz hızlı bir şekilde değil de tadını çıkararak yemeliyiz. Bu şekilde anlatıyorum genelde sevdirmeye çalışıyorum indirgemeye çalışıyorum. Ama müfredatın bize zorladığı bir şey varsa o da konuları hızlı anlat kuralları ver ve konuları yetiştir. Yani bir etkinlik veya bir materyal yapıp da hadi bakalım eğleneceğim diyebileceğimiz süreç çok zor oluyor çünkü müfredattaki konular ne kadar azaltılsa da sınava yönelik olduğu için her şeyi vermeye çalışıyoruz. Bir yerde uyabiliyorum müfredatın benden istediği gibi hızlı bir şekilde anlatabiliyorum veya kurallarla hızlı bir şekilde anlatıyorum. Ama ben kendi öğretmenliğimde üç yıl boyunca çabaladığım tek şey matematiği sevebiliriz ve matematiği eğlenerek yapabiliriz.
>
> A: İnandığın gibi uygulayamadığını mı düşünüyorsun?
>
> Ö.K4: Tabi, çünkü sınavlar var ve gerçekten sınava yönelik soru yetiştirebiliyoruz. Velilerin tek istediği matematiği sevmesi veya matematiğe ilgi duyması değil matematiği yapması. Bu yüzden bizden beklenen şey matematiği sevdirmek veya ilgi duydurmak değil. Genel olarak yaşadığım zorluk buydu. Sevdirmeye ve ilgi duydurmaya uğraşmayın. Çocuğum matematiği yapsın, TEOG'da veya lise sınavında başarılı olsun yeter. Her şey bu mantıkla ilerlediği için bu da tabi ki benim isteğimi zorlaştırıyor."

K4, müfredatı yetiştirmek için yaşadığı zaman probleminden ve velilerin, öğrencilerin sadece sınava yönelik başarı elde etmelerine önem vermelerinden ötürü istediği gibi öğretim uygulaması gerçekleştiremediğini dile getirmiştir. Ayrıca K4 çalıştığı okul türünün de kendi öğretim uygulamalarına yön verdiğini şöyle ifade etmiştir:

> "Ö.K4: Eğer kolejde çalışıyorsanız işiniz gerçekten çok zor. Bir yıl kolej sürecim oldu ve en çok zorlandığım şey şuydu: 'matematiği tamam sevdirelim ama öğrenci matematiği çözsün ve velilerden şikâyet gelmesin, matematik başarısını yüksek tutalım ve matematiği bir şekilde çocuğa çözdürelim, gerekirse önceden soruları verelim veya çocuklara matematik sorularını ezberletelim, çocuklar matematikten yüksek alsın ki şikâyet gelmesin.' Çünkü matematik hep

şikâyet gelen bir ders. Hani neden düşük başarı, neden matematikte yetersiz çocuklar. Çocuklara sürekli matematik dersi, seçmeli matematik dersi ve etüt olarak matematik verdik. Çocuk sevmemekte haklı çünkü bunaltıyoruz ve çalışsın istiyoruz. Kesinlikle eğer bir kolej ortamında çalışıyorsanız müdürün beklentisi matematik başarısının yüksek olması.

A: Peki devlet okulunda çalıştın mı?

Ö.K4: Devlette de çalıştım. Devlet okulunda da matematik, fizik, kimya çok da önemli değil; çocuk okulda problem çıkartmasın yeter. Tamam dersleri iyi olsun, bu, velilerin tabi ki müdürün de arzusu. Ancak genelde müdürün isteği şu: öğrencilere sahip çıkılsın okulda hiçbir sorun hiçbir problem bulunmasın. Yani bizi uğraştırmasın gözü ile bakıldığı için orada veliyle daha çok muhatap oluyorsunuz."

Ayrıca K4, öğrencinin ön yargısı ve velisi gibi kendi öğretim uygulamalarını etkileyen faktörler yüzünden mesleğini yapmaktan mutlu olmadığı zamanlar olduğunu dile getirmiştir:

"Ö.K4: Mesleğimi yapmaktan çok memnun değilim açıkçası. Bu yüzden de zaten biraz ara verdim. Velilerle çok büyük bir sıkıntımız oldu. Matematiği çocuklarının anladığını fakat öğretmenlerinin anlatamadığını savunuyorlar. Özellikle çocuklarda da matematiğe karşı çok ön yargı vardı. Bunu yıkmak uzun bir süre alıyor. Kendinizi sevdirmek uzun bir süre alıyor. Çünkü matematiği sevmedikleri için otomatik olarak size de bir tepkileri oluyor çocukların. Bu süreçte biraz zorlandım. Matematiği anlamamaları ve sevmemelerinden dolayı biraz sıkıntılar yaşadım.

A: Anlıyorum. Mesleğini yapmaktan memnun olmamanın sebebi bu anlattıkların mı?

Evet. Yani 'Neden anlatamıyorum? ya da Neden sevmiyorlar?, Neden önyargılılar?' Bu kadar çabalayıp bir yıllık süreçte çocuğa matematiği sevdiremediğim oldu. Bir yıl sonunda hâlâ matematiği sevmediğini ve istemediğini çünkü anlamadığını savundu. Matematiğe karşı ön yargıları yıkmak çok zor. Çünkü ben de ilköğretimden getirdikleri sıkıntılarla boğuşuyorum.

A: Peki, sen lisans programına isteyerek mi gelmiştin?

Evet, bu zaten bu ikinci üniversitem. Ben ilk üniversitemden ayrılıp özellikle matematiği çok seviyorum, sevdiğim şeyi anlatmalıyım, sevdiğim şeyi göstermeliyim diyerek bu bölüme geldim. Bölümümü seviyorum. Öğretmenliği de seviyorum ama matematikte bu kadar ön yargıyla karşılaşacağımı açıkçası düşünmüyordum. İnsanların bu kadar tepkili olacağını öğrencilerimin de bu kadar isteksiz ve matematik zor matematik yapılamaz kavramıyla oluşacağını açıkçası ben tahmin etmiyordum. Ama bu ön yargıları da bizim yıkacağımızı düşünüyorum.

A:Peki geriye dönüp baktığında tekrar aynı bölümde öğrenim görmek ister miydin?

Görmek isterdim ama hocalarımdan bir şeyi çok talep etmek isterdim. Alan derslerimden daha çok eğitim derslerini görmeyi talep ederdim. Eğitim derslerine daha yoğunlaşırdım. Çünkü öğretmenlik, matematik alan derslerinden daha çok eğitim derslerini bilmeyi gerektiriyormuş bunu öğrendim."

Görüldüğü gibi K4, özel okulda ve devlet okulunda çalışmanın bazı zorluklarından bahsetmiştir. Çalışmış olduğu okullardaki yöneticilerin ve velilerin beklentilerinin kendi öğretim uygulamalarına yön vererek inandığı gibi uygulama yapamamasına neden olduğuna dikkat çekmiştir. K4, öğretmenlik deneyiminde öğrencilerin matematiğe olan ön yargılarını yıkmada zorluklar yaşamış ve öğretmenlik hayatında bu tip sorunlar yaşayacağını tahmin etmediğini ifade etmiştir. Ayrıca K4, öğretmen eğitimi programında matematik alan derslerinden ziyade eğitim derslerinin olması gerektiğine değinmiştir. Çünkü K4, öğretmenlik deneyimlerinde sadece bu tip derslerin faydasını hissetmiştir.

Tema 2: Matematiği öğretmenin en iyi yolu

K4, öğretmen adayı iken matematiği öğretmenin en iyi yolunun "ezberci sistemden uzaklaşarak, günlük hayatta yapılmış şeyleri matematiksel düşünceye dökmek" olduğuna inanmaktadır. K4, öğretmen olduktan sonra ise aynı düşüncesine katılmakta ancak matematiği en iyi şekilde öğretebilmek için öncelikle öğretmenin kendisini sevdirmesi gerektiğine inanmaktadır:

> "Ö.K4: Matematiği öğretmeden önce kendinizi sevdirmeniz gerekiyor. Öğrenci sizi sever sayarsa matematiğe bir tık yaklaşıyor. Matematiği korkutarak değil notla yaptığı işlemle yanlış çözmüşsün doğrusunu çöz notunu kırarım yazılıda zor sorarım gibi olgularla değil de matematiği sevdirerek matematiğin içimizde her anımızda olduğunu anlatarak kavratarak örneklendirerek yaptığınızda matematiği biraz daha yaklaşım gerçekten değişiyor. Ben bunu yaşadım gözlemledim ve şahit oldum. Bir yılın sonun da evet hala matematiği sevmeyen öğrencilerim oldu çünkü anlamadıklarını düşünüyorlar. O olguyu kıramadım anlamıyorum matematik anlaşılmaz ama yılın sonunda şöyle dedikleri de oldu öğretmenim artık matematiği seviyorum artık veya bir problem daha çözse öğretmenim ben bu soruyu yapabildim evet bakın çözdüm yaptım gibi dönüşler aldım evet gerçekten bu beni çok mutlu etti çünkü sevdirdiğime inanıyorum. Öğrenci ilgi duyunca veya birazcık kolayla başlarsanız bunu da yapabilirsiniz gibi güdülemeyle çocuklar bunun üstesinden gelebiliyorlar."

Görüldüğü gibi K4, öğretmenlik yaptığı süreçte edindiği deneyimlerden yola çıkarak matematik öğretiminde, öğretmenin kendisini öğrencilere sevdirmesinin önemli bir faktör olduğunu düşünmektedir.

Tema 3: Matematik öğretiminde kullanılan araçlar

K4, öğretmen adayı iken matematik öğretiminde çeşitli somut materyallerden yararlanılması gerektiğine inanmaktadır. Öğretmen olduktan sonra da benzer inançlara sahip olan K4, bunu şöyle ifade etmiştir:

> "Ö.K4: Derslerde bence materyal yapılmalı ve etkinlik düzenlenmeli. Yani etkinlik dediğim bir oyun, ders öncesi bir tane tartışma, herhangi bir konuşma, bir beyin fırtınası olabilir. Çocukları zora sokmayacak biraz eğlenceli biraz ders içerikli materyaller uygulanmalı diye düşünüyorum. Yani üç yıllık deneyimimde ve stajdayken de ben hiç materyal kullanan biri olmadım veya çevremde görmedim. Evet, üniversitedeyken yapmıştık hocamızla, arkadaşlar çok güzel materyaller yapmıştı ve etkisinde kalmıştım. Yüksek lisansta da yaptık biz sınıf olarak. Yüksek lisans öğrencisi olarak bile materyal yaparken çok eğlendik ve hatta şu olguyu oluşturduk; hani biz eğleniyorsak çocuklar daha çok eğlenir. O zaman materyal yapmalıyız bence.
>
> A: Peki, neden materyal kullanamıyorsunuz?
>
> Ö.K4: Genel olarak yapılmıyor. Derslerin çoğunluğunda yapılmıyor çünkü belli haftalarda belli konuları yetiştirmemiz lazım. Ne kadar müfredat azaldı gibi görünse de konularda ve ders kitabında çok fazla alıştırmalar var çünkü sürekli bir soru çözümü halindeyiz. Evet, bazı derslerde özellikle beşinci sınıflarda ve yedinci sınıflarda materyaller daha çok yapılıyor. Yedinci sınıfta çocuklar çünkü biraz daha soyut kavramlara geçiyor onu somutlaştırmak gerekiyor. Beşinci sınıfta da artık çocuk gerçek matematikle karşılaşıyor. İlkokul matematiğinden çıkıp biraz daha üst düzey matematikle karşılaştığı için biraz daha somutlaştırarak vermek gerekiyor biraz daha materyal kullanmak gerekiyor. Bu süreçte kullandım ama çok fazla kullandığımı tabi ki söyleyemem çünkü müfredat gereği yapamıyorsunuz."

K4, müfredattaki konuları yetiştirmedeki zaman probleminden ötürü kendisinin ve çevresindeki öğretmenlerin derslerinde materyal geliştirmediklerini dile getirmiştir. Ayrıca K4, teknoloji kullanmaya çok hakim olmadığından derslerinde teknolojiden de yararlanamadığını belirtmiştir.

Diğer taraftan K4, öğretmen olduktan sonra matematik öğretiminde sabit ders planlarına bağlı kalmamak gerektiğini şu şekilde ifade etmiştir:

> "Ö.K4: Bence sabit planlara bağlı kalmamak gerekiyor. Öğretmenlerin şahsi günlük planları olması gerekiyor. Çünkü zümrede, 'hocam sizin günlük planınız var mı? Tamam, hocam bende sizinkini alayım gibi diyaloglarla karşılaştım.' Bunun sebebi, hani hazır uğraşmaya gerek yok, hocam nasıl anlatırsa bende öyle anlatayım ya da aynı süreçte bitirelim ya da biri geride kalmasın oluyor. O yüzden aynı hafta içinde yapılacak ders anlatımlarını hocalar eşit dağıtırken hepsi aynı şekilde bitiriyor hepsi aynı şekilde anlatmış oluyor. Bu seferde hoca farkındalığı gerçekleşmiyor diye düşünüyorum.
>
> A: Anladığım kadarıyla onların bu ders planı paylaşımlarını doğru bulmuyorsun?
>
> Ö.K4: Bulmuyorum çünkü her öğretmenin anlatımı farklı olmalı ya da şöyle diyeyim her öğretmen farklı anlatır. Her insan bir değildir ve her insan matematiği aynı şekilde anlatamaz diye düşünüyorum. Ama şöyle tepkiler alıyoruz: 'Sen daha yolun başındasın ve idealistsin ama ilerde sende bizim gibi düşüneceksin' tepkisiyle çok karşılaştığım için artık bu yorumu yapmıyorum. Ben kendime göre ben şöyle anlatmalıyım bugün böyle anlatmalıyım günlük planım bu şekilde bu konuları bu hafta bu şekilde yetiştirmeliyim gibi planım oluyor ama çevremde genellikle tepki olarak bunu aldım: 'idealistsin çok gençsin ileride sen de böyle düşüneceksin.'…"

Görüldüğü gibi K4, her öğretmenin esnek bir ders planına sahip olması gerektiğine inanmakta ancak çevresindeki daha deneyimli öğretmenlerin bunlara dikkat etmediğini öne sürmektedir.

K4, matematik öğretiminde farklı ders kitaplarından yararlandığını ancak ders kitabındaki etkinleri zaman sorunsalı yüzünden uygulayamadıklarını belirtmiştir:

> "Ö.K4: Ders kitabındaki alıştırmaları veriyoruz ama etkinlikleri vermiyoruz. Genelde etkinlikler evde yapın gelin, evde uygulayın şeklinde oluyor. İşte zaman yok. Genelde zaman yok kavramını o kadar çok kullanıyoruz ki şuan belki de bende çok kullandım. Üç yılda veya stajda da gördüğüm artık bilinçaltıma yerleşen şey müfredat yetişmiyor ve zaman yok. Bilmiyorum ama müfredat azalınca da aynı şeyleri duyuyorum hala da duyuyorum. Çalışan arkadaşlarımla ve yüksek lisansta da diğer arkadaşlarımla konuşuyoruz. Müfredat yetişmiyor. Bunu yüksek lisansta çok fazla tartışıyoruz. Hocamız: 'Nasıl yetişmiyor ya müfredat azalıyor yine aynı şeyleri duyuyorum' diyor. Ama hep böyle müfredat yetişmiyor. O yüzden etkinlikleri ödev olarak veriyoruz."

Diğer taraftan K4, öğretmen adayı iken matematik konusuna yönelik hazırlanan etkinliklerin öğrencinin seviyesine uygun olması ve etkinliğin amaca hizmet etmesi gerektiğine inanmaktadır. K4'ün öğretmen olduktan sonra benzer düşüncelere sahip olduğu görülmüştür.

Özetle, K4'ün matematiğin öğretimine yönelik inançlarının büyük bir bölümünün aynı olduğu görülmüştür. Ancak okul yönetimi, iş arkadaşları, öğrenci velileri ve müfredatı

yetiştirmedeki zaman problemi gibi bazı faktörler, K4'ün bazı durumlarda inandığı gibi öğretim uygulaması yapamamasına neden olmaktadır.

4.4.3.3. K4'ün Matematiğin Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim

Tema 1: Matematiği öğrenmenin en iyi yolu

K4, öğretmen adayı iken matematiğin öğrenciler tarafından en iyi "basitten zora doğru" ve "öğretmenin kendisini sevdirmesiyle" öğrenebileceğine inanmaktadır. K4'ün şu anda da benzer inançlara sahip olduğu görülmüştür:

> "Ö.K4: Karmaşık olaylardan biraz daha basit olaylara indirgediğimizde iyi öğrenebilirler. Hani bir an böyle kurallar ve işlemler yoğunluğu vermeden ve çocuğun gözünü çok fazla korkutmadan ilerlemek diye düşünüyorum…"

Ayrıca K4, matematik öğreniminde öğrencinin kuralları ve formülleri bilmesinin anahtar bir faktör olmadığını şöyle dile getirmiştir:

> "Ö.K4: Önce ana konuyu yani konunun temelini bilmek gerekli. Bazen kurallar tabi ki önemli tamam ben bunu kabul ediyorum. Bazı konularda olmazsa olmaz ama konunun temelini bilmeden işlemlerini bilmeden bu kuralların çok da önemli olmadığını düşünüyorum açıkçası. Tabi ki bazı konular kurallar olmadan çözülemez ama temel verilmeden de hadi kuralları verelim sen bunu böyle çöz demek neyi nasıl çözeceğini bilmeden kuralları vermek çok mantıklı değil yani. Kurallara ana faktör diyemeyeceğim."

Tema 2: Matematik öğreniminde öğretmen olarak rolleri

K4, öğretmen adayı iken etkili bir matematik öğretiminde kendi rolünün, matematiği ve kendisini öğrencilere sevdirmek olduğunu şöyle dile getirmiştir:

> "Ö.A.K4: Matematiği ve kendimizi öğrencilere sevdirmek. Önce kendimizi sonra matematiği. Çünkü ben istediğim kadar yol vereyim, almıyor ise almıyor öğrenci. Ve inatla almıyor. Öyle bir şey ki anlamadım deyip kendini kilitlediği an kesinlikle açtıramıyorsunuz o kilidi. Sizi severse eğer o dersi dinler. Bir yerden sonra eğlenceli olduğunu fark eder ve artık kendi yapabildiğine inandığı anda yapmaya başlıyor. Ama ilk önce kendinizi ve matematiği sevdirmeniz lazım."

K4'ün öğretmen olduktan sonra da bu konuda benzer inançlara sahip olduğu görülmüştür. K4 bu duruma ek olarak öğretmenin aktarma becerisinin önemine de dikkat çekmiştir:

> "Ö.K4: Öğretmenin rolü çok büyük. Matematiği sevdirmek veya anlatamamak tamamen öğretmenin elinde olan bir şey. Bazı öğretmenler veremiyor. Çok iyi matematik yapıyor ama anlatamıyor. Yani aktarmak ve iletişim de önemli bir faktör. Öğretmende bu faktör yoksa öğrenciye geçmiyor. Öğrencinin algısı çok yüksekte olsa öğretmenin yapabildiğini aktarması çok farklı bir olay. Ben bunu öğrendim. Çok iyi matematik çözüyorum ama bazen şey diyorum: 'Gerçekten güzel aktarabiliyor muyum?' Aktarmak ve anlatmak çok farklı…"

Diğer taraftan K4, sınıftaki tek bilgi kaynağının öğretmen olarak kendisinin olmadığını şu şekilde ifade etmiştir:

"Ö.K4: Aslında eksiğiz. Özellikle eğitim alanında çok fazla eksiğiz. Nasıl aktaracağımızı bilmiyoruz. Bazen kesirler konusundaki problemleri çözerken indirgeyemeyebiliyoruz. Bende yaşadım ilk zamanlarımda. Bir konuyu nasıl indirgeyeceğim nasıl anlatacağımı bilmiyordum bazen. İlk yıllar aslında öğretmenliği nasıl öğreneceğinizi öğreniyorsunuz. Çocukları biraz da kobay olarak kullanıyoruz. Bu hatalı bir şey ama öğretmenliği de bu şekilde yapmadan öğrenemem. Mesleğimi de yapmak zorundayım. Ama şunu söyleyeyim yüksek lisansın çok katkısı oldu daha fazla eğitim alsam daha çok hatalarımı duyacağım. Ama hep diğer hocalarımın da meslektaşlarımın da savunduğu bir şey vardı. Biz öğretmenliği mesleğe başladığımızda öğreniyoruz. Konuyu nasıl anlatacağımızı görmüyoruz. Yani şu arkadaşlar şu konuyu şu şekilde indirgeyebiliriz. Aslında şöyle bir çalışma varsa şöyle anlatabiliriz gibi bir ders almadım.

A: Üniversite eğitiminde aldığın Öğretmenlik uygulaması dersinin bu konuda bir faydası olmadı mı peki?

Ö.K4: Yeterli kalmadı diyeyim hocam. Şöyle söyleyeyim; Analiz I, Analiz II, Analiz III, Diferansiyel Denklemler, Cebir gibi dersleri çok fazla aldık ama öğretmenlikte ne kadar kullandın deseler, hiç kullanmadım. Peki, Özel Öğretim Yöntemleri, Eğitim psikolojisi, Eğitim bilimlerine Giriş gibi dersleri ne kadar kullandın derseniz onlardan çok az ders aldım. Onları daha fazla kullanmam gerekiyordu ama az bir yeterlilikle çıktığım için kullanamadım çok fazla. Bu müfredattan kaynaklı kesinlikle üniversite müfredatından kaynaklı ama kullanamıyorum. Tamam, matematik bilmeliyiz ama birinci ve ikinci sınıfta belli düzeyde matematik alsak yeterli. Çünkü kullanmıyoruz o aldığımız matematiği. Eğitimde indirgemeye yönelik veya işte müfredattaki derslerle daha haşır neşir olacağımız bir eğitim sistemi olsa daha iyi olur. Çünkü öğretmenliği bilmiyordum ve bilmiyoruz. Yavaş yavaş deneyerek öğrendim hâlâ daha öğreniyorum."

Görüldüğü gibi K4, öğretmenlik deneyiminin ilk yıllarında sorunlar yaşadığını belirtmiştir. Bu sorunları ise üniversite eğitiminde almış oldukları derslerin birçoğunun gerçek okul bağlamlarında kullanacakları bilgilerden oluşmamasına ve dolayısıyla yetersiz bir eğitim almasına dayandırmaktadır.

Tema 3: Matematik öğrenimini etkileyen faktörler

K4 öğretmen adayı iken matematik öğrenimini etkileyen faktörlerin öğretmen, öğrencilerin ön bilgi eksikliği, matematiğe yönelik tutumları, öz güven eksiklikleri ve sosyal çevresi olabileceğine inanmaktadır. K4 öğretmen olduktan sonra da benzer inançlara sahip olup bunlara ek olarak öğrencilerin ailesi ve psikolojisinin de matematik öğrenimini etkileyen faktörler arasında ele almıştır.

Özetle, K4'ün öğretmen olduktan sonraki matematiğin öğrenimine yönelik inançlarının önceki inançlarıyla benzer olduğu ancak müfredatı yetiştirmedeki zaman problemlerinden ve kendi pedagojisi bilgisinin bazı durumlarda yetersiz kalmasından ötürü matematik öğrenimine yönelik birtakım inançlarını uygulamaya dökemediği görülmüştür.

4.5. K5'in Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarının Boylamsal Olarak İncelenmesi

Bu kısım, "K5'in Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları", "K5'in Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları" ve "K5'in Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim" olmak üzere üç başlıkta ele alınmıştır.

4.5.1. K5'in Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

K5, öğretmen eğitimi programına kendi isteği ile kayıt olan bayan öğretmen adaylarından biridir. K5'in matematik öğretimi deneyimleri, öğretmen adayı iken vermiş olduğu özel matematik dersleri ile başlamıştır. K5 ile öğretmen adayı iken yapılan görüşmeden elde edilen verilerin analizi sonucunda matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarına ilişkin ifadeler oluşturulmuş ve bu ifadelerin hangi inanç grubuna ait olduğu Tablo 4.9'da sunulmuştur.

Tablo 4.9: K5'in Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

İfadeler	G.O.	K.	G.
Matematiğin Doğası			
Matematik dışardan bakıldığında sayılar ve sembollerden ibarettir (1.8, 2.3) ancak içine girdiğimizde doğadaki bütün sorunları matematik ile hallederiz (1.2,4,7,8; 2.6).	✓		
Matematik her şeydir (2.1). Çünkü doğadaki her şeyde onu kullanıyoruz (2.2).	✓		
Matematik bilim değildir (3.2). Matematik bütün bilim dallarının kullandığı bir araçtır (3.5,6).	✓		
Matematiksel bilgi de her an değişme olabilir (4.2,3,4,6,7,10). Bu yönüyle diğer disiplinlerden ayrılır (4.1,9).	✓		
Matematik insanın zihnini açar (5.5,9) ve matematikle uğraşan kişiler diğer insanlara nazaran sorunları daha kolay çözerler (5.4,5,6,7,9).	✓		
Matematiksel bilgi değişebilir (6.1; 7.1) ancak temel düzeydeki matematiksel bilgi değişemez (8.1;10.2,5).		✓	
Matematik kurallar ve formüller olmadan da yapılabilir (11.1,2) ancak bu düzensizlik getirir (12.2,7). Kurallar ve formüller matematiği düzene sokar (12.1,6,11).		✓	
Matematik konusu anlatırken verilen örneklerde (15.3,4,5,6) ve yararlanılan materyallerde (14.1; 15.1,2) yaratıcılıktan ve hayal gücümden yararlanılır.	✓		

Tablo 4.9 – devam

İfadeler	G.O.	K.	G.
Matematiğin Öğretimi			
Matematik not ve sınav kaygısı olmadan (17.1) günlük hayatla ilişkilendirilerek (18.4) ancak matematik günümüzde amaçsız öğretilmektedir (16.1,2; 20.2).	✓		
Matematik, öğrencilere sevdirilmeli (18.9,10; 19.1), onların matematiğe yönelik korkuları (18.4; 19.2; 22.11) ve ön yargıları (18.2,6) ortadan kaldırılmalı ve günlük hayatla ilişkilendirilerek (18.4,6; 19.3; 20.1) öğretilmelidir.	✓		
Matematik öğretiminde önce öğrencinin merakı uyandırılmalı (22.7,8) sonrasında müfredata (22.9,10) yer verilmelidir.	✓		
Matematik öğretiminde materyal geliştirmek zaman kaybıdır (14.4; 23.2; 24.11) çünkü çocuklar materyalden anlamamaktadır (24.2,10). Günlük hayattan örnek verilmesi yeterlidir (23.3).		✓	
Matematik konusuna yönelik etkinlikler hazırlanırken sınıfın seviyesine dikkat edilmeli (25.3,4) ve öğrenciler ön bilgilerine göre gruplara bölünmelidir (26.2,3,4).	✓		
Etkinlikler gelecekte hazırlanabilecek etkinlikler için yön gösterici olmalıdır (26.5,6,7,8).	✓		
Öğretmen kendini sevdirmelidir yoksa etkinlik ne kadar iyi olursa olsun uygulanması zordur (26.9,10).	✓		
Matematiği bilen herkes matematik öğretmez (27.1). Çünkü herkes bildiğini aktaramaz (27.3,4,5).	✓		
Matematiğin Öğrenimi			
Öğrenciler için matematiği öğrenmenin en iyi yolu yoktur çünkü öğrenme kişiden kişiye değişir (28.1,3,4).	✓		
İyi bir matematik öğreniminde öğretmenin rolü, çocuğun psikolojisiyle ilgilenmek (30.1), onun matematiğe karşı bakış açısını incelemek (30.2), korkularını yenmek (30.3) ve matematiğe olan ilgisini arttırmaktır (30.6).	✓		
Matematik öğretiminde çocuk konuyu neden öğrendiğini (30.8) ve konunun ne işe yaradığını (30.9) bilmelidir.	✓		
Matematik öğretiminde derslerde matematik tarihinden kesitler verilerek (30.12) öğrencinin merakı uyandırılmalı (30.13,15) ve öğrenmenin kalıcı olması sağlanmalıdır (30.14).	✓		
Öğretmenin amacı negatif durumları pozitife çevirmektir (30.17,18; 33.4).	✓		
Herkes matematik öğrenebilir (31.1) ancak farklı yollarla öğrenebilir (30.2,4).	✓		
Matematik öğrenimi öğrencinin ailesinden (32.1,3), öğretmeninden (32.4), arkadaş çevresinden (32.5) ve matematiğe olan ilgisinden ve merakından etkilenir (33.3,5).	✓		

Tablo 4.9 incelendiğinde, öğretmen adayı K5'e göre matematik sadece sayılardan ve sembollerden ibaret olmamakla birlikte doğadaki tüm sorunlar matematik sayesinde çözülebilmektedir. Matematiği diğer bilimlerin kullandığı bir araç olarak nitelendiren K5, temel düzeyi hariç olmak üzere matematiksel bilginin her an değişime uğrayabileceğine inanmakta ve onu bu özelliği nedeniyle diğer disiplinlerden ayırmaktadır. Kurallar ve formüller olmadan da matematik yapılabileceğini ancak

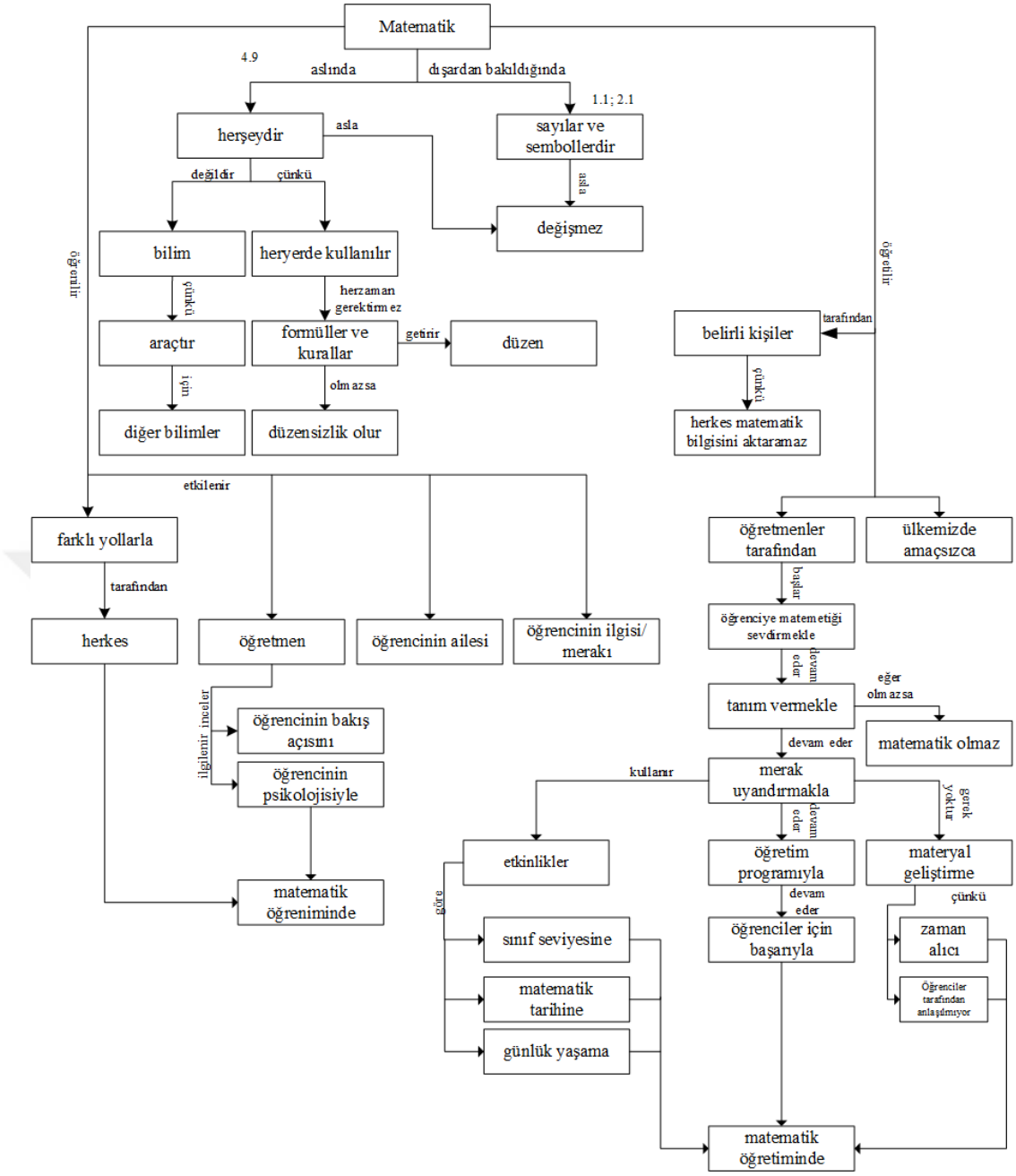
bunun düzensizlik getireceğini savunan K5, matematik dersi anlatılırken yaratıcılık ve hayal gücünden yararlanıldığına inanmaktadır.

K5, matematiğin öğrencilere not ve sınav kaygısı olmadan öğretilmesi gerektiğini düşünmekte ancak günümüzde bunun bu şekilde yapılmadığını öne sürmektedir. K5'e göre nitelikli bir matematik öğretimi gerçekleştirebilmek için, matematik öğrencilere sevdirilmeli ve günlük hayatla ilişkilendirilmeli, öğrencilerin matematiğe yönelik ön yargıları ve korkuları yok edilmelidir. Materyal geliştirmenin zaman kaybı olduğu yönünde geleneksel bir inanca sahip olduğu görülen K5, matematik öğretiminde günlük hayattan örnekler vermenin yeterli olacağını düşünmektedir. Matematik konusuna yönelik hazırlanacak etkinliklerin öğrencilerin seviyesine ve ön bilgilerine uygun olması gerektiğini düşünen K5 aynı zamanda bu etkinliklerin bir sonraki etkinlik için yön gösterici nitelikte olması gerektiğine inanmaktadır. Ayrıca K5, bu etkinliklerin başarıya ulaşması için de öğretmenin öğrencilere kendisini sevdirmesi gerektiğini savunmaktadır.

K5, öğrenme olayının kişiden kişiye değişmesi yüzünden matematiği en iyi öğrenilecek bir yolu olmasının mümkün olmadığına inanmaktadır. İyi bir matematik öğreniminde kendi rolünün öğrencilerin korkularını yenmek ve matematiğe yönelik ilgilerini arttırmak olduğuna inanan K5, derslerde öğrencilerin konuyu neden öğrendiğini ve ne işe yaradığını bilmesi gerektiğini düşünmektedir. K5, matematik öğretiminde matematik tarihinden kesitler vermenin öğrencinin merakını arttırma ve öğrenmenin kalıcılığını sağlama konusunda etkili olacağını savunmaktadır. Herkesin matematik öğrenebileceğine inanan K5, matematik öğreniminin öğrencinin ailesinden, öğretmeninden, arkadaş çevresinden, ilgisinden ve merakından etkilenebileceğini düşünmektedir.

Özetle, K5'in öğretmen adayı iken matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarından elde edilen ifadelerin büyük bir bölümünün geleneksel olmayan, bir kısmının ise karma inanç grubunda yer aldığı görülmüştür.

K5'in matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının ve inançların birbirleriyle ilişkisinin bütün bir resminin görülmesi açısından Tablo 4.9.'daki ifadelerin yardımıyla K5'in matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik bilişsel haritası oluşturulmuş ve Şekil 4.9'da gösterilmiştir.



Şekil 4.9: K5'in Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası

4.5.2. K5'in Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

K5 öğretmen eğitimi programından mezun olduktan sonra özel bir okulda iki yıl matematik öğretmenliği yapmıştır. K5 ile matematik öğretmeni olduktan sonra yapılan görüşme verilerinin analizi sonucunda matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarından elde edilen ifadeler oluşturulmuş ve bu ifadelerin hangi inanç grubunda yer aldığı Tablo 4.10'da sunulmuştur.

Tablo 4.10: K5'in Matematik Öğretmeni Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

İfadeler	G.O.	K.	G.
Matematiğin Doğası			
Matematik hayatın kendisi olup (3.1,5) hayatı anlamamızı (1.1) ve düzene sokmamanızı sağlar (1.2).	✓		
Matematik hayatla iç içe olduğu için somuttur (3.2; 4.1,2).	✓		
Matematik insan düşüncesinin bir ürünüdür (5.1,4; 6.1,2).	✓		
Matematik analitik düşünce becerilerini geliştirerek hayatı ve zamanı ekonomik kullanmamızı sağlar. Bu yönüyle diğer disiplinlerden ayrılır (7.1,2,5).	✓		
Matematiksel bilgi zaman içinde değişebilir (11.1,3,5).	✓		
Kurallar ve formüller olmadan matematik tam anlamıyla yapılamaz (14.1,4). Çünkü kurallar ve formüller matematiği düzenler ve yön verir (15.1).		✓	
Matematik öğretiminde yaratıcılıktan ve hayal gücünden yararlanılır (17.1). Ancak günümüzde formül kullanarak ders anlatıldığından (17.3,4) müfredatı yetiştirmedeki zaman probleminden (18.3; 20.6,7,8; 22.4,6,7) ötürü yaratıcılıktan ve hayal gücünden yararlanılamamaktadır.	✓		
Matematiğin Öğretimi			
Matematik günlük hayatta kullanılması için öğretilir (28.1; 29.3). Ancak şuanda geçmişten günümüze gelen bir disiplin olduğu için öğretilmektedir (28.2,3).	✓		
Matematik, belli bir programa bağlı kalmadan öğrenci ile işbirliği içinde (30.3) ve onların gelişimine katkıda bulunarak öğretilmelidir (30.4).	✓		
Matematik öğretiminde somut materyallerden (33.1), oyunlardan (33.4) ve teknolojiden (33.2; 35.1,2) yararlanılmadır.	✓		
Matematik öğretiminde tek bir kaynak kitaba bağlı kalınmamalıdır (33.3; 43.1,2).	✓		
Matematik öğretiminde kullanılan araçlar sınıfın atmosferine uygun olmalıdır (36.2,3).	✓		
Matematik öğretiminde esnek ders planlarından yararlanılmadır (40.1,2; 41.1,2).	✓		
Matematik öğretiminde ilgi çekici etkinlikler kullanılmalıdır (47.1). Ancak zaman probleminden ötürü etkinlikler kullanılamamaktadır (48.1,49.1,51.1).	✓		
Matematik öğretiminde sürece önem verilmelidir (52.1,2).	✓		

Tablo 4.10 – devam

İfadeler	G.O.	K.	G.
Matematiğin Öğrenimi			
Matematik en iyi öğrencinin kendi çabalarıyla öğrenilir (53.2,3).	✓		
Matematik öğrenimi herkesin ilgisine göre değişir (54.1).	✓		
Matematik öğreniminde kuralları ve formülleri bilmek anahtar bir faktördür (55.1; 56.1).			✓
Matematik öğreniminde öğretmen bir rehber olmalı (57.1) ve öğrencinin psikolojik açıdan yanında bulunmalıdır (57.2,4).	✓		
Matematik öğrenimi öğrencinin not kaygısından (58.1), öğretmeninden (58.2) ve ailesinden (58.3) etkilenir.	✓		
Her öğrenci belli bir düzeye kadar matematik öğrenebilir (61.1,2; 62.1; 63.1,2).		✓	
Sınıftaki tek bilgi kaynağı öğretmen değildir (64.1,2; 65.2).	✓		

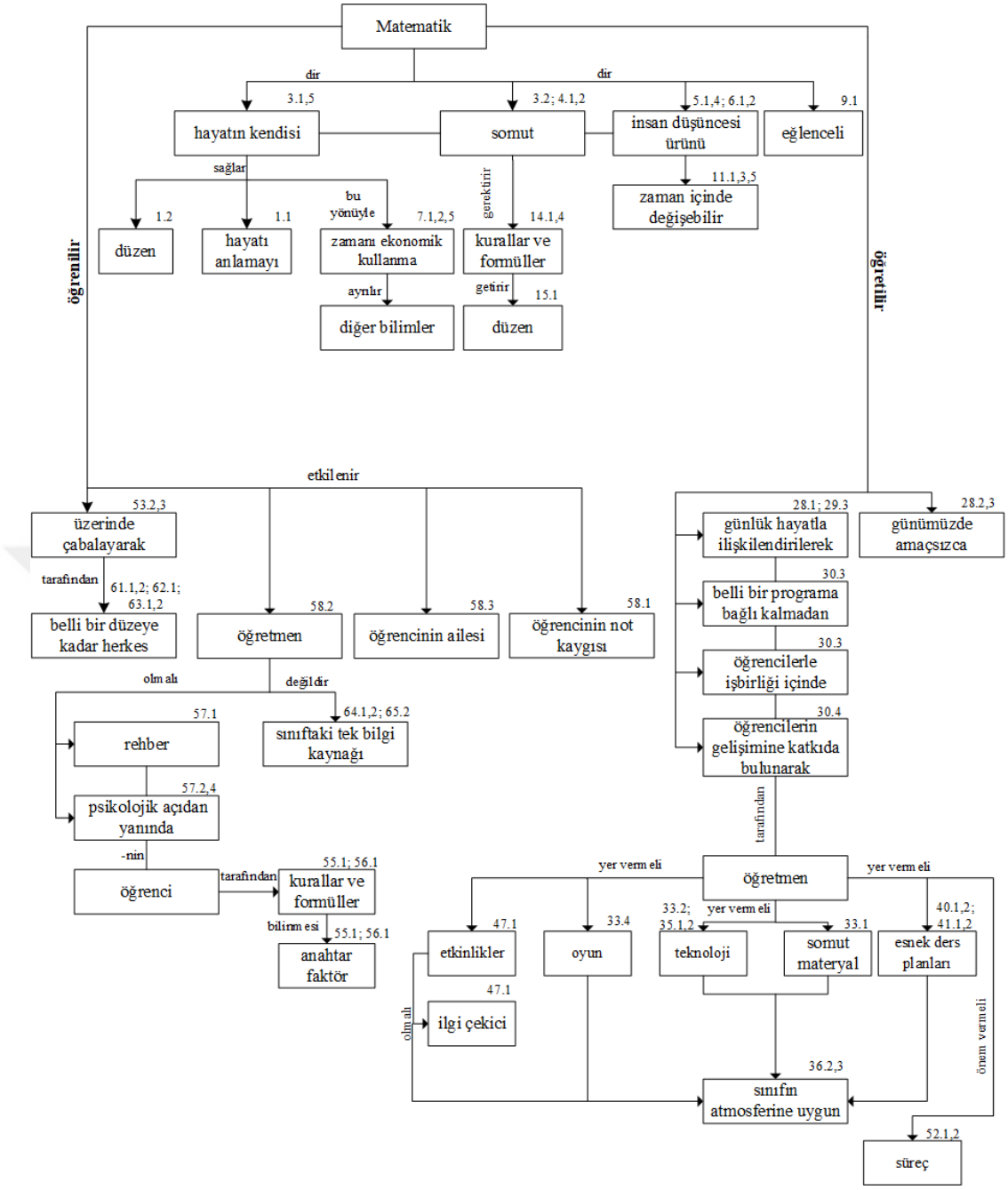
Tablo 4.10 incelendiğinde, matematik öğretmeni K5'e göre, matematik hayatın kendisi olup hayatı anlamamızı ve düzene sokmamızı sağlar. Bu nedenle matematiğin somut olduğunu düşünen K5, matematiğin, kişilerin analitik düşünme becerilerini geliştirdiğini ve hayatı ve zamanı daha ekonomik kullanılmasını sağladığını düşünmektedir. Bu yönüyle matematiğin diğer disiplinlerden ayrıldığına inanan K5, matematiksel bilginin de zaman içinde değişebileceğini savunmaktadır. K5, kurallar ve formüller olmadan tam anlamıyla matematik yapılamayacağına çünkü onların matematiği düzene soktuğuna inanmaktadır. Ayrıca K5'e göre öğretmenin matematik öğretimi uygulamalarında yaratıcılığından ve hayal gücünden yararlanması gerekmektedir. Ancak günümüzde müfredatı yetiştirmedeki zaman problemi ve derslerin formüller üzerine kurulması yüzünden, K5, bunun gerçekleşemediğine inanmaktadır.

K5, günlük hayatta matematiği kullanmak için matematiğin öğretilmesi gerektiğine inanmakta ancak günümüzde bu amacın gerçekleşemediğini savunmaktadır. K5, matematiğin öğrenci ile iş birliği içerisinde öğretilmesi gerektiğini ve bu süreçte sınıfın atmosferine uygun somut materyallerden, oyunlardan, teknolojiden, esnek ders planlarından ve ilgi çekici etkinliklerden faydalanılabileceğini düşünmektedir. K5'e göre, müfredatı yetiştirmede yaşanan zaman problemi yüzünden etkinliklere zaman ayrılamamaktadır.

Matematiğin öğrencinin kendi çabalarıyla öğrenilebileceğine inanan K5, bu süreçte öğrenci tarafından kuralları ve formülleri bilmenin anahtar bir faktör olduğuna inanmaktadır. K5, matematik öğreniminde öğretmenin rolünün rehber olduğunu ve matematik öğreniminin de öğrencinin not kaygısından, öğretmeninden ve ailesinden etkilenebileceğini düşünmektedir. Son olarak K5, herkesin belli bir düzeye kadar matematik öğrenebileceğine ve sınıftaki tek bilgi kaynağının öğretmen olarak kendisi olmadığına inanmaktadır.

Özetle, K5'in öğretmen olduktan sonra matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarından elde edilen ifadelerin büyük bir bölümünün geleneksel olmayan inanç grubunda yer aldığı görülmüştür. Ancak K5'in matematikte kuralların ve formüllerin kullanıma yönelik geleneksel inançlara sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

K5'in öğretmen olduktan sonra matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının ve inançların birbirleriyle ilişkisinin bütün bir resminin görülmesi açısından Tablo 4.9'daki ifadelerin yardımıyla K5'in matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik bilişsel haritası oluşturulmuş ve Şekil 4.10'da gösterilmiştir.



Şekil 4.10: K5'in Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası

4.5.3. K5'in Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim

4.5.3.1. K5'in Matematiğin Doğasına Yönelik İnançlarındaki Değişim

Bu kısımda K5'in öğretmen adayı iken ve öğretmen olduktan sonra matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançları, veri analizi sonucunda elde edilen temalar altında karşılaştırılarak onun bu inançlarda herhangi bir değişim olup olmadığına yer verilecektir.

Tema 1: Matematiğin tanımı

K5, öğretmen adayı iken matematiğin doğada her yerde var olan bir olgu olarak tanımlamakta ve onun sayesinde doğadaki bütün sorunların çözülebileceğine inanmaktadır.

K5 öğretmen olduktan sonra da matematiğin kendisi için ne anlam ifade ettiğini benzer şekilde açıklamıştır: "Matematik hayatı anlamak demek. Matematikle hayat yoluna giriyor diyebilirim. Bence matematik insanın hayatını plana programa sisteme sokan bir şey. İnsanın her açıdan değişimini sağlıyor."

K5, öğretmen adayı ve öğretmen iken matematiğin tanımlanmasına yönelik inançlarının benzer olduğu ve geleneksel olmayan inanç grubunda yer aldığı görülmüştür.

Tema 2: Matematiğin bilim dünyasındaki yeri

K5 öğretmen adayı iken matematiğin bir bilim olmadığını ancak diğer bilimlerin yararlandığı bir araç olduğunu düşünmektedir:

> "Ö.A.K5: Bakıldığı zaman bilim bir buluş. Bana göre bilim daha çok fen ile alakalı, fen ile ilgili buluşlar bana göre bilime giriyor. Bilim değil bence. Çünkü her keşfedilen şey bilime girer diye bir kaide yok diye düşünüyorum. Matematik aslında bütün bilim dallarıyla ilişkilidir. Bilim değil ama bütün kollardan yararlanılabilecek bir araç."

Ayrıca K5, matematiksel bilginin her an bir değişime uğrayabilmesi açısından onu diğer disiplinlerden ayırmaktadır:

> "Ö.A.K5: …Fizikte ya da diğer disiplinlerde geçmişte bir şeyler bulunmuş günümüze kadar aktarılıyor. Ancak matematikte her an bir değişme olabilir. Herhangi bir formül üzerinde bir oynama olabilir. Yani yeni bir şey eklenebilir. Eski olan bir formülü yeni bir şekilde türetip yeni bir şekilde ortaya çıkarabiliriz. Matematikte değişiklik her an olabilir. Hatta aynı şey üzerinden farklı şeyler çıkartılabilir. Ama diğerlerinde olma olasılığı çok düşük. Matematiğin değişim gücünün daha yüksek olduğunu düşünüyorum."

K5'in, öğretmen olduktan sonra da benzer inançlara sahip olduğu görülmüştür. Ancak bu düşüncelerine ek olarak matematiğin analitik düşünce becerisi kazandırması ve hayatı ve zamanı daha ekonomik yaşanmasını sağlaması bakımından da diğer disiplinlerden ayırmaktadır: "Matematik, en önemlisi insana analitik becerisi kazandırıyor. Öteki disiplinlerde bunu görmüyorum. Bir olayın sonucunun nasıl değişebileceğini öngörebiliyorsunuz. Hayatı daha ekonomik yaşamayı ve zamanı disiplinli kullanmayı sağlıyor."

Tema 3: Matematiksel bilginin yapısı

Öğretmen adayı iken matematiğin somut olduğuna inanan K5, öğretmen olduktan sonra da bu inancını koruduğu görülmüştür: "O konuda fikrim değişmedi. Matematik somuttur. Tamamen hayatla iç içe matematik yaşıyoruz…"

K5 öğretmen adayı iken temel düzeydeki matematiksel bilginin değişemeyeceğini düşünmekte ve bu konuda karma bir inanca sahip olduğu görülmektedir. K5 öğretmen olduktan sonra ise matematiksel bilginin değişebileceğini şöyle ifade etmiştir:

> "Ö.K5: Değişebilir. Sonuçta bilimsel basamakları var formülün. Fark ediyoruz ve hissediyoruz. Sonuçta o basamaklardan herhangi birini uygulayamadığımızda hipotez değişiyor. Soruna yönelik çözümleri yeniden kuruyorsun. Matematikteki herhangi bir formül herhangi bir şey yanlış hesaplanmış veya yanlış kurulmuş olabilir. Zaten öyle bir şey değişirse matematikteki birçok şey formülle bağlantılı olduğu için otomatik olarak iki üç konu kalkabilir veya tamamen üzerine yeni çalışmalar gerçekleşebilir. Sonuçta ne kadar gerçek ki bizim öğrendiğimiz şeyler. Birkaç insan buluyor sonra bunlar bu soruda kullanılıyor bunlar bu konuda kullanılıyor diye diretiliyor. Bizde onları kullanıyoruz. Ama kaç kişi bunun doğru olduğunu gösteriyor ki bize yani. Bu kuralın doğruluğu meçhul belki hepimiz yanlış bir kuralı uyguluyoruz. Başka bir matematikçi senin kuralın yanlış deyip daha doğru bir kural bulduğunda onlar ortadan kalkabilir. Mesela teoremler her teorem gerçek değil ki kanun yoluna dönüşememiş. Hocalar bile anlatırken teorem diyor yani bu yüzde yüz doğru değil."

K5'in matematiksel bilginin değişebileceği yönündeki inançlarının geleneksel olmayana doğru yön değiştirdiği görülmüştür.

K5, öğretmen adayı iken matematik yapabilmek için kurallar ve formüllere gerek olmadığını ancak kurallar ve formüllerin matematiği düzene soktuğuna inanmaktadır:

> "Ö.A.K5: Zaten kural ve formüller önceden yoktu. Bir şeylerin sonucunda yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen veriler sayesinde varlar. Formüller ve bu tip şeyler bizim düşündüklerimizi daha somut bir şekilde ifade edebilmek ve o somut ifade ettiklerimizi gerçekleştirmemiz için ya da ne biliyim matematiği daha kolay yazıya aktarabilmemiz için daha düzenli hale getirebilmemiz için çıkmış şeyler.
>
> A: Örnek verebilir misin?
>
> Yani formül ve kural bir defa matematiği düzenli hale getiriyor. Formülle kural olmazsa matematik düzensiz olur. O zaman her kafadan bir ses çıkar. Kural ve formül olmadan çözülemeyen şeyler sorular var. O yüzden yani açıkçası ben formüllerin ve kuralların olmasından yanayım. Onlar matematiği kesinlikle düzenli yapıyor. Onlar olmazsa matematik düzensiz hale gelir."

K5'in öğretmen olduktan sonra da benzer inançlara sahip olduğu görülmüştür:

> "Ö.K5: Türkçe nasıl kendi içinde kelimelerle, sıfatlarla ve zarflarla hepsi birleştiği zaman ortaya çıkıyorsa matematiğin dili de formüller olduğundan dolayı o formüller olmadan bir bütün ortaya çıkmaz. Formüllerle biz problemin sonucuna gidiyoruz. Formüllerle birçok yerden birçok yere bağlantı kuruyoruz. Formülsüz yapılabilir ama eksik yapılır matematik tam olmaz. Formüller matematiği düzenliyor ve yön veriyor."

Görüldüğü gibi K5'in matematikte kuralların ve formüllerin kullanımına yönelik inançlarında herhangi bir bir değişim gözlenmemiştir.

Tema 4: Matematikte yaratıcılık ve hayal gücünün yeri

K5, öğretmen adayı iken matematik öğretiminde yaratıcılığın ve hayal gücünün kullanılabileceğini düşünmektedir. Ona göre, matematik öğretiminde hangi materyallerin kullanılacağı ve hangi örneklerin verileceği belli bir yaratıcılığı ve hayal gücünü gerektirmektedir.

K5'in öğretmen olduktan sonra da benzer inançlara sahip olduğu görülmüştür. Ancak ona göre mevcut eğitim sistemi buna izin vermemektedir:

> "Ö.K5: Maalesef derslerde yaratıcılık ve hayal gücü kullanımı çok yüksek seviyede olmaz. Belli bir yere kadar onu yapabiliyoruz. Belli bir yerden sonra yine formüllere bağlanıyoruz. Formüller bizim önümüzü aslında bir nebze tıkıyor. Sonuçta sabit bir kalıba bağlı gidiyoruz. O yüzden tam anlamıyla yaratıcılığı desteklemiyor. Matematik soyut formüller soyut. Soyut ve başkaları tarafından türetildiği için o yüzden belli bir şeylere dayatılıyor ve insanların hayal gücü ve yaratıcılıkları tabi ki düşüyor. Yeni bir şey üretmemizi istemedikleri ve sadece problemlerin çözümünü istedikleri için matematikle ilgili performans ödevleri, matematikle ilgili şeyler bile bana çok böyle yaratıcı gelmiyor açıkçası. Sosyal bilgiler gibi başka bir şey olsa en azından onlarda drama yaptırıyorlar, oyun terapisi var. Birçok şey yaşayabilecekleri ve deneyim kazanabilecekleri için onları yaratıcılığa daha uygun görüyorum.
>
> A:Matematikte bu bahsettiğin uygulamalar olmuyor mu peki?
>
> Ö.K5: Olsa bile ilköğretim seviyesinde uygulanabilir. Lisede ya da üniversitede yok böyle bir şey yani. Belki vardır da bizim ülkemizde böyle bir şey yok. Çünkü bizim haftalık ders sayımız yüksek olmasına rağmen hocaların çoğu konulara yetişemiyorum derslerden zaman yok diye yakınıyordu… Oyunla öğretsem desem, beş kazanım vermen gerekiyorsa sen ancak bir kazanım yapabilirsin. Çünkü beşte beşi yapmak için yeterli ders saati yok."

Görüldüğü gibi, K5'e göre matematik konularını yetiştirmedeki zaman problemi birçok öğretmenin derslerinde yaratıcılık ve hayal gücünün kullanıldığı uygulamalar yapamamasına sebep olmaktadır.

Özetle, K5'in öğretmen adayı iken ve öğretmen olduktan sonra matematiğin doğasına yönelik inançlarının büyük bir bölümünün benzer olduğu ortaya çıkmıştır.

4.5.3.2. K5'in Matematiğin Öğretimine Yönelik İnançlarındaki Değişim

Tema 1: Matematik öğretiminin amacı

K5, öğretmen adayı iken matematiğin öğrencilerde not ve sınav kaygısı oluşturmadan günlük yaşamla ilişkilendirilerek öğretilmesi gerektiğine inanmaktadır. Ancak mevcut eğitim sisteminde bunun dikkate alınmadığını savunmaktadır:

> "Ö.A.K5: Dışarıdan bakılırsa şuan ki eğitimin hiçbir amacı yok bence. Derste öğretmek için öğretiyorlar. Öğretildi ve bitti bu kadar değersiz matematik. Matematiğin not korkusu olmadan, çocuklarda öğrenme amaçlı, aynı şekilde sınav korkusu olmadan günlük hayatla ilişkilendirerek öğretilmesi gerek bence."

K5'in öğretmen olduktan sonra da matematiğin neden öğretilmesi gerektiğine yönelik benzer düşüncelere sahip olduğu görülmüştür:

> "Ö.K5: Çocuk günlük hayatında kullanabilsin diye öğretilmelidir. Maalesef alışılagelmiş bir sistem olduğu ve gelenekselleştiği için yıllardır anlatılıyor. Hani on yıl, yirmi yıl sonra matematik olacak hayatımızın bir köşesinde var. Geçmişten günümüze gelen bir dal olduğu için. Ortak bir değer yani vermeleri gerektiğini düşündükleri için veriyorlar …"

Görüldüğü gibi K5'in öğretmen adayı iken ve öğretmen olduktan sonraki inançları, matematiğin günlük hayatla ilişkilendirilerek öğretilmesi gerektiği ancak matematik öğretiminin bu amacı gerçekleştiremediği yönünde olmuştur.

Tema 2: Matematiği öğretmenin en iyi yolu

K5, öğretmen adayı iken matematiği öğretmenin en iyi yolunun onu günlük yaşamla pekiştirmek olduğuna inanmaktadır: Bana göre matematiği öğretmenin en iyi yolu önce günlük yaşamla pekiştirmektir diye düşünüyorum. Önce çocuk 'Matematiği neden öğreniyor?' onu açıklaması lazım..."

K5 öğretmen olduktan sonra ise matematiği öğretmenin en iyi yolunu şu şekilde açıklamıştır:

> "Ö.K5: Önce çocukların matematiği sevmesi lazım. Matematiği sevmesi için de öğretmeni sevmesi lazım. Öğretmen sevildiği zaman matematik öğretimi daha da kolaylaşıyor. Öğrenci ve öğretmen el ele verip ilerlerse matematik öğretimi daha da kolaylaşıyor. Sadece programa bağlı kalmadan onların gelişimine yardımcı olursak matematik öğretimi daha kolaylaşır…"

K5'in öğretmen olduktan sonra da matematiğin nasıl öğretilmesi gerektiğine yönelik inançlarının aynı yönde olduğu ancak bu konuda yeni birtakım inançlar geliştirdiği görülmüştür. K5, öğretmen olduktan sonra öğretmenin öğrenciler tarafından sevilmesinin matematik öğretimini kolaylaştıracağına inanmaktadır.

Tema 3: Matematik öğretiminde kullanılan araçlar

K5, öğretmen adayı iken matematik öğretiminde materyal geliştirilip kullanılmasını desteklememiş ve bu konuda onun geleneksel bir inanca sahip olduğu görülmüştür:

> "Ö.A.K5: Bence matematikte yani araç-gereç diye bir şey olmaması lazım. Böyle bir şeyin planı olmaz. Yani şu olsun, bu olsun, şu eksik olmasın bence hiç gerek yok. Dediğim gibi günlük hayattan örnek vererek te gayet kolay işlerimizi halledebiliriz.
>
> A: Materyal geliştirmeye yönelik neler düşünüyorsun peki?
>
> Ö.A.K5: Materyal geliştirmeyi desteklemiyorum zaten. Çocuklar gerçekten materyalden anlamıyor. Ben bunu gerçekten gördüm ve bizzat anladım. Anlattım kaç öğrenciye. Materyali çocuklar anlık anlıyor. 5 dakika sonra bu neydi diye düşünmeye başlıyor… Ben üslü sayılarda hocanın küpleri getirdiğini gördüm. Şu şunun üstüne koyarsınız. Daha çocuk üslü sayıların ne demek olduğunu bilmiyor. İki üzeri üçün ne demek olduğunu bilmiyor. Küpü dediğimde karesi dediğimde çocuk şöyle bakıyor. Üst üste koymanın, göstermenin hiçbir manası yok. Aslında zaman kaybı olduğunu düşünüyorum. 40 dakika sadece materyalle uğraştı hoca. Bazı konular materyallerle gerçekten anlatılır ama bazı konular mesela üslü sayıların materyalle anlatılabilecek bir yeri yok. Üç üzeri ikiyi materyalle anlatsan ne olur anlatmasan ne olur. Nasılsa anlayacak. Üç üzeri ikiye kalkıp altı diyorlar hâlâ. Hoca, materyalle anlattıktan sonra da önce de altı dedi öğrenciler. Hiçbir şey değiştirmedi. Sonuç alamayacağın konular üzerinde materyal uygulamanın yanlış olduğunu düşünüyorum."

K5 öğretmen olduktan sonra bu düşüncesini tamamen değiştirmiş ve materyallerin matematik öğretiminde önemli bir yere sahip olduğunu savunmuştur:

> "Ö.K.5: Yok, artık öyle düşünmüyorum. Derslerde materyal geliştirmek güzel bir şey ama keşke hani sistem buna izin verse de psikolojik açıdan iyi hissetse öğretmenler. Her öğretmen böyle bir şey yapıp öğrencisini mutlu etmeyi ister. Çünkü öğrencilerin bireysel istekleri çok önemli. Onlar ancak istediği ortamda başarılı olup mutlu olabilir. Onların istekleri olmadığı zaman sadece kendi istediğimizi diretmek yanlış. Ben orada biraz kendi isteğimi diretmişim ve kendimi düşünmüşüm. Biraz bencil davranmışım ama tamamen sistem dayatması bu. Şuan zaten en büyük yararlanacağımız şey ve çocuklarında en çok sevdiği yer internet. Çağa ayak uydurmamız lazım. Eskiden hocaların yaptığı gibi tek bir kaynağa bağlamak yanlış. Çocukların ilgi alanı nerdeyse oradan yürümek lazım. Eskiden oyunla matematik eğitimine çok sıcak bakmıyorken şimdi ben neredeyse eğitimini almak istiyorum. Hani ilerisi için böyle bir şey varsa o çocuklara nasıl yararlı olabilirim diye bunu düşünüyorum…"

Öğretmen olduktan sonra, matematik öğretiminde araç-gereç kullanımına yönelik daha öğrenci merkezli inançlar sergilediği görülen K5, derslerinde internet dışında teknolojiden yararlanamadığını ifade etmiş bunun nedenini ise şöyle açıklamıştır:

> "Ö.K5: Derslerde matematik yazılım programlarını kullanmayı isterim tabi ki ama o konuda uzman değiliz, çok çok iyi bir birikime sahip değiliz. Her sınıfa uygulanan program farklı olmalı. Her sınıfın atmosferi, öğrencinin algısı ve işleyiş biçimi farklı. Onların isteklerine göre bir ders ayarlamamız lazım. Kendi isteklerimizi değil onların isteklerini önde bulundurursak daha etkili bir sınıf ortamı oluşacak. Çünkü bence sınıfın psikolojik havası daha önemli. O yüzden öğretmen bu programları eğer mümkünse ve iyi olduğuna inanıyorsa kullanmalı ama gerçekten verim alamayacaksa verim alabileceği başka bir yön seçmeli bende başka bir yön seçiyorum."

Görüldüğü gibi K5, derslerde verim alınabilecekse teknolojiden yararlanılmasını desteklemekte ancak kendi bu konuda yeterli bilgi birikimine sahip olmadığı için derslerinde teknolojiden yararlanamamaktadır.

Diğer taraftan K5, matematik öğretiminde ders planlarının hazırlanmasının öğretmenlere planlı ve düzenli olma gibi alışkanlıklar kazandırması yönünden faydalı bulmakta ancak bu planların esnek olması gerektiğine inanmaktadır:

> "Ö.K5: Günlük ders planı hazırlamak çok güzel bir şey. Bence tecrübesi olmayan bir öğretmeni bile tecrübeli olma yolunda yönlendirir. Öğretmene planlı olma alışkanlığını kazandırır. Öğretmen derslerini düzen içinde yürütür ve zamanı daha etkili kullanır. Öğrenciye daha çok verimli olur. Sınıf ortamı verimli ve etkili olursa sınıf ortamı daha eğlenceli hale gelir. Pozitif öğrenme ortamı gerçekleşir… Ancak bence hiçbir şeye tamamen bağlı kalmamalı. Sonuçta yeri geldiğinde öğrencilerin herhangi bir problemi ya da bir şey olur. İstesen de istemesen de o program esnetiliyor. Mutlaka esnek programlar olmalı…"

K5, öğretmen adayı iken matematik konusuna yönelik hazırlanan etkinliklerin "öğrencilerin seviyesine ve ön bilgilerine uygun olması ve etkinlikler uygulanırken ise öğrencilerin ön bilgilerine göre gruplandırılması" gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca ona göre "öğretmen öğrencilere kendisini sevdirmelidir." Çünkü "öğretmen sevilmediği sürece etkinlik ne kadar iyi olursa olsun başarısızlığa ulaşacaktır."

K5'in öğretmen olduktan sonra matematiğe yönelik etkinliklerin nasıl olması gerektiğine yönelik benzer inançlara sahip olduğu görülmüştür. Ancak, kendi öğretim uygulamalarında etkinlik hazırlayamadığını şöyle ifade etmiştir:

> "Ö.K5: Ne yalan söyleyeyim etkinliklere çok zaman ayıramıyoruz. Ama elimden geldiği kadar kendim etkinlik hazırlamasam bile en azından yapılmış hazırlanmış etkinlikler varsa onları daha kolay hazırlıyorum… Tamamen öğretmen ve zamanla ilgili. Öğretmen eve gittikten sonra gerçekten zaman bulamıyor. Kendi ile ilgilenmeye de zamanı yok. Çok yoğun ders saatleri olduğu zaman öğretmen tam anlamıyla verimli olamıyor."

Her ne kadar K5, matematik öğretiminde etkinlik hazırlamanın etkili sonuçlar doğurabileceği inancında olsa da kendisinin fazla ders yükünün bulunması nedeniyle buna zaman ayıramamaktadır.

Özetle, K5'in matematiğin öğretimine yönelik inançlarının büyük bir bölümünün benzer olduğu görülmüştür. K5, matematik öğretiminde önceden materyal geliştirmeyi desteklemezken öğretmen olduktan sonra materyallerin gerekliliğine inanmaya başlamış ve bu inancı gelenekselden geleneksel olmayana doğru yön değiştirmiştir. Ayrıca, ders yükü fazlalığı ve müfredatı yetiştirmedeki zaman problemi gibi bazı faktörler K5'in inandığı gibi öğretim uygulaması yapamamasına neden olmaktadır.

4.5.3.3. K5'in Matematiğin Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim

Tema 1: Matematiği öğrenmenin en iyi yolu

K5 öğretmen adayı iken her öğrencinin matematiği aynı şekilde öğrenemeyeceğine dolayısıyla matematiği öğrenmenin en iyi bir yolu olmadığına inanmaktadır:

> "Ö.A.K5: Kişiye yöneliktir bu yani öğrencinin ne düşündüğü. Çünkü her öğrenci aynı şekilde düşünemez. A kişisi oyun ile anlar. B kişisi gerçek yaşamdan kesitler vererek anlar, C kişisi kitabı okumadan ya da kitabı incelemeden anlayamaz. Çünkü her birinin matematiğe bakış açısı farklıdır. Kimisi matematik sayıdan ibarettir der. Kimisi gerçekten matematiği her yerde kullanırız der. Kimisi matematik ne işimize yarar ki bakış açısına sahiptir. Bu nedenle bu yöntemlerde tabi ki kişiye göre değişir."

K5 öğretmen olduktan sonra ise bu düşüncelerini desteklemiş ve matematiğin en iyi şekilde öğrenilebilmesi için öğrencilerin dikkat etmesi gereken birtakım unsurlardan bahsetmiştir:

> "Ö.K5: Yani matematiği iyi bir şekilde öğrenmesi için bence öğretmenle beraber koordine çalışması lazım. Yani öğretmenin önerilerini isteklerini alıp kendi de çalışarak daha kolay öğrenebileceğini düşünüyorum. Ama tamamen öğretmenin fikirleriyle aynı düşüncede olmak zorunda değil. Öğrenci farklı düşüncelerde de olabilir ama en azından belli bir yere kadar kendisinin ilgisinin olması ve çalışması gerekiyor. Kendi emek vermeden iyi bir öğrenme ortamı zaten oluşmaz. Yani öğretmenin çok iyi çok uzman olması da bir şey katmaz…"

K5'e göre etkili bir matematik öğrenimi gerçekleşebilmesi için öğrencinin matematiğe karşı ilgi duyması ve öğretmeni ile birlikte koordine bir şekilde çalışması gerekmektedir.

K5 öğretmen adayı iken matematik öğreniminde öğrencilerin kuralları ve formülleri bilmesinin anahtar bir faktör olmadığını düşünmektedir. Ancak K5'in öğretmen olduktan sonra bu düşüncelerinin değiştiği görülmüştür:

> "Ö.K5: Evet anahtar bir faktördür. Kuralsız bir şey olmaz. Yani yüzde yüz olmaz en azından. Eksik olan bir şeyde de matematik olmaz. Kurallar onun anahtarı yani.
>
> A: Kuralları bilen bir öğrenci bilmeyene göre bir adım daha önde midir?
>
> Ö.K5: Evet. Kendi bilgileri üzerine bir de kural ve teoremleri bilse zaten yapamayacağı bir şey olmaz ki her şeyi tam anlamıyla çözer."

Buradan, K5'in matematik öğreniminde öğrencilerin kuralları ve formülleri bilmesine yönelik inançlarının geleneksel olmayandan geleneksele doğru bir yön değiştirdiği anlaşılmaktadır.

Tema 2: Matematik öğreniminde öğretmen olarak rolleri

K5, öğretmen adayı iken nitelikli bir matematik öğreniminde kendi rolünün önemini şöyle ifade etmiştir:

"Ö.A.K5: Benim rolüm çok büyük bence. Şuan bunun bilincinde olmayan öğretmenler var. Öğretmenliğin ne demek olduğunu tam olarak anlayamıyorlar. Çünkü bizim zamanımızdaki öğretmenlerden pay biçiyorum çok kötülerdi yani. Çünkü ben matematiği kendi öğretmenlerimden hiç öğrenemedim. Bu zamana kadar bir tane iyi matematik öğretmenim vardır. Şimdi yeni nesil öğretmenlerin daha iyi olduğunu düşünüyorum. Benim rolüm çok büyük. Ben çocuğun hem psikolojisiyle hem de matematiğe karşı bakış açısıyla ilgilenmek zorundayım. Çocuğun korkuları vardır ve bunları yenmek zorundayım. Çocuğa müfredatı vermek zorundayım. Anlamıyorsa tekrar anlatma zorundayım. Matematiğe ilgisini arttırmak zorundayım. Bunların hepsi bir bütün ben bunların birini bile yapmazsam çocuğun matematikteki başarısı eksik olacak ve ben kendimi kötü hissedeceğim. Öğrencilerim gelecekte matematikte başarılı olması için özellikle ilköğretim öğretmenlerinin çok büyük rolü var. Öğrenciye psikolojik açıdan sağlıklı bir matematik vermek. Gerçekten niçin öğrendiğini bilecek. O konu ne işe yarayacak. Hatta mesela ilkokulda kesirler konusunu kim çıkardı hangi bilim adamı uğraştı kesinlikle matematik tarihinden kesitler verilmeli. Hatta bir bölümü hafta da bir matematik tarihine ayrılmalı. 'Bunları bunlar çıkardı neden çıkardı? Hayatın hangi konusuna yardımcı oldu?' Bunlar gerçekten çocukta merak uyandırıyor ve çocukta öğrenmek istiyor. Öğrendiği bilgi daha da kalıcı oluyor. Çünkü çocuk şöyle diyecek: Ben bunu günlük yaşamda kullanacağım bir bilgi. Gerçekten yardımcı olacak bir konu. Bu nedenle öğrenmeyi isteyecek çocuk…"

Görüldüğü gibi, öğretmen adayı K5, matematik öğreniminde kendi görevlerini, "öğrencilerin derse olan ilgisini arttırmak, onların matematiğe yönelik korkularını yenmek, öğrenecekleri konuları günlük yaşamda nerelerde kullanabileceğini açıklamak ve gerektiğinde onlara bu konuların nasıl ortaya çıktığını matematik tarihinden kesitler vererek açıklamak" olarak görmektedir.

K5'in öğretmen olduktan sonra da benzer inançlara sahip olduğu görülmüştür:

Ö.K5: İyi bir rehber olmak. Yani ben ona çalışma sürecinde her türlü desteği verebilmeliyim. Kaynak istediği zaman kaynak desteği. Psikolojik açıdan sıkıldığı zaman ya da matematik de bir problem yaşadığı zaman benim ona psikolojik açıdan da destek vermem lazım. Tek başına normal okul rehber öğretmeni değil de sınıf öğretmeni olarak ya da matematik öğretmeni olarak en azından soruna çözüm bulması gerekiyor. Sonuçta rehber öğretmeni onun matematikle ilgili problemine ne kadar yanıt verebilir ki. Kendi hocası sonuçta kendi öğrencisini daha iyi bilir. Tamamen öğretmenle alakalı. Öğrencinin sorununa çözüm bulabilmesi gerekiyor. Bu da öğretmenin öğrencisini tanımasıyla gerçekleşir. Öğretmenin de az çok öğrencisiyle belli bir yaşantı geçirmesi gerekiyor. Ders için de onu da bir şeylere katması gerekiyor söz hakkı vermesi gerekiyor ki o öğrenci hakkında az çok öneride bulunabilsin…"

K5, öğretmenin sadece matematik öğretirken değil psikolojik açıdan da öğrencisinin yanında olması gerektiğine inanmakta ve bu süreçte kendi rolünü rehber olarak görmektedir.

Diğer taraftan K5, sınıftaki tek bilgi kaynağının öğretmen olmadığını şöyle ifade etmiştir:

"Ö.K5: Hayır tek bilgi kaynağı öğretmen değildir. Öğretmen yanlış bilgi de verebilir. Öğretmenin öğrendiği bilgi yüzde yüz gerçek ve doğru diye bir kaynak yok. Ben bile bazen derse girdiğimde çocuklara söylüyorum. 'Bende insanım ve bende yanlış yapabilirim.' Aslında normal bildiğimiz şeyler de bilmediğimiz şeyler olabilir."

Tema 3: Matematik öğrenimini etkileyen faktörler

K5, öğretmen adayı iken matematik öğrenimini etkileyen faktörlerin "öğrencinin ilgisi ve merakı, ailesi ve arkadaş çevresi" olduğunu ifade etmiştir. K5, öğretmen olduktan sonra da benzer inançlara sahip olup bunlara ek olarak öğrencilerin not kaygısını da matematik öğrenimini etkileyen faktörler arasında ilk sırada ele almıştır.

Özetle, K5'in öğretmen olduktan sonraki matematiğin öğrenimine yönelik inançlarının büyük bir bölümünün önceki inançlarıyla benzer olduğu görülmüştür. Ancak, K5 öğretmen olduktan sonra matematik öğreniminde kurallar ve formüllerin anahtar bir faktör olduğunu ileri sürerek öğretmen adayı iken sahip olduğu inançlarla çelişen inançlar sergilemiştir.

4.6. K6'nın Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarının Boylamsal Olarak İncelenmesi

Bu kısım, "K6'nın Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları", "K6'nın Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları" ve "K6'nın Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim" olmak üzere üç başlıkta ele alınmıştır.

4.6.1. K6'nın Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

Bayan katılımcılardan biri olan K6, öğretmen eğitimi programına başlamadan önce başka bir üniversite programından mezun olmuştur. Ancak, K6 matematik öğretmeni olmayı istediği için tekrar üniversiteye giriş sınavlarına girerek İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı'na kayıt olmuştur. K6'nın matematik öğretimi deneyimleri, ilk öğrenim gördüğü üniversitede öğrenciyken vermiş olduğu özel matematik dersleri ile başlayıp öğretmen adayı iken de devam etmiştir.

K6 ile öğretmen adayı iken yapılan görüşmeden elde edilen verilerin analizi sonucunda matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarına ilişkin ifadeler oluşturulmuş ve bu ifadelerin hangi inanç grubuna ait olduğu Tablo 4.11'de sunulmuştur.

Tablo 4.11: K6'nın Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

İfadeler	G.O.	K.	G.
Matematiğin Doğası			
Matematik hayatın her yerinde olan var olan bir olgudur (1.1,5).	✓		
Örneğin; notaların belli bir senkronizasyonda olması (1.2; 3.3).	✓		
Matematik bir bilimdir (2.1). Çünkü onun daha üretilecek birçok yanı vardır (4.3,4).	✓		
Matematik diğer disiplinler için bir araçtır (3.2; 4.5).	✓		
Matematik ve fizik, kimya ve biyoloji gibi disiplinlerden farklıdır (5.2,3). Çünkü fizik, kimya ve biyoloji somut şeylerle uğraşırken (5.5,6) matematik soyut şeylerle uğraşır (5.7).			✓
Matematik sorusu çözmek bana heyecan veriyor (6.1,4), başarı duygusu yaşatıyor (6.2,5) ve beni düşünmeye sevk ediyor. (6.5)	✓		
Temel düzeydeki matematiksel bilgi değişemez (7.1,5; 8.2,9) ancak ileri düzeydeki matematiksel bilgi değişebilir (7.4; 8.3,8,10).		✓	
Örneğin kimyada nötronun kütlesinin olduğunun sonradan kabul edilmesi gibi (7.3).	✓		
Matematik kurallar ve formüller olmadan yapılabilir (9.1; 10.1,3,4).	✓		
Matematikte bir problemi farklı yollardan çözmek (11.4) ve bir formülden farklı şeyler hesaplayabilmek için (11.5) yaratıcılıktan ve hayal gücünden yararlanılır.	✓		
Matematiğin Öğretimi			
Matematik öğretiminin amacı öğrencileri hayata hazırlamaktır (13.1,4). Ancak eğitim sistemimiz öğrenciyi sınava hazırlamaktadır (13.2,4).	✓		
Matematiği öğretmenin en iyi yolu konuyu somutlaştıracak materyal kullanmaktır (15.1,2; 16.1).	✓		
Çünkü kişilerin görsel hafızası daha kuvvetlidir (15.3; 19.2) Bu şekilde öğrenme daha rahat (15.4) ve kalıcı olur (15.5).	✓		
Matematik öğretimine yönelik etkinlikler öğrencilerde merak uyandıracak (17.3), onların ilgisini çekebilecek nitelikte (17.1,6) olmalıdır.	✓		
Matematik bilen herkes matematik öğretemez (18.1,2).	✓		
Öğretmen bildiklerini öğrencinin anlama süzgecinden geçirerek (18.6) öğrenciye doğru bir şekilde aktarmalıdır (18.7).	✓		
Matematiğin Öğrenimi			
Öğrenciler için matematiği öğrenmenin en iyi yolu konuyu somutlaştırmalarıdır (19.1,3).	✓		
Kendim de matematiği somutlaştırarak öğrenirim (20.1).	✓		
İyi bir matematik öğreniminde öğretmen olarak rolüm öğrenci ile bilgiler arasında engebesiz bir yol çizerek (21.1,2,3) öğrenciye rehberlik etmektir (21.4).	✓		
İlkokul düzeyine kadar herkes matematik öğrenebilir (22.1,4; 23.1).		✓	
Ancak belli bir seviyeden sonra matematiği öğrenmek için kişinin soyut düşünme becerilerinin iyi olması gerekir (22.5). İyi olmazsa ezbere öğrenir (23.2). Bu da öğrenmek değildir (23.3).		✓	
Matematik öğrenimi, öğretmenden (24.1), öğrencinin velisinden (24.2) ve öğrencinin kendisinden (24.5) etkilenir.	✓		

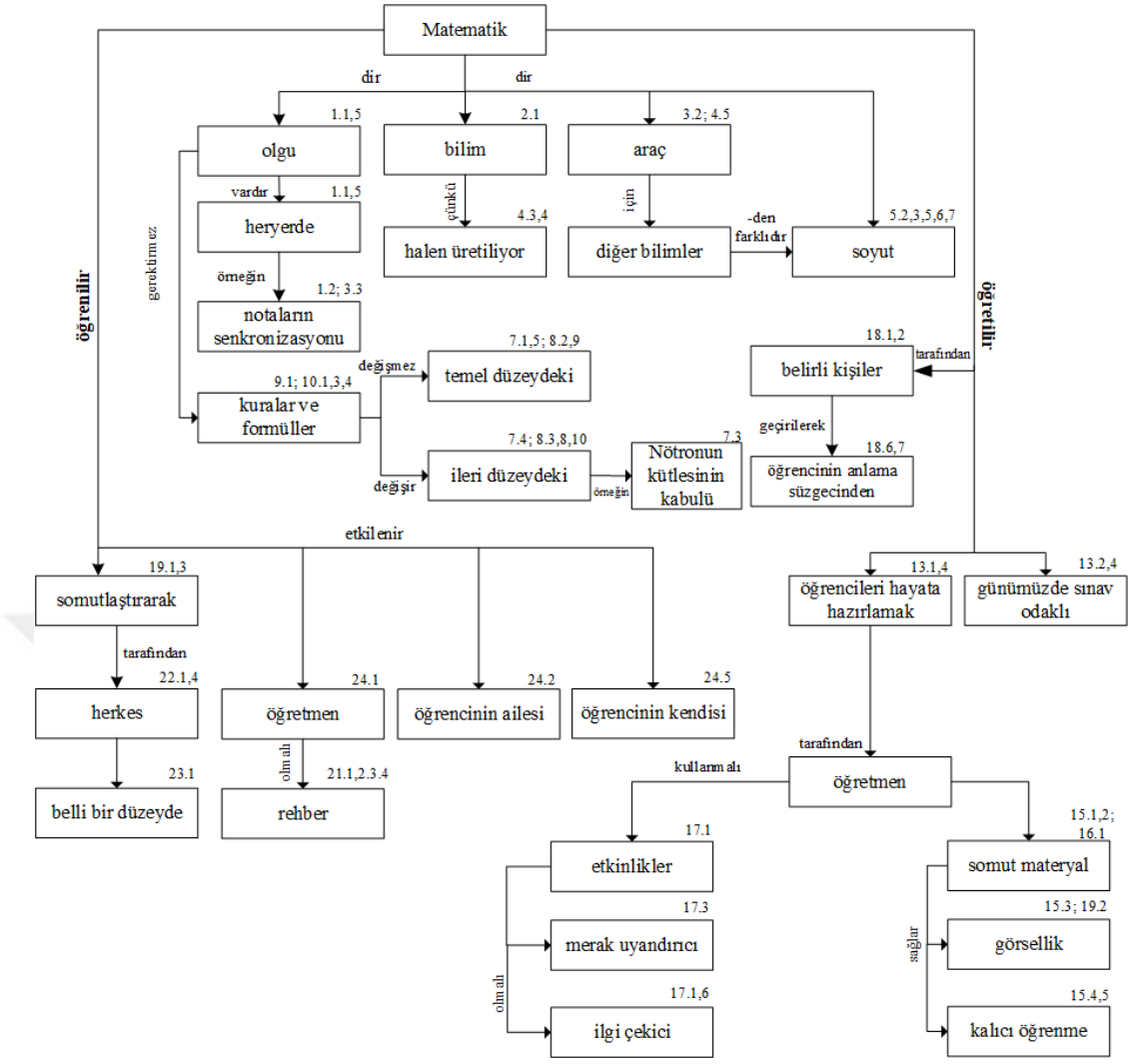
Tablo 4.11'de de görülebileceği gibi, öğretmen adayı K6'ya göre matematik, hayatın her yerinde var olan bir olgudur. Matematiğin daha pek çok üretilecek yanı olduğuna inanan K6, matematiği bir bilim ve aynı zamanda diğer disiplinler içinde bir araç olarak görmektedir. K6'ya göre matematik soyut olmakla birlikte onun bu özelliği sayesinde fizik, kimya ve biyoloji gibi diğer disiplinlerden ayrılmaktadır. Temel matematiksel bilginin zaman içinde değişemeyeceğini ancak ileri seviyedeki matematiksel bilginin değişebileceğine inanan K6, kurallar ve formüller olmadan da matematik yapılabileceğini düşünmektedir.

K6, öğrencileri hayata hazırlamak için matematiğin öğretilmesi gerektiğini düşünmekte ancak mevcut eğitim sisteminin bunu gerçekleştirmediğine inanmaktadır. Matematiği somutlaştırarak öğretilmesi gerektiğini ve böylelikle kalıcı öğrenmenin gerçekleşeceğini savunan K6, matematiğe yönelik etkinliklerinde merak uyandırıcı ve ilgi çekici nitelikte olması gerektiğini düşünmektedir.

K6, matematiğin en iyi konuyu somutlaştırarak öğrenebileceğine ve bu süreçte kendi rolünün öğrencilere rehber olma olduğuna inanmaktadır. Belli bir düzeye kadar herkesin matematik öğrenebileceğini düşünen K6, belli bir seviyeden sonra ise soyut düşünme becerisi yeterli olmayanların matematiği öğrenemeyeceğini ya da öğrense bile ezbere öğreneceğini savunmaktadır. Ayrıca K6, matematik öğreniminin öğretmenden, öğrencinin velisinden ve kendisinden etkilenebileceğini düşünmektedir.

Özetle, K6'nın öğretmen adayı iken matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarından elde edilen ifadelerin büyük bir bölümünün geleneksel olmayan inanç grubunda yer aldığı görülmüştür.

K6'nın matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının ve bu inançların birbirleriyle ilişkisinin bütün bir resminin görülmesi açısından Tablo 4.11.'teki ifadelerin yardımıyla K6'nın matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik bilişsel haritası oluşturulmuş ve Şekil 4.11'de gösterilmiştir.



Şekil 4.11: K6'nın Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası

4.6.2. K6'nın Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

K6 öğretmen eğitimi programından mezun olduktan sonra bir yıl etüt merkezinde ve iki yıl özel bir okulda olmak üzere toplam üç yıl matematik öğretmenliği yapmış ve halende yapmaktadır.

K6 ile matematik öğretmeni olduktan sonra yapılan görüşme verilerinin analizi sonucunda matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarından elde edilen ifadeler oluşturulmuş ve bu ifadelerin hangi inanç grubunda yer aldığı Tablo 4.12'de sunulmuştur.

Tablo 4.12: K6'nın Matematik Öğretmeni Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

İfadeler	G.O.	K.	G.
Matematiğin Doğası			
Matematik hayatın her yerinde var olan bir olgudur (1.1).	✓		
Matematik sayıların sanatıdır (1.2).	✓		
Matematik somuttur (4.1,6). Örneğin insan vücudu (4.6).	✓		
Matematik insan düşüncesinin ürünüdür (5.1,2,3). Örneğin günler ve ayların sembolleştirilmesi (6.1,3).	✓		
Matematik, insanlara farklı bakış açısı kazandırması yönünden diğer disiplinlerden ayrılır (8.1,2,3).	✓		
Matematik eğlencelidir (13.1,3).	✓		
Matematiksel bilgi zaman içinde değişir (15.1,4; 16.1,2).	✓		
Kurallar ve formüller olmadan matematik yapılabilir (19.2,9).	✓		
Matematik öğretiminde yaratıcılık ve hayal gücünden yararlanılır (23.1,2,4).	✓		
Matematiğin Öğretimi			
Matematik onu günlük hayatta kullanmak (24.1,3) ve öğrencilere farklı bakış açısı kazandırmak için öğretilmelidir (24.6).	✓		
Ancak, matematik sınav sistemine yönelik öğretilmektedir (24.2).	✓		
Matematik en iyi somut materyaller kullanarak (28.1; 30.1) ve günlük hayattan örnekler verilerek öğretilir (28.3,4; 30.3).	✓		
Matematik öğretiminde ders planları gereklidir ancak esnek olmalıdır (32.1; 34.2; 35.4).	✓		
Matematik öğretiminde etkinlikler ilgi çekici (37.2) ve her öğrenciye hitap etmelidir (37.1,2).	✓		
Matematik öğretiminde sürece önem verilmelidir (40.1). Ancak günümüz sınav sistemi sonuca önem vermektedir (40.2).	✓		
Matematiğin Öğrenimi			
Matematik öğrenciler tarafından en iyi öğretmenin kendisini sevdirerek (43.1), günlük hayatla ilişkilendirilerek (43.5; 45.1) somut materyaller kullanarak (46.2) öğrenilir.	✓		
Matematik öğrenirken kuralları ve formülleri bilmek anahtar bir faktör değildir. (48.1, 49.1,2,6)	✓		
Matematik öğreniminde öğretmenin rolü öğrencilere rehber olmaktır. (49.5; 50.1,2)	✓		
Matematik öğrenimi öncelikle öğrenci velisinden (52.4; 54.1), öğretmenden (52.3; 54.3) ve okulun fiziksel şartlarından (52.1; 54.3) etkilenir.	✓		
Herkes matematik öğrenebilir (53.1; 55.1; 56.6).	✓		
Sınıftaki tek bilgi kaynağı öğretmen değildir (60.1,2,3).	✓		

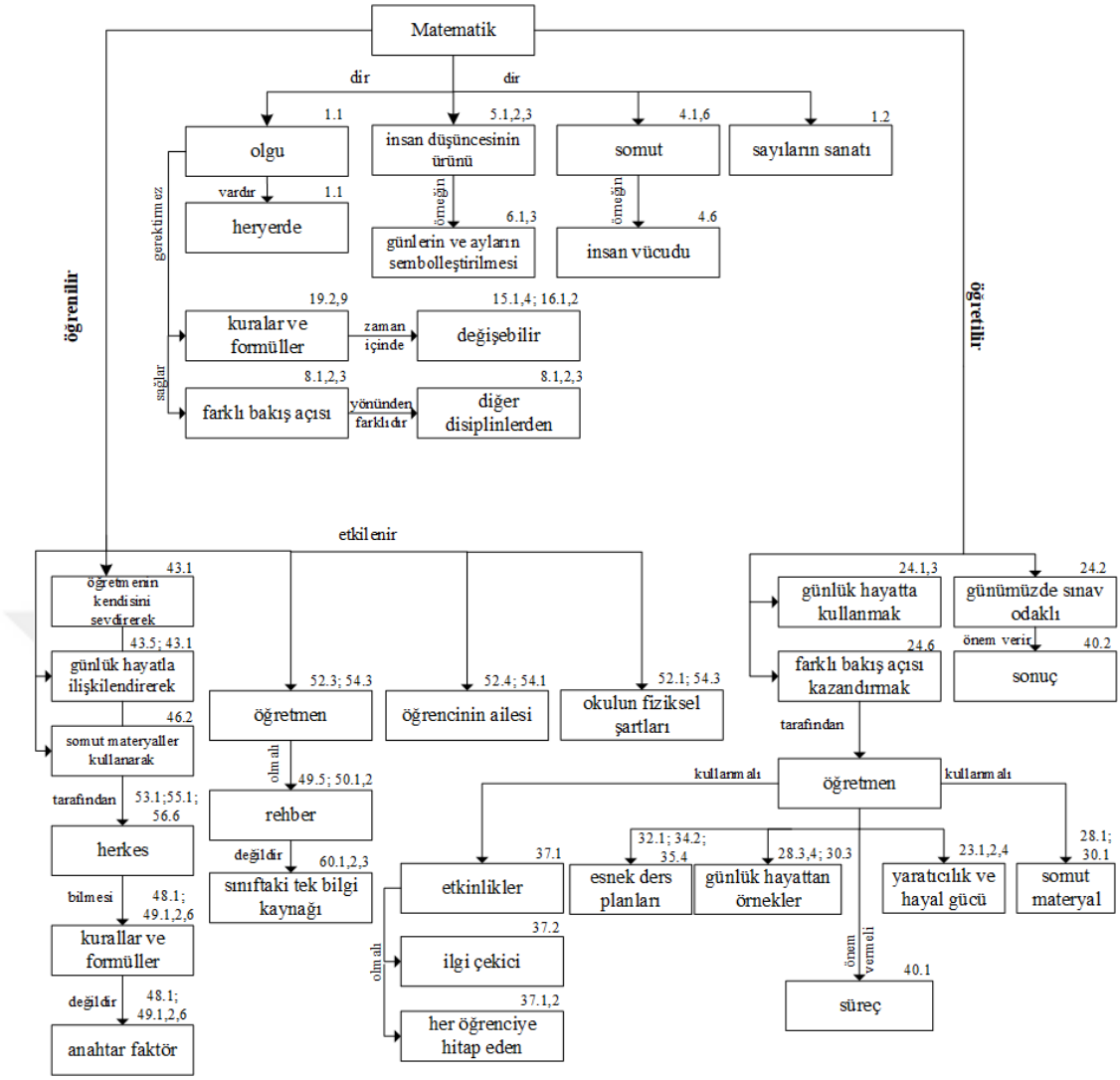
Tablo 4.12 incelendiğinde, matematik öğretmeni K6'ya göre matematik hayatın her yerinde var olan bir olgu ve sayıların sanatıdır. Matematiğin somut olduğuna ve insan düşüncesinin bir ürünü olduğuna inanan K6'ya göre, insanlara farklı bakış açısı kazandırması yönünden matematik, diğer disiplinlerden ayrılmaktadır. Matematiği eğlenceli bir disiplin olarak gören K6, matematiksel bilginin de zaman içinde değişebileceğine inanmaktadır. Ayrıca K6'ya göre kurallar ve formüller olmadan matematik öğretimi gerçekleştirilebileceği gibi matematik öğretiminde yaratıcılıktan ve hayal gücünden yararlanılmaktadır.

K6, günlük hayatta matematiği kullanmak ve farklı bakış açıları kazandırmak için matematiğin öğretilmesi gerektiğine inanmakta ancak mevcut eğitim sisteminin sınava yönelik matematik öğretimi gerçekleştirdiğini savunmaktadır. Matematiğin günlük hayattan örnekler vererek ve somut materyaller kullanılarak öğretilmesi gerektiğini inanan K6, matematiğe yönelik etkinliklerinde ilgi çekici ver her öğrenciye hitap edecek nitelikte olması gerektiğini düşünmektedir. K6, matematik öğretiminde sürece önem verilmesi gerektiğini ancak mevcut sınav sisteminin sonuca önem verdiğini düşünmektedir.

K6, matematiğin en iyi şekilde öğrenilmesi için öğretmenin öğrencilere kendisini sevdirmesi, günlük hayattan örnekler vermesi ve somut materyaller kullanması gerektiğine inanmakta ve bu süreçte kendi rolünün öğrencilere rehber olduğunu savunmaktadır. K6, matematik öğreniminin öncelikle öğrencinin velisinden sonrasında öğretmenden ve okulun fiziksel koşullarından etkilenebileceğini düşünmektedir. Herkesin matematik öğrenebileceğini savunan K6, sınıftaki tek bilgi kaynağının öğretmen olmadığına inanmaktadır.

Özetle, K6'nın öğretmen olduktan sonra matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarından elde edilen ifadelerin tümünün geleneksel olmayan inanç grubunda yer aldığı görülmüştür.

K6'nın öğretmen olduktan sonra matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının ve inançların birbirleriyle ilişkisinin bütün bir resminin görülmesi açısından Tablo 4.12'teki ifadelerin yardımıyla K6'nın matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik bilişsel haritası oluşturulmuş ve Şekil 4.12'de gösterilmiştir.



Şekil 4.12: K6'nın Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası

4.6.3. K6'nın Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim

Bu kısımda K6'nın öğretmen adayı iken ve öğretmen olduktan sonra matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançları, veri analizi sonucunda elde edilen temalar altında karşılaştırılarak bu inançlarda herhangi bir değişim olup olmadığına yer verilecektir.

4.6.3.1. K6'nın Matematiğin Doğasına Yönelik İnançlarındaki Değişim

Tema 1: Matematiğin tanımı

K6 öğretmen adayı iken matematiği "hayatın her yerinde var olan bir olgu" olarak şu şekilde tanımlamıştır:

> "Ö.A.K6: Matematik hayatın her yerinde var olan bir olgudur. Matematik her şeyin içinde var olan bir olgu. Müzik dinlerken notaların oranına baktığımızda notaların içerisinden belli bir oran belli bir senkronizasyon çıkıyor. Adım atarken belli hesaplamalar var. Markete girerken alışveriş yaptığımızda para üstünün hesabı, her şeyi hesaplıyoruz. Matematik bütün hayatın içinde var olan bazen farkında bile olmadığımız bir olgudur."

K6 öğretmen olduktan sonrada matematiğin tanımına yönelik benzer inançlara sahip olup bu inançlarına ek olarak "matematiğin sayıların sanatı" olarak nitelendirmiş ve "matematiği kullanarak dünyayı daha iyi bir yer yapılabileceğini" ifade etmiştir.

Görüldüğü gibi K6, öğretmen adayı ve öğretmen iken matematiği geleneksel olmayan bir yaklaşımla ifade etmiş ve K6'nın matematiğin tanımlanmasına yönelik inançlarında ilave açıklamalar getirmesi dışında herhangi bir değişim görülmemiştir.

Tema 2: Matematiğin bilim dünyasındaki yeri

K6 öğretmen adayı iken matematik sayesinde birçok buluşa imza atıldığı için onun bir bilim olduğunu düşünmektedir. Ayrıca öğretmen adayı K6'ya göre matematik soyut olması nedeniyle fizik, kimya, biyoloji gibi disiplinlerden ayrılmaktadır. Matematiği soyut olarak ifade etmesi nedeniyle geleneksel inanç sergilediği görülen K6'nın öğretmen olduktan sonra bu konuda farklı bir inanca sahip olduğu görülmüştür:

> "Ö.K6: Artık matematiğin soyut olduğuna katılmıyorum. Diğer disiplinlerde de tabi ki var ama bir öğrenciye belli bir seviyede matematik çalışması yaptırdığımız zaman bu sadece dört işlemden bahsetmiyorum zekâ oyunları vs. olabilir. Gerçekten gözle görülebilir bir şekilde bir ay sonra çocuğun zekâsında ya da algı seviyesinde profesyonelleri daha iyi bilir ama bir gelişme olduğunu çocuğa farklı bir bakış açısı kazandırdığını kendi gözümle görüyorum. Ama farklı bir disiplin için aynı çalışma yapıldığında gerçekten çocukta farklı bir pencere açılıyor mu bu konuda bir bilgim yok ama tahmin ediyorum ki açılmıyordur."

K6'ya göre çocuğa farklı bakış açısı kazandırması özelliği sayesinde matematik diğer disiplinlerden ayrılmaktadır. Ayrıca K6, matematiği artık soyut olarak nitelendirmemektedir. K6'nın bu yöndeki inançlarının gelenekselden geleneksel olmayana doğru bir yön değiştirdiği görülmüştür.

Tema 3: Matematiksel bilginin yapısı

Öğretmen adayı iken matematiğin soyut olduğuna inanan K6 bu inancını öğretmen olduktan sonra şu şekilde değiştirmiştir:

"Ö.K6: Kesinlikle matematik soyut değildir somuttur. Bugün okulda işlediğim konu sekizinci sınıflarda prizmalar idi. Yeni bir prizma keşfedilmiş bütün bilim dünyası bir haftadır bunu konuşuyormuş. Epitel hücrelerimizin dizilim şeklinden oluşturulmuş. Hücrenin şekli piramide mi benziyor prizmaya mı benziyor diye konuşulmuş. Hiç biri değil meğerse aslında bu cisimmiş böyle keşfedilmiş. Böyle bir durumda matematiğin soyut olduğunu söyleyemeyiz vücudumuzun her yerinde bile matematik var.

A: Önceden sahip olduğun inancı değiştiren ne oldu?

Ö.K6: Kendi ürettiğim öğretme teknikleri oldu. Matematiği daha somut bir şekilde çocuklara anlatıyorum ve bunu yapabiliyorum. Ben bunu yapabiliyorsam demek ki aslında matematik soyut bir kavram değilmiş."

Önceden matematiğin soyut olduğuna yönelik geleneksel bir inanca sahip olduğu görülen K6'nın öğretmenlik deneyimleri sonrasında inançları geleneksel olmayana doğru bir yön değiştirdiği görülmüştür.

K6 öğretmen adayı iken temel düzeydeki matematiksel bilginin değişemeyeceğini düşünmekte ve bu konuda geleneksel ve geleneksel olmaya inançları barındıran karma bir inanca sahip olduğu görülmektedir. Ancak ileri seviyedeki matematik bilgisinin zaman içinde değişebileceğine inanan K6 bu durumu şöyle ifade etmiştir:

"Ö.A.K6: Matematiksel bilgi bence değişemez. Tabi ki keşfedilmemiş şeyler var. Daha önce kimyada nasıl nötronun kütlesinin olmadığını varsayıyorduk değişmez olarak kabul ediyorduk ama protonun kütlesi hesaplandıktan sonra nötronun da kütlesi olduğu kabul edildi. Yani mutlaka böyle değişecek bilgiler vardır ama bizim şu an da öğrendiğimiz seviyedeki bilgilerin değişmeyeceğini düşünüyorum.

A: Peki bahsetmiş olduğun değişebilecek seviyeden bir örnek verebilir misin?

Ö.A.K6: Yani şuan aklıma gelmiyor. Dediğim gibi kimyadan biyolojiden daha çok geliyor ama matematik için öyle bir şey gelmiyor. Temel matematiği öğreniyoruz şu an. Temel matematikte çarpım tablosu yıllardır değişmedi. Ama ileriki seviyede işte integral hesapları, belki hacim hesaplamaları yeni bir şey keşfedilirse eğer belki bildiğimiz bazı şeyler değişebilir. Çok temel düzeyde olan değişmeyecek ama yeni bir şeyler eklendikçe tanımlarımız, çözüm şekillerimiz ve sonuçlarımız değişebilir."

K6'nın öğretmen olduktan sonra matematiksel bilginin değişebileceğine yönelik inançlarını şu şekilde açıklamıştır:

"Ö.K6: Mesela biz daha önce bütün ilkokul hayatımız boyunca hep tam sayılara doğal sayılara küme kavramıyla yaklaştık ama şimdi asla çocuklara kümeden bahsetmiyoruz. Küme kavramını kullanmıyoruz. Yeni eklenen işte az önce bahsettiğim cisim keşfedilmiş. Bundan sonraki sene YGS sınavında ya da üniversite sınavında onunla ilgili bir soru gelip gelmeyeceği de malum. Yani sürekli yeni bir şeyler geliyor ve sürekli var olan bilgiler tam anlamıyla kökten değişmiyor ama güncelleniyor. Bu konuda kesinlikle sabit kalan bir olgu değil matematik.

A: (Öğretmen adayı iken vermiş olduğu cevabı hatırlattı.)

Ö.K6: Şu an kendimle çeliştim. Ama katılmıyorum bu düşünceme."

K6'nın matematiksel bilginin değişebileceği yönündeki inançlarının geleneksel olmayana doğru değiştiği görülmüştür.

K6, öğretmen adayı iken matematik yapabilmek için kurallar ve formüllere gerek olmadığını konuyu özümsemenin yeterli olacağını düşünmektedir. Ona göre, kurallar

ve formüller sadece işlemleri kolaylaştırmada rol oynamaktadır. K6'nın öğretmen olduktan sonra da benzer inançlara sahip olduğu görülmüştür:

> "Ö.K6: Ben öğretmen olana kadar birçok şeyi formülünü ezberleyemediğim için yanlış yapmıştım. Ama ben böyle öğrendiğim ve yanlış yaptığım için çocuklara asla formül kullanmadan kendi formüllerini oluşturabileceklerini ya da kendi çıkarımlarını yapabilecekleri yöntemler ve metotlar öğretiyorum. Onların keşfetmesini sağlıyorum. Bu yüzden ben onlara desem ki işte bir on beşgen prizmanın köşe sayısını hesaplayın desem bunun için kitaplar bir formül yazıyor ayrıt sayısı bölü şu üç çarpı iki şeklinde. Ancak benim öğrencilerim bunu formülsüz de hesaplayabiliyor. Sadece gözlerinin önünde canlandırıyorlar ve prizmayı üç katmana bölüyorlar. Üst taban alt taban ortadaki yükseklik tabanı hepsinde eşit 15 tane ayrıt olduğu için ayrıtları hesaplamak için üçle çarpıyorlar. Köşelerini hesaplamak için de sadece üst ve alt tabanı kullanarak kenar sayısını iki ile çarpıyorlar. Formül kullanmadan sadece bunlarla yeterli örnek yaptırarak yolunu ve yöntemini keşfettirebiliyorum.
>
> A: Öğretmenlik mesleğine başladığında mı bu yöntemleri geliştirdin?
>
> Ö.K6: Evet mesleğe başladığım zaman bu yöntemleri geliştirdim. Lisansta öğretmenimizin bize verdiği matematik öğretme teknikleri diye bir kitap vardı. Orada oyun yöntemiyle çocuklara gerçekten de formül üretmeden de matematik nasıl özümsetilebilir bununla ilgili çalışmalar vardı. Şimdi sekizinci sınıf öğrencisi için o çalışmaları yapabilecek bir vakit yok maalesef çünkü sınav sistemi. En kısa yoldan çocuğa formülsüz işte bakış açısını değiştirerek ona düşünme tekniğini öğreterek matematiği vermeye çalışıyoruz. Bir de biliyorsunuz sınav sisteminde artık mantık soruları diye bir kavram var. Aslında biz artık matematiği değil düşünme kavramını öğretiyoruz. Matematikte nasıl düşünmesi gerekiyor bunu öğretiyoruz. Bu da benim için çok büyük bir gelişim. Benim kendi mesleğimi daha iyi yapabilmemi sağlamak için beni zorlayan seneler oldu bu iki sene. Bunu lisans eğitiminde alamadım maalesef. Mesela bir öğrenciye mantık sorusu nasıl çözdürülür ya da ben nasıl çözerim kendim keşfettim. Çünkü bizim zamanımızda böyle bir mantık olgusu yoktu."

Görüldüğü gibi K6'nın bu yöndeki inançlarında bir değişim gözlenmemiştir. Ancak sınav sisteminden dolayı K6'nın matematiği kuralsız ve formülsüz bir şekilde anlatmaya yeterli zamanı olmadığını dile getirmiştir. Ayrıca öğretmen eğitimi programında mantık sorularının öğretimine yönelik bir eğitim almamış olması onun mesleğinin ilk yıllarında zorluklar yaşamasına sebep olmuştur.

Tema 4: Matematikte yaratıcılık ve hayal gücünün yeri

Öğretmen adayı K6, matematik problemleri çözerken ve problemleri günlük hayata uyarlarken yaratıcılıktan ve hayal gücünden yararlanıldığını ifade etmiştir. K6'nın öğretmen olduktan sonra bu yöndeki inançlarının benzer olduğu görülmüş ve bu inançlarını kendi matematik öğretim uygulamasından örnek vererek şöyle açıklamıştır:

> "Ö.K6: Az önce bahsettiğim gibi, bir mantık sorusu çözmem gerekiyor ve ben o çocuğa mantık sorusunu çözdürebilmek için üç farklı materyal tasarlıyorum. Bu bile benim yaratıcılığımı geliştiriyor. Sırf o soruyu çözebilsin o soruyu anlayabilsin diye dönen şekillerden çubuklardan oluşan garip şekillerden bir şey çıkarıyorum ortaya ki anlayabilsin, onu böldüğümde ne çıkacak ortaya düşünebilsin. Beni bile geliştirebiliyorsa matematikle ciddi şekilde uğraşan farklı seviyelerde uğraşan kişileri çok çok geliştirecektir."

Özetle, K6'nın matematiğin doğasına yönelik; matematiksel bilginin yapısı ve değişebilirliği konusundaki inançlarının öğretmen olduktan sonra geleneksel olmayan inanç yönünde değiştiği ortaya çıkmıştır.

4.6.3.2. K6'nın Matematiğin Öğretimine Yönelik İnançlarındaki Değişim

Tema 1: Matematik öğretiminin amacı

K6 öğretmen adayı iken, öğrencileri günlük hayata hazırlamak ve insan beynini geliştirmek için matematik öğretilmesi gerektiğine inanmakta ancak bunun bu şekilde gerçekleşmediğini şöyle açıklamaktadır:

> "Ö.A.K6: Matematik öğretiminin amacı, özellikle ilkokuldaki öğrenciye hayata hazırlamak aslında. Ama bizim eğitim sistemimizde biz çocukları sınava hazırlıyoruz. Ama ben daha çok sınava yönelik bir çalışmanın dışında bir markete gittiği zaman hangisinin daha uygun fiyata gelebileceğini hesaplayabilecek bir öğrenci yetiştirmek isterim. O yüzden belli bir düzeye kadar hayata hazırlık o düzeyi geçtikten sonra da maalesef ki sınavlara hazırlık olarak çocuklara matematik öğretiyoruz.
>
> A: Matematik öğretiminin amacı sana göre ne olmalı peki?
>
> Ö.A.K6: Bence şu yüzden öğretilmeli. Belli bir düzeye kadar hayata hazırlamak amaç olmalı ve gerçekten de bu şekilde matematik öğretilmeli. Mesela bir küpün hacminin hesaplanması ilkokul öğrencisi için pek te fayda sağlamayabilir. Fakat belli bir düzeyden sonra matematik işlemleri yapmanın insan beynini geliştirdiğini düşünüyorum. Bu yüzden de ezbere formüle dayalı değil de daha farklı beyin jimnastiği tarzında matematik soru ya da konularıyla insan beyninin kapasitesinin arttırılması taraftarıyım. Bu yüzden matematik öğretilmeli bence."

K6'nın öğretmen olduktan sonra da benzer inançlara sahip olduğu görülmüştür:

> "Ö.K6: Matematik ilk olarak ilköğretim kademesinde çocuğun günlük hayata hazırlamak. Bu olmalı aslında amacı ama biz sınava hazırlamak için öğretiyoruz maalesef. Günlük hayatını kolaylaştırmak için çocuğu hayata hazırlamak için matematik öğretiliyor. Öğretilmesini tercih ederdim ya da çünkü hayattaki en büyük beceri bence. Matematik bilmeyen birinin hayatı çok çok zorlaşacaktır. Çünkü dört işlemi dahi yapamayan biri hayatta kendine herhangi bir yer edinemez diye düşünüyorum. İkinci amacımız ise daha önce sorduğunuz soruda da cevap vermiştim. Müfredatımızdaki derslerden farklı bir pencere açabilecek yegâne disiplinlerden biri olduğunu düşünüyorum. Öğrenci matematikle birlikte kesinlikle başka bir bakış açısı kazanıyor. Bu bakış açısını kazandırmak için matematik eğitimi veriyoruz."

Görüldüğü gibi K6, öğretmen adayı iken ve öğretmen olduktan sonra da matematik öğretiminin amacını gerçekleştiremediğine inanmaktadır. Ona göre matematik, öğrencileri günlük hayata hazırlamaktan ziyade mevcut sınav sistemine hazırlamak için öğretilmektedir.

Tema 2: Matematiği öğretmenin en iyi yolu

Öğretmen adayı K6, matematiğin en iyi somut materyaller kullanılarak öğretilebileceğine inanmaktadır:

> "Ö.A.K6: Bana göre en iyi yolu kesinlikle somut materyal kullanılmasıdır. Bu illa ki evde uzun saatler uğraşılıp yapılacak çok yüksek donanıma sahip bir materyal değil. Sınıfta pencerenin kenarı olur, köşesi olur, renkli kâğıtlar olur, farklı renkteki çubuklar olur, farklı uzunluktaki ipler olur. Yani bir şeyi gördüğüm zaman daha iyi anlayıp, arkasını, önünü, yanını daha güzel kafamda yerleştirebildiğim için ve sonra bunu kafamda canlandırabildiğim için bir öğrencinin de öyle rahat öğrenebileceğini ve aklında kalabileceğini düşünüyorum. Kesinlikle materyal kullanılmalıdır diyorum."

K6'nın öğretmen olduktan sonra da aynı yönde inançlara sahip olduğu görülmüştür:

> "Ö.K6: Bana göre matematiği öğretmenin en iyi yolu, neyi yapmasını istiyorsam onunla ilgili öğrencinin eline bir materyal vermektir. Materyalden kastım, bir hikâye olabilir. Matematiği yani vereceğim kazanımı içeren bir örnek olabilir. Günlük hayattan özellikle bir örnek olabilir. Bunları verdiğimiz zaman mutlaka o çocuk o kazanımla neler yapabileceğini keşfettiği zaman o kazanımı alıyor.
>
> A:Sen bu şekilde mi öğretiyorsun peki?
>
> Ö.K6: Evet, ben dersime bu şekilde başlıyorum. Mesela oran orantı öğreteceksem pirinç pilavı nasıl yapılıyor oradan başlıyorum. İki su bardağı pirince üç su bardağı su. 'Peki, yetmedi dört kişiye yapmak yerine yemeği sekiz kişiye yapmak istedim ne kadar pirinç ne kadar su kullanmalıyım?' ile başlıyorum mesela. Çocuk gerçekten de pirinç pilavı yaparken oran orantı kullandığını fark ediyor."

Görüldüğü gibi K6'nın öğretmen adayı iken ve öğretmen olduktan sonra matematiğin nasıl öğretilmesi gerektiğine yönelik inançlarında herhangi bir değişim olmamıştır.

Tema 3: Matematik öğretiminde kullanılan araçlar

K6 öğretmen adayı iken matematik öğretiminde sıklıkla somut materyallerin kullanılması ve günlük hayattan örnekler verilmesi gerektiğini vurgulamıştır. K6'nın, öğretmen olduktan sonra da bu inancı aynı yönde olmuştur: "Birincisi somut materyaller, ikincisi günlük hayattan örnekler vererek çocuğu o kazanımı elde edebileceği hikâyelerin içine dahil etmek en etkili öğretim yöntemi."

Diğer taraftan K6, matematik öğretiminde ders planlarının esnek olması gerektiğini şöyle örneklendirmiştir:

> "Ö.K6: Mesela ders planında ders içerisinde çocuklarla birlikte şu materyali kullanacağım şeklinde bir olgu girmişim. Şu kazanımı vereceğim demişim. İnternetten çocuklarla birlikte bununla ilgili bir çalışma yaparken bambaşka bir kazanım ile ilgili pencere açılıyor önümüze. Bir video açılıyor mesela. Birden çocukların o heyecanı ile birlikte derse oradan devam etmenin daha verimli olacağını düşünerek oraya atladığımız oluyor. Yüzde yüz ders planlarına sadık kalmalıyız diyemeyeceğim bu konuda."

Ayrıca, derslerinde ders kitabını kullanmadığını belirten K6 bu durumu şöyle açıklamıştır:

> "Ö.K6: Ders kitaplarını asla kullanmıyoruz. Okulumdaki hiçbir öğretmen de kullanmıyor ve bende kullanmıyorum. Aynı soruyu ders kitabında üç farklı sayfada gördüğümüz oluyor. Bu sebeple kullanmamayı tercih ediyoruz. Biz daha çok ders kitabı yerine milli eğitimin ayda bir yayınladığı soru örneklerini kullanıyoruz. Onun dışında da dışardan farklı yayınlar ve uygulamalar kullanıyoruz."

K6, öğretmen adayı iken matematik öğretimine yönelik hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin ilgisini çekecek, onlarda merak uyandıracak ve onların katılımını sağlayacak nitelikte olması gerektiğine inanmaktadır:

> "Ö.K6: Öncelikle çocuğun hangi etkinliğe ilgi duyabileceğini düşünür ona göre etkinlik seçerdim. İlk dikkat edeceğim şey bu olurdu. Sıkılmayacağı bir konu olsun derdim. Heves dinleyeceği merak edeceği bir konu olsun isterdim. Öncelikle buna dikkat ederdim. İkinci olarak bu konu tamam öğrencinin dikkatini çekebilecek ama öğrencinin katabileceği bir şeyler olacak mı buna. Mesela etkinliğe direk katılım sağlamasını isterdim. İşte bir materyal üzerinde bir etkinlik ise materyallerin çok canlı renklerle onun ilgisini çekebilecek nitelikte olmasını isterdim."

K6'nın öğretmen olduktan sonra da bu konuda benzer inançlara sahip olduğu görülmüş ve K6 bu inançlarını kendi öğretim uygulamalarına da yansıttığını şu şekilde açıklamıştır:

> "Ö.K6: Etkinliğin herkes tarafından katılabilir olmasına dikkat ediyorum. İlk dikkat ettiğim bu oluyor. Sadece bir grup öğrenciye yönelik olmamasına dikkat ediyorum. İkinci dikkat ettiğimde çocukların ilgisini çekebilecek güncel ya da onların ilgilendiği bir şeyle ilgili olmasına dikkat ediyorum. Ben ilgileniyorum diye onu bir etkinlik haline getirmiyorum mutlaka işin içine onların hoşlanabileceği bir şeyler koyuyorum. Örnek vermemi ister misiniz?
>
> A: Tabi verebilirsin.
>
> Ö.K6: Mesela grafikler konusunu işliyorduk. Grafikler konusunda işte çizgi grafiği ve sütun grafiği çizimini çocuklar öğreniyor ama bunun için bir veri tablosu oluşturmaları gerekiyor. Bu veri tablosunu bir etkinlik şeklinde düzenlememiz gerekiyor. Sınıftaki enleri seçtik mesela en sevecen öğrenci işte en çok ders çalışan öğrenci en güler yüzlü öğrenci gibi bir oylama yaptık sınıfta. Bütün herkes katıldı ve çok eğlendi. Daha sonra verilerimizle tablo oluşturduk. Sonra bunlarla çizgi ve sütun grafiği oluşturduk."

Özetle, K6'ın matematiğin öğretimine yönelik inançlarının, öğretmen adayı iken ve öğretmen olduktan sonra da benzer olduğu ve geleneksel olmayan inanç grubunda yer aldığı görülmüştür.

4.6.3.3. K6'nın Matematiğin Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim

Tema 1: Matematiği öğrenmenin en iyi yolu

K6, öğretmen adayı iken matematiğin öğrenciler tarafından en iyi konuyu somutlaştırarak öğrenilebileceğine inanmaktadır:

> "Ö.A.K6: Hep savunduğum gibi kesinlikle eğer konu somutlaştırılabiliyorsa öyle öğrenilmeli. Zaten ispatlanmış bir şey var gördüklerimizi yüzde 80i aklımızda kalıyor. Duyduklarımızın yüzde 11'i gibi bir şey. Konuyu özümseyebilmeleri için somutlaştırabilmeleri gerekiyor. Somutlaştıramıyorlarsa da konuyu çarpanlara ayırma gibi bir konu ise o zamanda önce konunun ana hatlarını çok iyi bilmeliler detaylara daha sonra geçmeliler."

K6'nın öğretmen olduktan sonra benzer inançlara sahip olduğu ancak bu konuda yeni inançlar geliştirdiği görülmüştür:

"Ö.K6: İlk olarak öğretmeni sevmeleri gerekiyor. Beni seven öğrenciler gerçekten matematiği seviyor. Matematiği sevmek öğretmeni sevmekten geçiyor. Daha sonra ise matematiği sevebilmesi için dediğim gibi matematiğin günlük yaşama ne kadar yedirildiği önemli. Öğrenciye aktarırken eğer ki günlük yaşamdan bağımsız çok alakasız bir şekilde tahtada matematiği anlatırsak, 'Hocam bu bizim ne işimize yarayacak?' diyecekler. Bu soru bir matematikçinin karşılaştığı en kötü soru. Eğer öğretmen buna cevap veremiyorsa o çocuk matematikte o konuyu öğrenemiyor maalesef. Ama günlük hayatta ne işine yarayacağını eğer çocuk kavrıyorsa dediğim gibi o kazanımı almak için de can atıyor."

A: Öğretmen adayı iken bu soruya yönelik düşüncelerine baktığında şu an düşüncelerine 'öğrencilerin seni sevmesi' yönünde ağırlık vermenin nedeni nedir?

"Ö.K6: Öğrenciyken o soruyu sorduğunuzda ben bir öğrencinin öğretmeni sevmesinin neleri değiştirebileceğinin farkında değildim. Çünkü bir sınıfım yoktu. Ama öğretmen olduğum zaman aslında öğrenciler bana bunu öğretti. Öğretmeni sevdikleri zaman ne kadar başarılı olduklarını gördüm. O nedenle önceliğim değişti."

Görüldüğü gibi K6, öğretmenlik deneyimi sonrasında öğrencilerin öğretmenini sevmesinin matematik öğreniminde önemli bir rolü olduğu kanısına varmıştır.

Ayrıca K6, matematik öğreniminde öğrencinin kuralları ve formülleri bilmesinin anahtar bir faktör olmadığını şöyle dile getirmiştir:

"Ö.K6: Ben yine söylüyorum formüle ve formülleştirilmeye karşıyım. Öğrenci kendi keşfederek ne yapması gerektiğini, formül kullanmadan da sonuca ulaşabileceğini öğretmenin ona rehberlik etmesi sayesinde öğrenebiliyor. Ben öğretmenlik görevini şu şekilde kendime tanımladım. Daha önce şunu söylüyordum geçeceğim tahtaya anlatacağım çocuk matematik öğrenecek. Hayır değil. Ben ona matematik öğretmeyeceğim ben ona matematik öğrenirken ki yolu göstereceğim. Sadece yolunda bir rehber olacağım. Uygun ve doğru yolu gösterdiğim zaman çocuk zaten kendi kendine matematiği öğrenebiliyor ve sevebiliyor. Bunun içinde formüllere gerek yok."

K6'nın ifadelerinden de anlaşılabileceği gibi, ona göre matematik kurala ve formüle gerek olmadan öğretmen rehberliğinde öğrenci tarafından keşfederek öğrenilmelidir.

Tema 2: Matematik öğreniminde öğretmen olarak rolleri

K6 öğretmen adayı iken matematik öğretiminde kendi rolünün "öğrencinin bilgiye ulaşmasını sağlayan bir rehber" olarak ifade etmiştir. K6'nın öğretmen olduktan sonra da benzer düşüncelere sahip olduğu görülmüştür: "Benim rolüm öğrenciyi gerekli kazanıma ya da gerekli sonuca ulaşacağı zaman sadece yol göstermek. Öğrenci sonuca kendisi ulaşır. Sonuca ulaştığında da sonuç onun başarısı olur…"

K6, öğrencilerin, sınıftaki tek bilgi kaynağı olarak öğretmeni görmemeleri gerektiğini ise şöyle açıklamıştır:

"Ö.K6: Hayır, sadece öğretmene güvenmemeliler. Tek kaynak bu olmamalı. Çünkü bu da müfredat dahilinde yeni keşfettiğim bir şey. Mutlaka bir öğretmenin çözemediği bir soru ya da bilemediği bir bilgi oluyor. Mantık sorularında yapamadığımız sorularda oluyor. Bu yüzden hep derslerimde dediğim gibi ben sınıfın tek hakimi değilim. Ben öğrencilerin yol göstericisiyim. O yüzden öğrenci önce kendine güvenmeli. Kendi yöntem geliştirmeli. Kendi doğru bilgiye ulaşmalı. Ulaşamadığı yerde öğretmen dahil olmalı."

Bir öğretmen olarak matematik öğretiminde kendi rolünün öğrencilere rehber olmak olduğuna inanan K6'nın öğretmen adayı iken ve öğretmen olduktan sonra bu yöndeki inançlarının geleneksel olmayan yönde olduğu ve inançlarında herhangi bir değişim olmadığı görülmüştür.

Tema 3: Matematik öğrenimini etkileyen faktörler

Öğretmen adayı K6, matematik öğrenimini etkileyen faktörleri "öğretmen, öğrencinin kendisi ve velisi olarak sıralamış ve K6'nın öğretmen olduktan sonra da benzer inançlara sahip olduğu görülmüştür. Ancak bu faktörlerin önem sırasını yaşadığı deneyimler yüzünden değiştiren ve ilk sırada öğrenci velisine yer veren K6, bu durumu şöyle açıklamıştır: "İlk sırada veli diyorum. Velinin öğrenciye bakış açısı, velinin öğrenciye karşı davranışları, söylediği ufacık bir söz çok etkili oluyor. İkinci olarak öğretmen ve üçüncü olarak da okulun fiziksel şartları diyorum."

Ayrıca K6, velilerin bazen kendi matematik öğretimi uygulamalarını da engelleyebildiğini öne sürmüştür:

> "Ö.K6: Yapmayı düşündüğüm ya da aklımdan geçirip ne güzel olurdu dediğim şeylerin yüzde yetmişini yapabiliyorum. Okulun ilk öğretmenlerindeniz. Okulun kuruluşunda biz olduğumuz için ne istersek yapmamıza müsaade ediyorlar ve istediğimiz materyalleri de bize sağlıyorlar. Bu konuda çok şanslıyım fakat bu geri kalan yüzde otuzluk yapamadığım dediğim bölüm veliler oluyor. Çevresel faktörler sebebi ile oluyor. Mesela ben öğrencileri matematik müzesine götürmek istediğim zaman bunun için belli bir ücret ya da şu oluyor bu oluyor. Veli ayağı bu durumda devreye giriyor. Benim önüme çıkan tek engel veli. Bir de sınav kaygısı var. Yani sınav kaygısı, stresi ve süresi olmasa sekizinci sınıf öğretmeni olarak çok daha farklı şeyler yapabilecekken bu yüzde otuzluk kayıp kısım zaman kaygısı, konu yetiştirmemiz lazım kaygısı ve veli ayağı tarafından engelleniyor."

K6, öğrencilerin liseye giriş sınavı kaygısı, öğretmenlerin konu yetiştirme kaygısı ve öğrenci velileri yüzünden inandığı öğretim uygulamalarını tam anlamıyla gerçekleştiremediğini düşünmekte bu durumdan hoşnut olmamaktadır. Ayrıca K6, devlet okullarındaki öğretmenlerin böyle bir kaygısı olmadığını ise şu şekilde ifade etmiştir:

> "Ö.K6: Devlette arkadaşlarımla konuştuğumda çok rahat olduklarını biliyorum. Ders sayısı olarak ta çok rahat olduklarını biliyorum. Çok fazla eleştirilmediklerini biliyorum. Ben eleştiriyi hep yapıcı olarak görürüm. Kendimi yenilemek ve kendimi daha da geliştirmek adına aldığım eleştiri benim için olumlu bir olgudur. Devlette çalışan arkadaşlarımda böyle bir olgu yok. O yüzden kendilerini geliştirmek ve yenilemek zorunda hissetmiyorlar. Ama ben bunu hissediyorum ve bu sebeple sürekli daha farklı neler yapabilirim diye düşünüyorum. Yaptığım zamanda özel okul olduğu için gerekli alt yapı bana sağlanıyor. Devlet okulunda bazı pilot okullarda vardır mutlaka ama onun dışında çevremdeki arkadaşlarımdan gerekli alt yapı onlara sağlanamıyor diye biliyorum."

Özetle, K6'nın öğretmen olduktan sonraki matematiğin öğrenimine yönelik inançlarının önceki inançlarıyla benzer olduğu görülmüştür. Ancak, müfredatı yetiştirmedeki zaman problemleri, öğrencilerin liseye giriş sınavı kaygıları ve velilerin müdahaleleri gibi faktörler K6'nın tam anlamıyla inandığı gibi öğretim uygulaması yapamamasına sebep olmaktadır.

4.7. K7'nin Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarının Boylamsal Olarak İncelenmesi

Bu kısım, "K7'nin Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları", "K7'nin Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları" ve "K7'nin Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim" olmak üzere üç başlıkta ele alınmıştır.

4.7.1. K7'nin Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

Erkek katılımcılardan biri olan K7, öğretmen eğitimi programına başlamadan önce başka bir üniversite programını yarıda bırakmıştır. Ancak, K7 matematik öğretmeni olmayı istediği için tekrar üniversite giriş sınavlarına girerek İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı'na kayıt olmuştur. K7'nin matematik öğretimi deneyimleri, öğretmen adayı iken vermiş olduğu özel matematik dersleri ile başlamıştır. K7 ile öğretmen adayı iken yapılan görüşmeden elde edilen verilerin analizi sonucunda matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarına ilişkin ifadeler oluşturulmuş ve bu ifadelerin hangi inanç grubuna ait olduğu Tablo 4.13'de sunulmuştur.

Tablo 4.13: K7'nin Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

İfadeler	G.O.	K.	G.
Matematiğin Doğası			
Matematik bizlere maalesef üniversiteye gelene kadar sayılar ve formüller olarak verildi (1.2,3,4).	✓		
Matematik, sayılar ve sembollerden ziyade olayları analiz edebilmeyi (1.4,5) ve bir sorunun çözümünde tüm olasılıkların değerlendirilmesini sağlar (1.9).	✓		
Matematik doğada her şeye uyarlanabilir (1.6). Örneğin müzik notaları (1.8).	✓		
Matematik bir bilimdir (2.1). Çünkü matematik sayesinde yeni şeyler keşfedilir (4.2,4).	✓		
Matematik diğer bilimlerle bağlantılıdır (5.3,4) ve onların temelini oluşturur (5.5).	✓		
Matematik keyif verici bir disiplindir (6.1,3; 25.7,8).	✓		
Matematiksel bilgi zaman içinde değişebilir (7.1). Örneğin Fermat sayıları (7.2).	✓		
Kurallar ve formüller olmadan matematik yapılabilir (8.1).	✓		
Matematikle uğraşan kişiler yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini kullanır (12.3). Örneğin Newton'un yer çekimini bulması gibi (11.1,2).	✓		
Matematik ufkumuzu ve bakış açımızı genişletir (14.3,4).	✓		
Matematiğin Öğretimi			
Matematik eskiden beri bizlere amaçsız ve ezbere dayalı verilmiştir (13.4,5,6).	✓		
Matematik öğretilirken kuralların ve formüllerin nereden geldiği (15.1,3) ve matematiğin günlük yaşamda nerelerde kullanılacağı (15.4) öğrencilere verilmelidir.	✓		
Matematik öğretiminde görsel materyallerden yararlanılmalıdır (16.1). Çünkü onlar merak uyandırır (16.2) ve anlamamızı kolaylaştırır (16.3,4).	✓		
Matematiğe yönelik etkinlikler dikkat çekici (17.1) ve merak uyandırıcı (17.2) olmalıdır.	✓		
Her bilen matematik öğretemez (18.1). Çünkü pedagoji bilgisi gereklidir (19.2,4).	✓		
Matematiğin Öğrenimi			
Öğrenciler için matematiği öğrenmenin en iyi yolu konuları ezberlemeden (20.3) o konular üzerinde uğraşmaktır (20.1,4).	✓		
İyi bir matematik öğreniminde öğretmenin rolü matematiği günlük hayat ile birleştirmektir (25.4).	✓		
Herkes matematik öğrenebilir (23.1,2) ancak öğrenme süresi değişebilir (23.5).	✓		
Matematik öğrenimi, öğrencilerin ön bilgilerinden (24.1), derse devamından (24.2) ve öğretmeninden (24.3) etkilenir.	✓		
Matematik, derslerde materyallere (25.9) ve eğlenceli oyunlara (25.10) yer verilerek öğrencilere sevdirilmelidir.	✓		

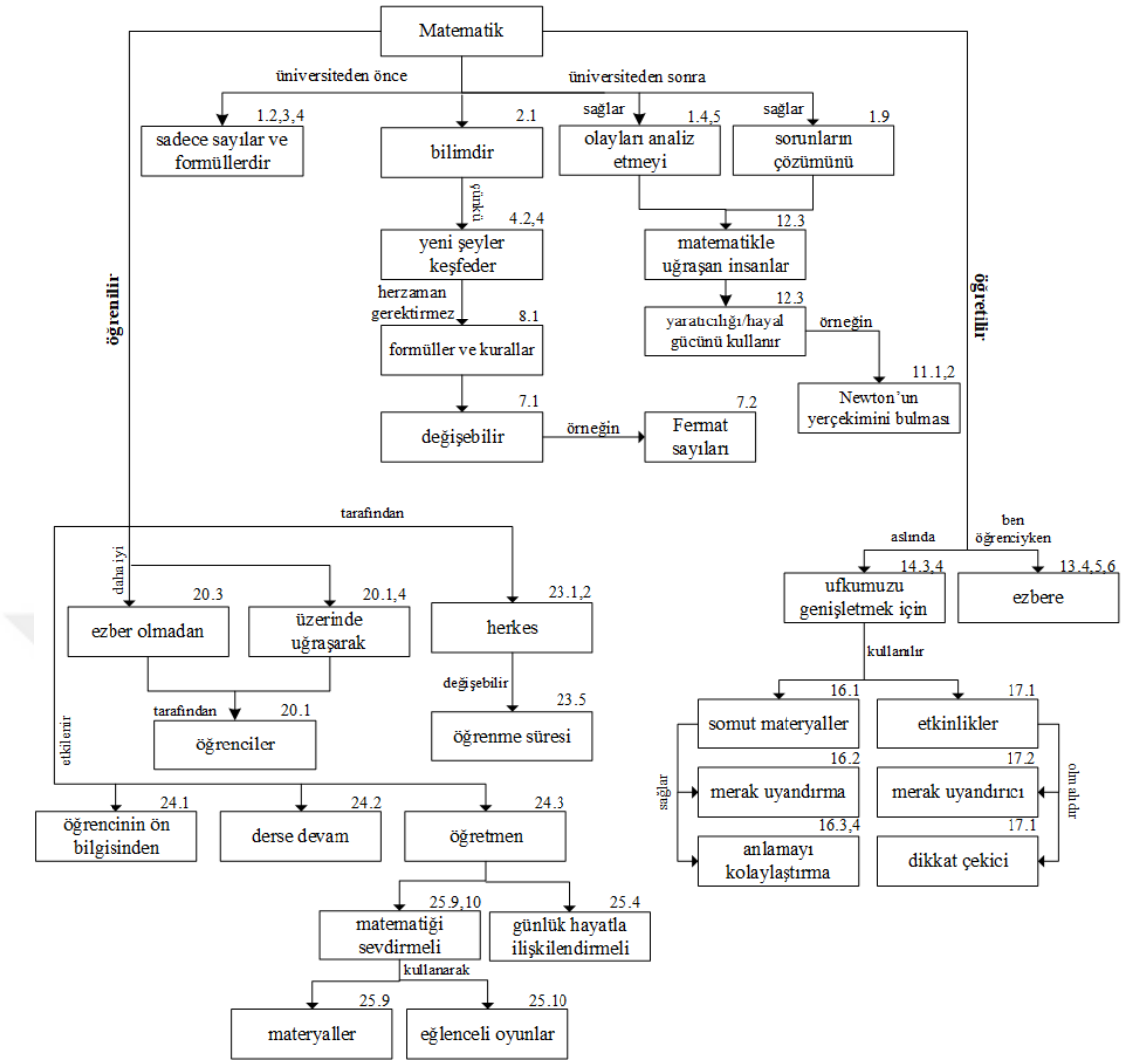
Tablo 4.13'de de görülebileceği gibi, öğretmen adayı K7'ye göre matematik sadece sayılar ve sembollerden ibaret olmayıp olayları analiz ederek doğruya ulaşmayı sağlamaktadır. Matematiğin doğadaki her şeye uyarlanabileceğine inanan K7, yeni şeyler keşfedilmesine olanak sağladığı için onu bir bilim olarak görmektedir. Matematiğin diğer disiplinlerin temelini oluşturduğunu savunan K7, onu eğlenceli bir disiplin olarak görmektedir. K7 matematiksel bilginin değişebileceğine ve kurallar ve formüller olmadan matematik yapılabileceğine inanmaktadır. Ayrıca K7, matematikle uğraşan kişilerin yaratıcılık ve hayal güçlerinden yararlandıklarını ve matematiğin kişilerin bakış açısını genişlettiğini düşünmektedir.

K7, öğrencilere günlük hayatla ilişkilendirerek matematik öğretilmesi gerektiğini ancak geçmişten beri bunun ezbere dayalı yapıldığını savunmaktadır. Öğrencilerin matematiği anlamasını kolaylaştırmak ve merakını uyandırmak için matematik öğretiminde görsel materyallerden yararlanılması gerektiğine inanan K7, matematiğe yönelik etkinliklerin de dikkat çekici ve merak uyandırıcı nitelikte olması gerektiğini düşünmektedir.

K7, matematiğin en iyi öğrencinin kendi çabasıyla ve ezber yapmamak kaydıyla öğrenilebileceğine ve bu süreçte kendi rolünün matematiği günlük hayatla ilişkilendirmek olduğuna inanmaktadır. K7, herkesin matematik öğrenebileceğini ancak bunun farklı sürelerde gerçekleşebileceğini savunmaktadır. Ayrıca K7, matematik öğreniminin öğrencinin ön bilgilerinden, derse devamından ve öğretmeninden etkilenebileceğini düşünmekte ve matematiğin derslerde materyallere ve oyunlara yer verilerek öğretmen tarafından sevdirilmesi gerektiğine inanmaktadır.

Özetle, K7'nin öğretmen adayı iken matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarından elde edilen ifadelerin tümünün geleneksel olmayan inanç grubunda yer aldığı görülmüştür.

K7'nin matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının ve inançların birbirleriyle ilişkisinin bütün bir resminin görülmesi açısından Tablo 4.13'teki ifadelerin yardımıyla K7'nin matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik bilişsel haritası oluşturulmuş ve Şekil 4.13'te gösterilmiştir.



Şekil 4.13: K7'nin Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası

4.7.2. K7'nin Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

K7 öğretmen eğitimi programından mezun olduktan sonra herhangi bir kurumda çalışmamış ancak öğretmen adaylığından bu yana özel matematik dersi vermeye devam etmiştir.

K7 ile matematik öğretmeni olduktan sonra yapılan görüşme verilerinin analizi sonucunda matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarından elde edilen ifadeler oluşturulmuş ve bu ifadelerin hangi inanç grubunda yer aldığı Tablo 4.14'de sunulmuştur.

Tablo 4.14: K7'nin Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

İfadeler	G.O	Y.G	G
Matematiğin Doğası			
Matematik sadece sayı ve sembollerden ibaret olmayan (4.3), hayatın birçok alanında kullanılan (1.1) ve hayatı kolaylaştıran (3.1) bir olgudur.	✓		
Matematiği somut olarak açıklayabildiğimiz için somuttur (7.1,2,3).	✓		
Matematik insan düşüncesinin bir ürünüdür (8.1,2).	✓		
Matematik diğer disiplinlerin temelini oluşturur (9.1; 10.1,2)	✓		
Matematik hayatı kolaylaştırdığı için (11.3) eğlencelidir (11.1,2).	✓		
Matematiksel bilgi zaman içinde değişebilir (13.1,2; 14.1).	✓		
Kurallar ve formüller olmadan matematik yapılabilir (15.3,4).	✓		
Matematiğin Öğrenimi			
Matematik öğretiminin amacı günlük hayatı kolaylaştırmaktır (19.1,2,3,4,5)	✓		
Matematik, kurallara ve formüllere bağlı kalmadan somutlaştırılarak en iyi şekilde öğretilebilir (20.1; 23.1)	✓		
Matematik öğretiminde ilgi çekici somut materyallerden yararlanılmalıdır (24.1,2; 25.1).	✓		
Matematik öğretiminde ders kitaplarına bağımlı kalınmamalıdır (28.1,2).	✓		
Matematik öğretimine yönelik etkinlikler ilgi çekici (29.1), merak uyandırıcı (29.2), grup çalışmasına olanak sağlayacak (29.3) nitelikte olmalıdır.	✓		
Matematik öğretiminde sürece önem verilmelidir (30.1,2).	✓		
Matematiğin Öğrenimi			
Matematik en iyi öğrencinin kendi çabalarıyla öğrenilir (31.4,5).	✓		
Matematik öğreniminde kuralları ve formülleri bilmek anahtar bir faktör değildir (32.1,2).	✓		
Matematik öğreniminde öğretmenin rolü öğrenciye yol gösteren bir rehber olmaktır (35.1).	✓		
Matematik öğrenimi öğrencinin öğretmeninden (36.1), sosyal çevresinden (36.2) ve ailesinden (36.3) etkilenir.	✓		
Sınıftaki tek bilgi kaynağı öğretmen değildir (37.1,2).	✓		
Herkes matematik öğrenebilir ancak herkesin matematiği öğrenme süresi değişebilir (38.1,2,3).	✓		

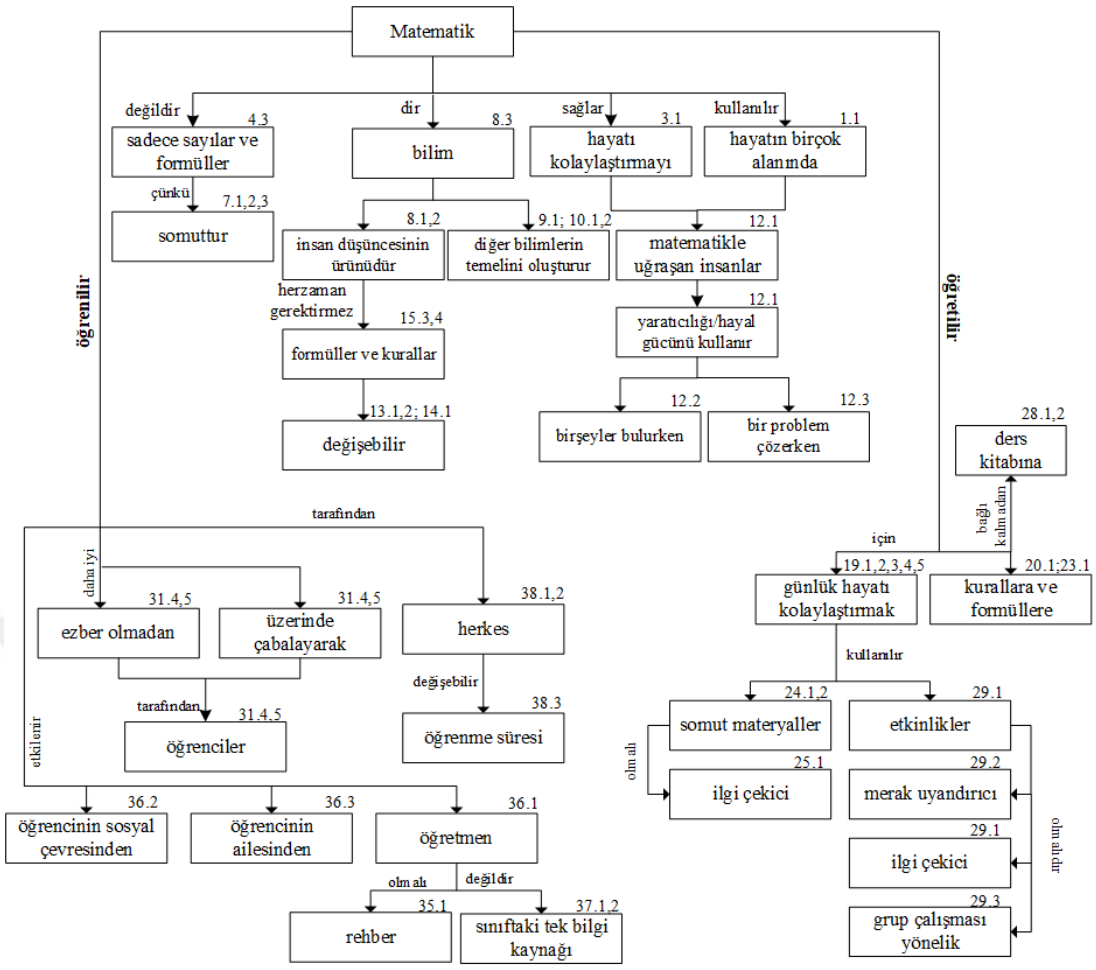
Tablo 4.14. incelendiğinde matematik öğretmeni K7'ye göre matematik sadece sayı ve sembollerden ibaret olmayan hayatın birçok alanında kullanılan ve hayatı kolaylaştıran bir olgudur. K7'ye göre matematik somut olarak ifade edilebileceği için somut bir insan düşüncesi ürünüdür. Matematiğin diğer disiplinlerin temelini oluşturduğunu savunan K7, matematiksel bilginin de zaman içinde değişebileceğine inanmaktadır.

K7'ye göre matematik günlük hayatı kolaylaştırmak için öğretilmektedir. Matematiğin kurallara ve formüllere bağlı kalmadan somutlaştırılarak öğretilmesi gerektiğine inanan K7, matematik öğretiminde sadece ders kitaplarına bağlı kalınmamasını savunmaktadır. Matematiğe yönelik etkinliklerin ise ilgi çekici, merak uyandırıcı ve grup çalışmasını teşvik edici nitelikte olması gerektiğine inanan K7, matematik öğretiminde sonuçtan ziyade sürece önem vermektedir.

K7, matematiğin öğrencinin kendi çabalarıyla öğrenilmesi gerektiğini ve bu süreçte kuralları ve formülleri bilmenin anahtar bir faktör olmadığını savunmaktadır. Matematik öğreniminde öğretmenin rolünün bir rehber olduğunu ve sınıftaki tek bilgi kaynağı onun olmadığını düşünmektedir. Matematik öğreniminin de öğrencinin öğretmeni, sosyal çevresi ve ailesinden etkilenebileceğini düşünen K7, herkesin farklı sürelerde de olsa matematik öğrenebileceğine inanmaktadır.

Özetle, K7'nin öğretmen olduktan sonra matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarından elde edilen ifadelerin tümünün geleneksel olmayan inanç grubunda yer aldığı görülmüştür.

K7'nin öğretmen olduktan sonra matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının ve inançların birbirleriyle ilişkisinin bütün bir resminin görülmesi açısından Tablo 4.14'teki ifadelerin yardımıyla K7'nin matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik bilişsel haritası oluşturulmuş ve Şekil 4.14'de gösterilmiştir.



Şekil 4.14: K7'nin Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik Bilişsel Haritası

4.7.3. K7'nin Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim

4.7.3.1. K7'nin Matematiğin Doğasına Yönelik İnançlarındaki Değişim

Tema 1: Matematiğin tanımı

K7 öğretmen adayı iken matematiğin kendisi için ne anlam ifade ettiğini şöyle açıklamıştır:

> "Ö.A.K7: İlkokuldan beri matematik dersi alıyorum. Ancak bize gösterilen matematikte sadece sayılarla uğraştık. Bir sayıyı oradan alıp oraya koyuyoruz. Bir formül verilmiş. Neden kullanıldığını ve nerden geldiğini bilmiyoruz. Yeni öğrenmeye başladım. Matematiğin sayılardan sembollerden ziyade doğaya uyarlandığını düşünüyorum. Olayları yaşanan şeyleri çok iyi analiz edebilmek. Bir nota da bir ritim de matematiği görebiliyoruz. Bir sorunu çözmek için tüm olasılıkların değerlendirilmesi olarak düşünüyorum matematiği."

Öğretmen adayı K7, kendisine de böyle öğretildiği için önceden matematiğin sadece sayılar ve sembollerden ibaret olduğunu düşünmekte ancak öğretmen adayı olduktan sonra ise doğada her şeye uyarlanabilen ve insanların hayatını kolaylaştıran bir olgu olduğunu fark etmiştir. K7 öğretmen olduktan sonra da benzer inançlara sahip olup matematiği "insanların hayatını kolaylaştıran bir olgu" olarak nitelendirmiş ve matematiğin tanımına yönelik inançlarında bir değişim görülmemiştir.

Tema 2: Matematiğin bilim dünyasındaki yeri

K7 öğretmen adayı iken matematik sayesinde birçok buluşa imza atıldığı için matematiği bir bilim olarak kabul etmektedir:

> "Ö.A.K7: Matematik bir bilimdir.
>
> A: Nedenini açıklayabilir misin?
>
> Ö.A.K7: Bilim dediğimiz şey yaşamımızı kolaylaştıran şeyler değil midir? Ya da var olan şeylerin açığa çıkarılması ve bulunması. Bir şey var ve bunun farkına varıyoruz bir süre sonra. Yani işte eylemsizlik, yer çekimi gibi. Bunların farkına vararak birçok şey elde ediyoruz. Günümüzde kullandığımız ulaşım araçlarından uçağı düşünün yani bunun yapımı icadı fark ediliyor olması bir bilim yani. Bunlarda da matematik kullanılıyor."

Ayrıca K7, matematiğin diğer disiplinlerin temelini oluşturması nedeniyle matematiği bu disiplinlerden ayırmaktadır:

> "Ö.A.K7: Ben tüm bilimlerin birbirine bağlantılı olduğunu düşünüyorum. Hepsi bir zincir gibi. Matematik, fizik alanı, kimya alanı. Fen grubu da diyebiliriz. Bunların hepsinin birbirleriyle kenetlenmiş bir biçimde olduğunu düşünüyorum. Ben fenci bir basit makine üretmişken hayatı kolaylaştırıcı bir şeyler icat ederken hep matematikten yararlanmıştır. Diğer disiplinlere hep matematik öncü olmuştur."

K7'nin öğretmen olduktan sonra da benzer inançlara sahip olduğu görülmüştür:

> "Ö.K7: Tüm diğer bilim dallarında çözüme ulaştırmada işin temelinde matematiğin yattığını düşünüyorum. Hepsi matematikten ibaret demiyorum ama hepsinin temelinde matematiğin yattığını söylüyorum. Çünkü bunu matematik ifade ediyor. Doğruluğu ya da çözümü matematik ifade ettiği için diğer dallar muhakkak ki matematiği kullanmak zorunda."

Görüldüğü gibi K7'nin öğretmen adayı iken ve öğretmen olduktan sonra bu konudaki inançlarında herhangi bir değişim olmamıştır.

Tema 3: Matematiksel bilginin yapısı

Öğretmen adayı iken matematiğin "somut" olduğunu düşünen K7'nin öğretmen olduktan sonra da bu inancında herhangi bir değişim olmamıştır: "Bence matematik somuttur. Sayılarla ifade ediyoruz ve onu somut olarak doğruluğunu izah edebiliyoruz ve açıklayabiliyoruz."

K7 öğretmen adayı iken matematiksel bilginin zaman içinde değişebileceğini ise şöyle açıklamıştır:

> "Ö.A.K7: Evet değişebilir. Kanıtlanmış olarak değişenler var. Yine şöyle söyleyeyim eski tarihlerde Fermat'ın yayınladığı Fermat sayıları 2^{n+1} şeklinde tanımlamış. Ancak uzun yıllar sonra yanlış olduğunun farkına varmışlar. Yani bunun gibi değişebilecek şeyler var."

K7'nin öğretmen olduktan sonra da benzer düşüncelere sahip olduğu görülmüştür: "Yani değişen çürütülmüş tezler var. Kabul edilmiş ve yıllarca kullanılmış ama ileriki dönemlerde çürütülmüş tezler veya teoriler var…"

K7'nin öğretmen olduktan sonra matematiksel bilginin yapısına yönelik inançlarının öğretmen adayı iken sahip olduğu inançlara benzer olduğu ve bu inançlarında değişim olmadığı görülmüştür.

Tema 4: Matematikte yaratıcılık ve hayal gücünün yeri

K7 öğretmen adayı iken matematikte yaratıcılıktan ve hayal gücünden yararlanıldığını şöyle ifade etmiştir:

> "Ö.A.K7: Newton'un yer çekimini bulması gibi. Otururken ağacın altında elmanın düşmesinde orada mutlaka hayal gücünü kullanmıştır. En basitinden bilinen bir şey. Hayal gücünü kullanmıştır. Yani bence hep yoklarız biz kendimizi. Bir şeyi ispatlamışken bile yine kendimizi yoklarız. Bir şeyleri bulmuşken bile yine ondan bir şeyler çıkarmaya çalışırız. Hayal gücünün her zaman yeri vardır."

K7, öğretmen olduktan sonra da bu düşüncesini benzer şekilde açıklamıştır: "Matematikte yaratıcılık ve hayal gücü her zaman kullanılır. Bir problem çözerken, bir şeyler bulurken…"

Özetle, K7'nin matematiğin doğasına yönelik inançlarının öğretmen olduktan sonra da benzer olduğu görülmüştür.

4.7.3.2. K7'nin Matematiğin Öğretimine Yönelik İnançlarındaki Değişim

Tema 1: Matematik öğretiminin amacı

K7 öğretmen adayı iken matematik öğretimi amacının farklı bakış açısı kazandırmak ve matematiği günlük hayatta kullanmak olduğuna inanmaktadır. Ancak K7, matematiğin kendisine bu şekilde öğretilmeyip formüle dayalı öğretildiğini şu şekilde ifade etmiştir:

> Ö.A.K7: Matematik bir şeyi oluşturmada, düşünmede, farkındalık kazanmakta bakış açımızı her taraftan değerlendirebilmemiz için birçok yerde kullanılır. Yaşamımız boyunca bize verilen bunca formül ve harcadığımız vakit ne için diye sorarsanız bence öğretiminde yanlışlıklar olabilir. Bize diretilen; bu formül. Gördüğün zaman bunu buraya yerleştir. Neyin nerden geldiğini bilmeden. Bize eskiden beri öğretilen bu."

K7, öğretmen olduktan sonra da matematik öğretiminin amacının ne olduğuna yönelik benzer inançlara sahip olduğu görülmüştür:

> "Ö.K7: Yaşamı kolaylaştırması için kesinlikle. En önemli şey bence bu. Yani yaşamda kullanıldığı için. Olayların çözümü için ve adalet için. Yaşam sürecinde birçok alanda matematik kullanılıyor. Kullanılan paranın bile dağıtılması için matematik gerekiyor. Ya da bunun analiz edilmesi için, her şeyin adaletli dağıtılması için…"

K7'nin öğretmen adayı iken ve öğretmen olduktan sonra da matematik öğretiminin amacına yönelik inançlarının değişmediği görülmüştür.

Tema 2: Matematiği öğretmenin en iyi yolu

Öğretmen adayı K7, matematiğin; öğrencilere kuralların nereden geldiğinin ve matematiği günlük hayatta nasıl kullanabileceklerinin bilgisinin verilerek öğretilmesi gerektiğine inanmaktadır:

> "Ö.A.K7: Bence ilk aşamada matematiğin ilköğretimden tutunda ortaöğretim, yükseköğrenim gibi ileri seviyeye devam edene kadar neyin nasıl var olduğunu nasıl icat edildiğini nasıl geliştirildiğini öğrencilere aktarmak gerekir… Öğrencilerin matematiğin ne olduğunu tam olarak öğrenebilmeleri için; mesela 'bir kural var, bir sayı var, bu niçin var?' 'tek sayı, çift sayı' bunları öğretirken bunların neler ifade ettiğini, yaşamda nerede kullanabileceğimizi bilmesi gerekir. Ya da bir lise öğrencisine türev anlatılırken, limit anlatılırken yaklaşımın ne olduğunu bunların neler ifade ettiğini anlatmak gerekir. Maksimum görünce bunu uygula minimum görünce bunu uygula şeklinde olmaması lazım..."

K7, öğretmen olduktan sonra da bu konudaki düşüncelerini benzer şekilde açıklamıştır: "Formüle ya da herhangi bir şeye bağlı kalmaksızın konuyu somutlaştırarak, onlarda öğrenme isteğini uyandırarak matematiği aktarmak isterdim."

K7, öğretmen adayı iken ve öğretmen olduktan sonra onun matematiğin nasıl öğretilmesi gerektiğine yönelik inançlarında herhangi bir değişim görülmemiştir.

Tema 3: Matematik öğretiminde kullanılan araçlar

Öğretmen adayı K7, kalıcı bir öğrenmenin gerçekleşebilmesi için matematik öğretiminde somut materyallerin kullanılması gerektiğine dikkat çekmiştir:

> "Ö.A.K7: Somut materyaller, görsel şeyler daha çok merak uyandırır ve anlamamızı kolaylaştırır. En basit örneği, biz okuldan mezun olduktan sonra hiçbir uygulama yapmadan direk öğretmenlik kategorisinde değerlendirilmek çok komik olur yani. Bir şeyin içinde olmak, görmek, yaşamak… Bizim kafamızda canlandığı vakit daha iyi anlıyoruz. Bize yerleşen daha fazla oluyor görsel olan şeylerin."

K7, öğretmen olduktan sonra da bu konudaki düşüncelerini "Öğrencilerin ilgisini çekebilecek görsel, somut materyalle kullanılmalıdır" şeklinde benzer biçimde açıklamıştır.

K7, öğretmen adayı iken matematik öğretimine yönelik hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin "ilgisini çekecek" nitelikte olması gerektiğine inanmaktadır.

K7 öğretmen olduktan sonra ise bu konudaki inançlarını yine benzer şekilde açıklamıştır:

> "Ö.K7: 'Onların ilgisini nasıl çekebilirim?', 'Onlarda öğrenmek için nasıl merak uyandırabilirim?' önce onu düşünürdüm. Bunları düşünerek yola çıkardım. Öğrencilerin birbiriyle paylaşım yapabilecekleri, birbirine destek verecekleri etkinlikler seçerdim. Grup çalışması gibi."

Özetle, K7'nin matematiğin öğretimine yönelik inançlarının, öğretmen adayı iken ve öğretmen olduktan sonra da benzer olduğu ve geleneksel olmayan inanç grubunda yer aldığı ortaya çıkmıştır.

4.7.3.3. K7'nin Matematiğin Öğrenimine Yönelik İnançlarındaki Değişim

Tema 1: Matematiği öğrenmenin en iyi yolu

K7, öğretmen adayı iken matematiğin en iyi öğrencilerin kendi çabalarıyla matematik üzerinde uğraşarak öğrenilebileceğine inanmaktadır:

> "Ö.A.K7: Matematiği öğrenmek için bir şeylere uğraş vermek gerek. Kalemi elinize alıp uğraşmak ve çizmek. Matematiğe uğraşı vermenin gerek olduğunu düşünüyorum. Ben bu şekilde yapıyorum yani geometri de matematikte de aynı şekilde. Matematik ezberleyeyim geçiyim demek değil. Bir şeyleri karalamak gerek, üzerinde uğraşmak gerek."

K7 öğretmen olduktan sonra "matematik üzerinde düşünerek, yazarak ve çabalayarak" matematiğin öğrenciler tarafından en iyi şekilde öğrenilebileceğine inanmaktadır.

Diğer taraftan K7, matematik öğreniminde öğrencinin kuralları ve formülleri bilmesinin anahtar bir faktör olmadığını şöyle dile getirmiştir: "Biz formülü bilmezsek sonuca ulaşamayız diye bir şey yok… Onu kendimizde çıkararak elde edebiliriz."

K7'nin bu yöndeki inançlarında herhangi bir değişim olmadığı görülmüştür.

Tema 2: Matematik öğreniminde öğretmen olarak rolleri

Öğretmen adayı K7, matematik öğreniminde bir öğretmen olarak kendi rolünün matematiği günlük hayatla birleştirmek olduğuna inanmaktadır:

> "Ö.A.K7: Okul deneyimi dersinde uygulamaya gittiğim okuldaki öğretmenim bana söylediği birkaç bir şey var. Mesela bir soruyu anlatırken bile günümüzden anlatıyor. Yani nasıl desem o gün pirinç sorusu varsa kim pilav yapmak ister. Ya da bir ağaç dikilecek ya da konunun gerektireceği bir şey. Yani hayatımıza uyarlıyor onu. Ben bunun destekçisiyim. Matematiği hayatla birleştirmenin gerektiğini ve böyle bir öğretimin gerektiğini düşünüyorum. Mesela açıları anlatırken o gün yine aynı şekilde makas örneğini verdi. Yani matematiği eğlenceli hale getirmeye çalıştı. Aslında matematik dersini çok ağır bir ders olarak algılıyoruz. Çok ağır bir ders. Gireriz derslere kafamız şişer. Aslında matematik bence terapi gibi. Yani bir soru gelince karşınıza tamamen öğrenciliğimden kimliğimden sorunlarımdan problemlerimden uzaklaşıyorum. Matematiği sıkıcı hale getirmememiz gerektiğini düşünüyorum. Materyaller kullanarak, eğlenceli oyunlarla öğretilmesi gerektiğini düşünüyorum. Bunlarda bir süre sonra düğüm gibi birini çözünce diğeri geliyor."

K7 öğretmen olduktan sonra ise öğretmen adayı iken sahip olduğu inançlara ilave olarak kendi rolünün "yol göstermek" olduğunu belirtmiştir.

Diğer taraftan K7, öğrencilerin, sınıftaki tek bilgi kaynağı olarak öğretmeni görmemeleri gerektiğini ise şöyle açıklamıştır: "Biz öğrenciyken öğretmenimiz böyle öğretti diye bu kesin doğrudur derdik ama doğru değil tabi ki. Sadece öğretmene güvenmemeliyiz."

Tema 3: Matematik öğrenimini etkileyen faktörler

K7 öğretmen adayı iken, matematik öğrenimini etkileyen faktörleri "öğretmen, öğrencinin ön bilgileri ve derse devam durumu" olarak belirtmiştir. K7, öğretmen olduktan sonra ise "öğrencinin arkadaş çevresini" de matematik öğrenimini etkileyen faktörler arasında yer vermiştir.

Ayrıca K7, öğretmen adayı iken "herkesin matematik öğrenebileceğini ancak öğrenme sürelerinin farklı olabileceğini" ifade etmiştir. K7 öğretmen olduktan sonra da bu konudaki inancını benzer şekilde açıklamıştır: "Herkes matematik öğrenebilir öğrenemez diye bir şey yok. Her aşamada öğretilebilir yani. Tabi bu süreç değişebilir. Bir kişiye on günde ama başka birine belki beş saatte bunu aktarabilirsiniz. Sadece süreleri farklı olur…"

Özetle, K7'nin öğretmen olduktan sonraki matematiğin öğrenimine yönelik inançlarının önceki inançlarıyla benzerlik gösterdiği ve bu inançların tümünün geleneksel olmayan inanç grubunda yer aldığı görülmüştür.

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, matematik öğretmeni adaylarının ve matematik öğretmenlerinin matematiğe yönelik inançlarının öneminin vurgulanmasıyla yola çıkılarak (Bölüm 1, Bölüm 2), üniversite son sınıfta öğrenim gören yedi matematik öğretmeni adayının; matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının nasıl olduğu ve öğretmen olduktan sonra bu inançlarının değişip değişmediği incelenmiştir. Bu bağlamda, bu çalışmada şu sorulara cevap aranmıştır:

Matematik öğretmeni adaylarının;

1. Matematiğin doğasına ilişkin inançları nasıldır?
2. Matematiğin öğretimine ilişkin inançları nasıldır?
3. Matematiğin öğrenimine ilişkin inançları nasıldır?

Matematik öğretmeni adaylarının öğretmen olduktan sonra;

4. Matematiğin doğasına ilişkin inançlarında bir değişim var mıdır?
5. Matematiğin öğretimine ilişkin inançlarında bir değişim var mıdır?
6. Matematiğin öğrenimine ilişkin inançlarında bir değişim var mıdır?

Bu tür bir araştırma için nitel araştırmanın gücü ve uygunluğu göz önünde bulundurulmuş (Bölüm 3) ve araştırmada boylamsal nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Araştırma sorularını cevaplayacak en uygun deseninin ise fenomenoloji olduğuna karar verilmiştir (Bölüm 3). Araştırmanın verileri katılımcılarla dört yıl arayla yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler yardımıyla toplanmıştır.

Bu bölümde, araştırmadan elde edilen bulgular (Bölüm 4), araştırmanın cevap aradığı sorular ve ilgili alan yazındaki çalışmalar ışığında tartışılmıştır. Ayrıca bu bölümde, ilgili alan yazında odaklanılan bazı problem durumlarına ve bu alanda yapılabilecek yeni araştırmalara yön verecek önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu bölüm "Katılımcılar Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları" ve "Katılımcılar Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları" olmak üzere iki başlıkta ele alınmıştır.

5.1.1. Katılımcılar Öğretmen Adayı iken Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

Bu çalışmanın ilk aşamasında matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının nasıl olduğu incelenmiştir.

Çalışmanın birinci araştırma sorusu kapsamında, öğretmen adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançlarının nasıl olduğuna cevap aranmıştır. Elde edilen sonuçlar, öğretmen adaylarının matematiğin doğasına yönelik çoğunlukla geleneksel olmayan inançlara sahip olduklarını göstermiştir. Öğretmen adaylarının matematiğin doğasına yönelik bu inançları Ernest'in (1989) matematiğin sürekli insan buluşlarıyla genişleyen ve dinamik bir alan olarak görüldüğü "problem çözme" görüşünü yansıtmaktadır. Öğretmen adaylarının çoğu, matematiksel bilgiyi değişmeyen kurallar ve formüller yığını olarak görmektense (Ball, 1988; Beswick, Watson ve Brown, 2006; Dede ve Karakuş, 2014; Duatepe-Paksu, 2008; Feiman-Nemser ve diğ., 1988; Steinberg, 1998) matematiğin doğanın her yerinde var olan, dinamik ve daha keşfedilecek birçok alanı olan somut bir disiplin olduğuna inanmaktadır (Işıksal ve diğ., 2007; Kayan, Haser ve Işıksal-Bostan, 2013). Benzer şekilde, Kayan, Haser ve Işıksal-Bostan (2013) çalışmalarında öğretmen adaylarının matematiğin dinamik ve hâlâ bilgi üretilecek bir disiplin olduğuna inandıklarını; Işıksal ve diğ. (2007) ise öğretmen adaylarının matematiği birbirleri ile ilişkili kavramlardan oluşan ve sürekli gelişen bir alan olarak gördüklerini ortaya çıkarmıştır.

Ancak, her ne kadar öğretmen adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançlarının çoğunluğunun geleneksel olmayan inanç grubunda yer aldığı görülse de bir takım öğretmen adayının (K3, K5, K6) matematiğin doğasına yönelik inançlarında, geleneksel olmayan inançlarıyla çelişen inançların izlerine rastlanmıştır. Öğretmen adaylarından ikisi (K5, K6) temel düzeydeki matematiksel bilginin değişemeyeceğine; öğretmen adaylarından biri (K3) matematiğin net ve kesin olması yönünden ve bir diğer öğretmen adayı ise (K6) matematiğin soyut olması yönünden diğer disiplinlerden

ayrıldığına; öğretmen adaylarından biri ise (K5) kurallar ve formüller olmadan kısmen matematik yapılabileceğine inanmaktadır. Green (1971) bu durumu inanç sistemlerinin bütünüyle mantıklı sistemler olmamasına dayandırmaktadır. Green'e göre inançlar insanların zihninde birbirleriyle iletişimi olmayan küçük demetler halinde yer aldığı için bireyler birbiri ile tutarlı olmayan ya da çelişen inançlara sahip olabilmektedir. Birbiri ile tutarsız inançlar, literatürde faklı araştırmalar tarafından da tartışılmıştır (Andrews ve Hatch, 1999; Cooney, Shealy ve Arvold, 1998; Howard, Perry ve Lindsay, 1997; Thompson, 1984; Seamen ve diğ., 2005; Sosniak, Ethington ve Varelas, 1991).

Cooney (1985) ve Beswick, Watson ve Brown (2006), çalışmalarında öğretmenlerin matematiği günlük hayatı kolaylaştırdığına inanmadıklarını; Ball (1988) öğretmen adaylarının matematiği gerçek dünyayla ilgisi olmayan soyut ve sembolik bilgi yığını olarak gördüklerine yönelik kanıtlar elde etse de bu çalışmada öğretmen adaylarının tümünün matematiği günlük hayatı kolaylaştıran bir disiplin olduğuna inandıkları ortaya çıkmıştır. Ayrıca, öğretmen adaylarının tümü matematiğin yaratıcılığın ve hayal gücünün büyük ölçüde yer aldığı ve diğer bilimlerle de ilişkisi olan bir bilim dalı olduğunu düşünmektedir. Ernest'in (1989) de belirttiği gibi öğretmenlerin matematiğin doğasına yönelik inançlarının farklı konu alanları arasındaki ilişkilere yönelik görüşleri bütünleşik ise öğretmenler matematik ve diğer alanların birbiri ile ilişkili olduğunu düşünür. Ernest'e göre bütünleşik görüş ise matematikte problem çözme görüşüyle yakından ilgili olup geleneksel olmayan inançları temsil etmektedir.

Bu çalışmanın ikinci araştırma sorusu kapsamında öğretmen adaylarının matematiğin öğretimine yönelik inançları incelenmiştir. Buna göre öğretmen adayları etkili bir matematik öğretiminin, öğrencilerin ezbere öğrenmesine fırsat verilmeden (K1, K4, K5, K6, K7), somut materyaller kullanarak (K1, K2, K3, K4, K6, K7) günlük hayatla ilişkilendirilip (K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7) öğretilmesi gerektiğine inanmaktadır. Öğretmen adaylarının matematiğin öğretimine yönelik sahip oldukları bu inançlar, Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'yla paralellik göstermektedir (MEB, 2013a; MEB, 2018). Katılımcıların öğretmen adayı olduğu dönemdeki 2013 yılı ortaokul matematik dersi öğretim programının genel amaçlarında "öğrencilerin yaşamlarında ve sonraki eğitim aşamalarında gereksinim duyabilecekleri matematiğe özgü bilgi, beceri ve tutumların kazandırılması (s.1)" ibaresi yer alırken; mevcut programda ise "öğrenci matematiksel kavramları anlayabilecek, bu kavramları günlük

hayatta kullanabilecektir (s.9)" ibaresi yer almaktadır (MEB, 2018). Ayrıca, elde edilen bu sonuçlar öğretmen adaylarının geleneksel inançlara sahip olduğunu gösteren çalışmalarla çelişirken (Ball, 1991; Brown, Cooney & Jones, 1990; Duatepe-Paksu, 2008; Kayan, 2007; Thompson, 1992); geleneksel olmayan inançlara sahip olduğunu ortaya çıkaran çalışmalarla örtüşmektedir (Boz, 2008; Kayan, Haser ve Işıksal-Bostan, 2013; Thompson, 1985; Zakaria ve Musiran, 2010). Zakaria ve Musiran (2010) çalışmalarında, öğretmen adaylarının; matematiğin günlük hayatı kolaylaştırdığı ve matematiksel kavramların öğretilmesinde diyagram ve somut materyaller gibi farklı temsillerden yararlanılması gerektiği gibi geleneksel olmayan inançlara sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır. Benzer şekilde Lloyd (2005) bir öğretmen adayının matematik öğretiminde öğretmen olarak rolüne yönelik inançlarını incelediği durum çalışmasının sonucunda öğretmen adayının öğretmen merkezli geleneksel matematik öğretimine yönelik inançlardan kaçındığını elde etmiştir.

Diğer taraftan, öğretmen adaylarından sadece bir tanesinin (K5) matematik öğretiminde materyal geliştirmenin zaman kaybı olacağına yönelik geleneksel bir inanca sahip olduğu görülmüştür. Öğretmen adayı bu inancını, Okul Deneyimi dersinde gözlemlediği öğretmenin materyal geliştirmede çok zaman kaybetmesi ve bu materyalin öğrencilere bir katkısının olmadığını görmesi yüzünden geliştirdiğini ifade etmiştir. Scott'un (2005) da belirttiği gibi kişinin üniversite öğrenimindeki bireysel deneyimleri ve gözlemleri inançlarının şekillenmesinde önemli bir rol oynayabilmektedir. Benzer şekilde, Thompson (1992) ve Pajares (1992) öğretmen adaylarının, yaşadıkları deneyimleri değerlendirdiklerinde inançlarını yeniden biçimlendirebileceklerini ifade etmişlerdir.

Elde edilen bir diğer sonuç ise öğretmen adaylarının tümünün matematik öğretiminin amacını gerçekleştiremediğine inanmasıdır. Onlara göre, matematik öğrencilere sınav odaklı öğretilmekte ve günlük hayatla ilişkilendirilmemektedir. Yapılan ulusal (Civelek ve diğ., 2003; Özgün-Koca ve Şen, 2002; Soylu ve Soylu, 2006; Uysal ve Yenilmez, 2011; Yenilmez ve Uysal, 2007) ve uluslararası (OECD, 2018; TIMMS, 1999) araştırmalardan elde edilen sonuçlar da öğretmen adaylarının bu inançlarını destekler niteliktedir. Civelek ve diğ. (2007) yapmış oldukları araştırmada, öğrencilerin matematiği günlük hayatta nasıl kullanacaklarını bilmediklerini, ezber yoluyla öğrenmeyi tercih ettiklerini ve matematiği sınavla iyi bir okula yerleşmek için gerekli olan bir ders olarak gördüklerini ortaya çıkarmışlardır.

Öğretmen adaylarının tümü matematiği bilen herkesin matematik öğretemeyeceğine inanmaktadır. Öğretmen adaylarına göre matematiği bilmenin matematik öğretmek için yeterli olmamakta kişinin aynı zamanda matematiği öğretme becerisinin de olması gerekmektedir. Yapılan bazı araştırmaların sonuçları da nitelikli bir matematik öğretimi gerçekleştirmede, öğretmenin konu alan bilgisinin önemli ama tek başına yeterli olmadığını, matematiği öğretme bilgisinin de gerekli olduğunu göstermiştir (Katmer-Bayraklı, 2013; Ma, 1999; Ball ve McDiarmid, 1990).

Ayrıca araştırmada ilgi çekici bulgulardan biri de öğretmen adaylarından birinin (K5) matematik öğretiminde, öğrencilerin merakını uyandırmak ve öğrenmenin kalıcı olmasını sağlamak için matematik tarihine yer verilmesi gerektiğini önermesidir. Yeni ortaokul ve lise matematik öğretim programlarında ve mevcut araştırmalarda da öğrencilerin matematik ve matematik dersine karşı olumlu bakış açısı geliştirmeleri ve matematiği daha iyi anlamalarına fırsat sağlaması açısından matematik tarihinden önemli ayrıntıların öğrenciler ile paylaşılması önerilmektedir (Baki, 2014; Baki ve Bütüner, 2010; Ersoy ve Öksüz, 2016; Fraser ve Koop, 1978; Karakuş, 2009; MEB, 2013a, 2013b; 2018; Tillema, 2005; Yenilmez, 2011).

Araştırmanın üçüncü araştırma sorusu kapsamında ise öğretmen adaylarının matematik öğrenimine yönelik inançları tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar öğretmen adaylarının matematiğin öğrenimine yönelik inançlarının çoğunun geleneksel olmadığını göstermiştir. Öğretmen adaylarına göre matematik, matematiğe ilgi ve istek duyularak (K1, K5), bireysel çaba göstererek (K1, K7), öğretmenin kendini ve matematiği öğrencilere sevdirerek (K4) ve günlük hayatla ilişkilendirilerek (K5, K6, K7) öğrenilmelidir. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının büyük bir bölümü (K1, K2, K3, K5, K6, K7) herkesin matematik öğrenebileceğine inanmaktadır. Öğretmen adaylarının tümü ise matematik öğrenimini etkileyen en önemli faktörlerden birini öğretmen olarak görmektedir. Fullan'ın (1997) da belirttiği gibi öğretmen, okulda öğrenme üzerine etki eden en önemli etmenlerin başında olup öğretmenin yetersiz olması yeni öğretim programlarının da başarısızlığa ulaşmasına sebebiyet verebilmektedir. Yapılan araştırmalarda, öğretmenlerin, öğrencilerin matematik öğreniminde önemli bir rol oynadığını göstermektedir (Çeliköz ve Duran, 2017; Dursun ve Dede, 2005; Hill, Rowan ve Ball, 2005; Kükey ve Arslaner, 2017).

Öğretmen adaylarından biri (K3), matematiğin tiyatro ya da drama gibi eğlenceli ve görsel aktivitelerden yararlanılarak etkili bir şekilde öğrenilebileceğine inanmaktadır.

Benzer şekilde, Bozdoğan (2003) yaratıcı dramayı "farklı yetenek ve zekâlara dönük etkinlikleri aynı anda bünyesinde barındırması ve daha çok duyuları hedef alması yönüyle yaşantı yoluyla kalıcı bir öğrenmenin etkin bir yöntemi (s. 27)" olarak ifade etmektedir. Yapılan araştırmalarda drama ile matematik öğretiminin, öğrencilerin akademik başarılarını, öğrenimin kalıcılığı, matematik dersine yönelik tutumlarını olumlu bir şekilde etkili olduğu sonuçları elde edilmiştir (Duatepe-Paksu ve Ubuz, 2010; Karapınarlı 2007; Kayhan, 2004; Saab, 1987).

Bu araştırmada öğretmen adaylarının matematiğin öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının matematiğin doğasına yönelik inançlarına paralel olduğu görülmüştür. Ernest'in (1989) ifadesiyle, öğretmenlerin matematiğin doğasına yönelik inançları, matematik öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının habercisi olmaktadır. Benzer şekilde, Greer, Verschaffel ve De Corte (2002) matematiğin doğası hakkındaki inançların, matematiğin öğretimi ve öğrenimi hakkındaki inançların bir parçası olduğunu ve matematiğin öğretimi ve öğrenimi hakkındaki inançlarını etkilediğini ifade etmiştir. Baki (2014) matematiği sadece bir dizi kural ve işlem olarak görme inancının büyük bir problem olduğunu; Ernest (1989) ise bu tür inançlara sahip aday öğretmenlerin kendi öğretim uygulamalarında da bilgiyi doğrudan öğrenciye aktarmayı tercih edebileceğini ve matematiği araştırma ve keşfetme süreci olarak gören öğretmen adaylarının ise öğrencilerine gerçekten nitelikli öğrenme fırsatları sunabileceğini savunmaktadır.

Ball (1990), Brown ve diğ. (1999) ve Pajares (1992) öğretmen adaylarının matematiğe yönelik inançlarının erken yaştaki okul deneyimden şekillendiğini ve bu inançların değiştirmenin zor olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca, yapılan bazı araştırmalar öğretmen adaylarının öğretmen eğitimi programına başladıklarında sahip oldukları inançların değişime dirençli olduğunu gösterse de (Kagan, 1992; Pajares, 1992) bu çalışmada öğretmen adaylarının çoğunluğu (K2, K3, K4, K5, K7), öğretmen eğitimi programına başlamadan önce matematiği soyut, kurallar ve formüllerden oluşan bir disiplin olarak gördüklerini ancak almış oldukları bazı derslerin bu inançlarını değiştirmelerinde önemli bir katkısının olduğunu belirtmişlerdir. Bu araştırmada öğretmen adaylarının matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının birbirine benzer olduğu ve ortaokul matematik öğretim programlarıyla uyumlu olduğu görülmüştür (MEB, 2013a; MEB, 2018). Türkiye'de 2005 yılından itibaren programlarda yapılandırıcı anlayışın benimsenmesi, öğretmen yetiştirme

programlarındaki derslerde de matematik programının anlayışını yansıtmaktadır. Wilkins ve Brand (2004) çalışmalarında öğretmen adaylarının matematiğin öğrenilmesi ve öğretilmesine yönelik almış oldukları bazı derslerin öğretmen adaylarının inançlarını değiştirmede etkili olduğunu belirtmiştir.

Diğer taraftan, öğretmen adayları her ne kadar geleneksel olmayan bir matematik eğitimi anlayışı geliştirmiş olsalar da inançlarında geleneksel matematik eğitimi anlayışının bir parça da olsa izleri görülmektedir. Bunun da kendilerinin de belirttiği gibi önceki yıllarda almış oldukları geleneksel eğitimin anlayışından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ball (1990) ve Raymond (1997) bu durumu öğretmen adaylarının erken yaşlardaki matematik deneyimlerinin, matematik hakkındaki inançlarının şekillenmesinde etkili olması şeklinde açıklamaktadır.

5.1.2. Katılımcılar Öğretmen Olduktan Sonra Matematiğin Doğasına, Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnançları

Bu çalışmanın ikinci aşamasında, öğretmen adaylarının, matematik öğretmeni olduktan sonra matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının değişip değişmediği incelenmiştir.

Çalışmanın dördüncü araştırma sorusu kapsamında matematik öğretmenlerinin matematiğin doğasına yönelik inançları ele alınmış ve bu inançların aday öğretmenken sahip olduğu inançlardan farklı olup olmadığı incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, matematik öğretmenlerinin matematiğin doğasına yönelik inançlarının büyük bir bölümünün değişmediğini göstermiştir. Öğretmenlerin tümü, matematiği hayatın her yerinde var olan, yaratıcılığın ve hayal gücünün kullanıldığı somut bir disiplin olarak görmektedir. Ayrıca öğretmenlerin büyük bir bölümü (K2, K3, K5, K6, K7) matematiğin sürekli gelişen dinamik bir alan olduğunu düşünmektedir. Ancak araştırmanın ilk aşamasında katılımcılardan sadece biri (K5) kurallar ve formüller olmadan matematiğin tam anlamıyla yapılamayacağını savunurken araştırmanın ikinci aşamasında bu katılımcıların sayısının üçe çıktığı görülmüştür (K3, K4, K5). Başka bir deyişle, katılımcılardan ikisinin matematikte kuralların ve formüllerin kullanımına yönelik inançları geleneksel olmayandan geleneksele doğru yön değiştirmiştir. Katılımcılar bunun nedenini ise müfredatı yetiştirememe problemlerine dayandırmışlar ve yeni bir inanç sistemi geliştirmişlerdir. Diğer taraftan, katılımcıların ikisinin matematiğin doğasına yönelik inançlarında, matematiksel bilginin değişimine

yönelik inançlarının geleneksel olmayan inanç yönünde değiştiği elde edilmiştir. Öğretmen adayı iken temel düzeydeki matematiksel bilginin değişemeyeceğine inanan katılımcılar (K5, K6) öğretmen olduktan sonra her düzeydeki matematiksel bilginin değişebileceğine inanmaktadır. Katılımcılardan biri (K1) ise öğretmen adayı iken matematiksel bilginin değişebileceğine inanırken öğretmen olduktan sonra değişemeyeceğini ifade ederek geleneksel yönde bir inanç sergilemiştir. Katılımcılar inançlarındaki bu değişimin nedeni olarak ise öğretmenlik deneyimlerini göstermişlerdir. Katılımcıların ikisinin (K2, K7) ise matematiğin doğasına yönelik inançlarında herhangi bir değişim görülmemiştir.

Araştırmanın beşinci araştırma sorusu kapsamında matematik öğretmenlerinin matematiğin öğretimine yönelik inançları ele alınmış ve bu inançların aday öğretmenken sahip olduğu inançlardan farklı olup olmadığı incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, katılımcıların matematik öğretimine yönelik inançlarının büyük bir bölümünün değişmediğini göstermiştir. Katılımcıların tümü, matematik öğretiminin amacının onu günlük hayatta kullanabilmek olduğuna inanmaktadır. Katılımcılar öğretmen adayı iken sahip olduğu inançlara paralel olarak günümüzdeki matematik öğretiminin bu amacı gerçekleştiremediğini ve sınav odaklı öğretildiğini düşünmektedir. Katılımcı öğretmenlerin tümü matematiğin günlük hayatla ilişkilendirilerek ve somut materyallerden yararlanılarak öğretilebileceğine inanmaktadır. Bununla birlikte, katılımcılar matematik öğretiminde esnek ders planlarından yararlanılması ve ders kitabına bağımlı kalınmaması gerektiğini düşünmektedir. Diğer taraftan, bazı katılımcıların matematik öğretiminde öğretmenin kendisini ve matematiği öğrencilere sevdirmenin (K4, K6) ve teknolojiden yararlanmanın (K1, K2) gerekliliğine de dikkat çektikleri görülmüştür.

Araştırmanın sonuçları, katılımcıların matematiğin öğretimine yönelik inançlarının büyük bir bölümünün değişmediğini, bir kısmının ise öğretmenlik deneyimleri doğrultusunda geleneksel olmayan yönde değiştiğini göstermiştir. Diğer bir ifadeyle, katılımcıların bir kısmının (K1, K2, K5) öğretmenlik deneyimlerinde olumlu sonuç alamadıkları inançlarını olumlu sonuç aldıkları inançlarla değiştirdiği görülmüştür. Örneğin katılımcılardan biri (K2) öğretmen adayı iken matematik öğretiminde öğrencilerin öğretmeni sevmesini önemli bir faktör olarak görürken öğretmenlik deneyiminde bu inancına zıt durumlar yaşaması onun bu yöndeki inancını değiştirmesine neden olmuştur. Benzer şekilde, bir diğer katılımcı (K5) öğretmen

adayı iken matematik öğretiminde materyal geliştirmenin gereksiz olduğuna inanırken öğretim uygulamalarında materyal kullanmanın olumlu sonuçlarını görmesi bu inancını değiştirmesine neden olmuştur.

Diğer taraftan, öğretmenlik yapan katılımcıların tümü (K1, K2, K3, K4, K5, K6) tam anlamıyla inandıkları gibi öğretim uygulamaları yapamadıklarını ifade etmişlerdir. Bunun nedeni olarak ise okulun imkânlarının kısıtlı olması (K1, K2, K3, K4, K5), müfredatı yetiştirmedeki süre sıkıntısı (K1, K2, K3, K4, K5, K6), öğretmenlerin iş yükünün fazla olması (K3, K5), okul yöneticilerinin ve velilerin beklentisi (K2, K3, K4, K5, K6), öğrencilerin matematiğe yönelik olumsuz inançlara sahip olması (K2, K3, K4, K5), kendilerinin öğretmen yetiştirme programında bazı konularda yeterli eğitimi almaması (K1, K2, K4, K5) gibi faktörleri göstermişlerdir. Katılımcıların çoğunluğuna göre (K2, K3, K4, K5, K6), okul yöneticileri ve öğrenci velileri matematiği nasıl öğretildiğinden ziyade öğrencilerin sadece liseye giriş sınavında başarılı olacak derecede matematiği öğrenmesi ile ilgilenmektedir. Bu nedenle katılımcılar, kendi inançlarıyla, okul yöneticilerinin ve velilerin beklentileri arasında bir çatışma yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, öğretmenlik yapan katılımcıların tümü (K1, K2, K3, K4, K5, K6) ise müfredatı yetiştirmedeki süre sıkıntısından ötürü derslerinde inandıkları gibi matematik öğretimi gerçekleştiremediklerini, bazı konuları hızlıca geçmek zorunda kaldıklarını, öğrencilerle birlikte etkinlikler yapamadıklarını ifade etmişlerdir. Yapılan araştırmalar da öğretmenlerin mesleklerinin ilk yıllarında sorunlar yaşadıklarını, inançlarına ve öğretim uygulamalarına okul bağlamına giren çeşitli faktörlerin yön verdiklerini göstermiştir (Barkatsas ve Malone, 2005; Flores ve Day, 2006; Handal, 2003; Hart, 2002; Hart, 2004; Haser, 2006; Veenman, 1984; Wilcox ve diğ., 1992). Hart (2004) matematik öğretmeni adaylarının öğretmen olduktan sonra matematiğe yönelik inançlarındaki değişimi incelediği boylamsal çalışmasının sonuçlarında, katılımcı öğretmenlerin inançlarında önemli bir değişim gözlemezken; öğretim uygulamalarındaki almış oldukları birçok öğretimsel kararı; okul yönetiminden ve öğretmen arkadaşlarından gelen baskılar, okuldaki sınırlı kaynaklar, kendilerinin matematiği öğretme sınırlıkları doğrultusunda aldıklarını elde etmiştir. Wilcox ve diğ. de (1992) yapmış oldukları araştırmada, öğretmenlerin matematik öğretimi uygulamalarında neyin nasıl öğretileceği konusunda tercihlerini; zaman, müfredat programı, diğer öğretmenlerin ve yöneticilerin beklentileri, kurumsal özellikler gibi bağlamsal faktörlerin etkilediğini ortaya çıkarmışlardır.

Bu araştırmada, söz konusu bağlamsal faktörlerin katılımcı öğretmenlerin matematiğe yönelik inançları ile öğretim uygulamaları arasında tutarsızlığa sebep olduğu görülmüştür. Daha önce yapılan araştırmalarda, öğretmenlerin inançları ile uygulamaları arasında tutarsızlıklar olabileceğini ortaya koymuştur (Arslan-Kılcan, 2006; Barkatsas ve Malon, 2005; Brown ve Borko, 1992; Cooney, 1985; Ernest, 1988; Flores ve Day, 2006; Raymond, 1997; Thompson, 1984; Toluk-Uçar ve Demirsoy, 2010). Flores ve Day (2006) bu faktörleri, öğretmenlerin ideal dünyasıyla gerçek dünyası arasında ya da öğrenci merkezli inançlarıyla öğretmen merkezli uygulamaları arasında bir çatışma yaratan neden olarak göstermektedir. Benzer şekilde, Ernest (1988) öğretmenlerin inançlarının ve öğretim uygulamalarının tutarsız olmasında okulun politikası, diğer öğretmenler, öğrenciler ve onların velileri ve müfredat gibi sosyal bağlamın çok güçlü bir etkisinin olduğunu savunmaktadır.

Ayrıca katılımcıların çoğunluğu (K1, K2, K4, K5, K6) öğretmen eğitimi programında yeterli eğitimi alamadıkları için inandıkları gibi öğretim uygulaması gerçekleştiremediklerini belirtmişlerdir. Bu katılımcılar, derslerinde teknolojiden yararlanmada ve matematik konularını öğrenci seviyesine indirgemede güçlükler yaşadıklarını dile getirmişlerdir. Onlara göre, öğretmen eğitimi programında almış oldukları derslerin neredeyse çoğunluğu öğretmenlik hayatlarında işe yaramamıştır. Diğer bir ifadeyle, katılımcılara göre, öğretmen eğitimi programında aldıkları derslerden gerçek okul bağlamında kullanacakları ders sayısı son derece sınırlı sayıda olmuştur. Ayrıca katılımcılar, öğretmenlik uygulaması dersinin de tam anlamıyla işlevini yerine getiremediğini düşünmektedir. Yapılan bazı araştırmalarda bu sonuçları destekler niteliktedir (Baştürk, 2009; Dinç-Artut ve Bal, 2005; Eraslan, 2008; Eraslan, 2009; Erişen ve Katmer-Bayraklı, 2016; Haser, 2006). Erişen ve Katmer-Bayraklı (2016) yapmış oldukları çalışmada, matematik öğretmeni adaylarının, ilköğretim matematik öğretmenliği programında yer alan derslerin çoğunluğunu, sayısal, teorik ve meslek hayatında işlerine yaramayacak dersler olarak gördükleri ve aday öğretmenlere göre öğretmen eğitimi programında öğretmenlik uygulamasına ve matematik eğitimine yönelik derslerin sınırlı sayıda olduğu yönünde sonuçlar elde etmişlerdir. Benzer şekilde Dinç-Artut ve Bal (2005) çalışmalarında, öğretmen adaylarının ilköğretim matematik öğretmenliği öğretim programına daha çok eğitime yönelik ders ekleme önerileri getirdiklerini; Haser (2006) öğretmenlik uygulaması dersinin öğretmen adaylarına matematik öğretimi deneyimi kazandırma konusunda

yetersiz kaldığını; Baştürk (2009) ise matematik alan derslerinde öğretmen adaylarının sadece matematiği öğrenmesi hedeflendiği, nasıl öğretileceği konusunda herhangi bir çalışma yapılmadığını elde etmişlerdir. 2018 yılında YÖK tarafından güncellenen İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı'nda alınan yeni kararlar da bu çalışmanın bulgularını destekler niteliktedir. Yeni programda sayısal teorik derslerin saatleri azaltılmış, bazı matematik alan bilgisi dersleri ise programdan kaldırılmıştır. Ayrıca, "öğretmen adaylarının daha uzun bir zaman dilimi içinde okulda bulunması ve daha çok öğretmenlik uygulaması yapmaları (s. 18)" amaçlanarak önceden bir dönem olan öğretmenlik uygulaması dersi yeni programda iki döneme çıkartılmıştır (YÖK, 2018).

Katılımcılardan ikisi (K2, K4) ise lisans eğitimlerinden ziyade yüksek lisans eğitiminin matematik öğretim uygulamalarında kendilerine çok fayda sağladığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Toluk-Uçar ve Demirsoy (2010) da matematik öğretmenlerinin matematiğe yönelik inançlarını inceledikleri çalışmalarının sonucunda, katılımcıların almış oldukları yüksek lisans eğitimlerinin matematiği öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarında oldukça etkili olduğunu, bu sayede matematik öğretmenin ne anlama geldiğini anladıklarını elde etmişlerdir.

Araştırmanın altıncı araştırma sorusu kapsamında, matematik öğretmenlerinin matematiğin öğrenimine yönelik inançları ele alınmış ve bu inançların aday öğretmenken sahip olduğu inançlara göre değişip değişmediği incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, katılımcılarının matematik öğrenimine yönelik inançlarının büyük bir bölümünün değişmediğini göstermiştir. Katılımcı öğretmenlerin çoğunluğuna göre matematik, öğrencilerin kendi çabalarıyla öğrenilebilmekte (K1, K2, K3, K5, K7) ve bu süreçte öğrencilerin kuralları ve formülleri bilmesi anahtar bir faktör olmamaktadır (K1, K2, K3, K4, K6, K7). Katılımcılar, matematik öğreniminde kendi rollerinin matematiğe karşı ilgi ve istek uyandırmak (K1), öğrenciye rehber olmak (K1, K5, K3, K6, K7) dersi eğlenceli hale getirmek (K1), öğrencilerin psikolojik olarak yanında olmak (K2, K5), kendi pedagojik yeterliğini sürekli gözden geçirmek (K4) ve matematiği (K1, K2, K4) öğrencilere sevdirmek olduğuna inanmaktadır. Katılımcı öğretmenlere göre matematik öğrenimi, öğrencinin ön bilgilerinden (K1), psikolojisinden (K2, K3, K4, K5) arkadaş çevresinden (K3, K4, K7) ailesinden (K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7), öğretmeninden (K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7), öğretmenin psikolojik durumundan (K3) ve okulun fiziksel ortamından (K3, K6)

etkilenebilmektedir. Ayrıca, katılımcıların tümü sınıftaki tek bilgi kaynağının öğretmen olmadığını düşünmektedir. Raymond'un (1997) da belirttiği gibi geleneksel olmayan öğretmenler, matematik öğreniminde kendi rollerinin öğrencilere rehber olmak olduğuna inanmakta ve öğretim uygulamalarında cevaptan daha çok sürece önem vermektedir (Beswick, 2005; Raymond, 1997; Simon, 1995).

Katılımcı öğretmenlerin matematik öğrenimine yönelik inançlarının geleneksel olmadığı; ancak daha önce de belirtmiş oldukları okul yöneticileri, öğrenci velisi gibi faktörler yüzünden inançlarını tam anlamıyla uygulayamadıkları görülmüştür. Katılımcılardan birinin (K5) öğretmen olduktan sonra matematik öğreniminde kuralları ve formülleri bilmenin anahtar bir faktör olduğuna inandığı ve inancının geleneksel yönde değiştiği görülmüştür. Katılımcının inancının bu yönde değişmesinin sebebinin de kendisinin sıklıkla belirttiği gibi öğrencilerin kuralları ve formülleri bilmesinin derslerinde zaman tasarrufu sağlamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Özetle, bu çalışmada katılımcıların matematik öğretmeni olduktan sonra matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının geleneksel yönde olmadığı elde edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin matematiğin doğasına yönelik inançlarının, matematiğin öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarıyla paralel olduğu görülmüştür. Ernest (1988) inançlar ve onların öğretim uygulamalarına etkisini incelediği modelinde, öğretmenlerin matematiğin doğasına yönelik inançlarının, matematiğin öğretimine ve öğrenimine yönelik inanç sistemlerinin tümüyle ilişkili olduğunu savunmaktadır. Ernest'e göre bir öğretmenin matematik öğretimi modeli; onun matematik öğretimi ile ilgili öğretme rollerinin türü ve çeşitliliği, eylemleri ve sınıf içi etkinlikleri konusundaki anlayışı iken matematik öğrenimi modeli ise öğrencinin hangi davranışlarının ve zihinsel etkinliklerinin matematik öğrenme sürecine dahil olduğuna ve nelerin uygun öğrenme etkinliklerini oluşturduğuna yönelik görüşlerini içermektedir. Bu çalışmada, Ernest'in modeline göre katılımcı öğretmenlerin çoğunlukla; matematiğin doğasına yönelik *problem çözme görüşünü,* matematik öğretiminde *kolaylaştırıcı rolü,* matematik öğreniminde ise *anlamanın aktif inşa edildiği öğrenme biçimini* tercih ettikleri görülmüştür. Başka bir deyişle, katılımcıların matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançları Ernest'in öğrenci merkezli matematik öğretimi ve öğrenimi modelini yansıtmaktadır. Elde edilen bu sonuçlar, literatürde farklı araştırmaların sonuçlarıyla da örtüşmektedir

(Aljaberi ve Gheith, 2018; Boz, 2018; Işıksal ve diğ., 2007; Kayan, Haser ve Işıksal-Bostan, 2013).

Bu araştırmada, katılımcıların matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarında büyük bir değişiklik olmadığı; inançlarının büyük bir bölümünün öğretmen adayı iken ve öğretmen olduktan sonra benzer olduğu görülmüştür. Katılımcıların da belirttiği gibi, onların öğretmen eğitimi programında almış oldukları birtakım derslerde, matematik öğretiminde öğrenci merkezli bir eğitim anlayışı ve bunun olumlu sonuçları vurgulanmıştır. Bu nedenle, katılımcıların matematiğe yönelik bu inançlarının doğaları ve kökenleri nedeniyle değişime dirençli oldukları (Abelson, 1979; Clark, 1988; Rokeach, 1968) düşünülmektedir.

Ayrıca, katılımcıların matematiğe yönelik inançlarının, matematik öğretim programıyla uyumlu olması, onların bu inançlarını sürdürmesini sağlayan en önemli faktörlerden biri olduğu düşünülmektedir. Çünkü katılımcılar, kendi inançlarının matematik müfredatından istenen matematik eğitimi anlayışıyla örtüştüğünün bilincindedirler. Leatham'ın (2006) da belirttiği gibi "arzu edilen inançlar, öğretmenler tarafından en uygun inançlar olarak görülebilmektedir (s. 100)." Orton (1991) da, uzun zamandır devam eden bir matematiksel inancı değiştirmenin kolay olmadığını, çünkü bu inancın öğretmenin mesleki görevlerini yerine getirmede ödüllendirici ve yararlı olduğunu kanıtlamıştır. Diğer taraftan, Clarke'a (1997) göre öğretmenin matematik öğretiminde farklı yaklaşımları benimseme direnci, öğretmenlerin kendi zihinsel yapılarında değişiklikten kaçındığı savunma mekanizmasının bir parçası olabilir. Çünkü belirli bir inancı değiştirmek, bir kişinin inanç sisteminin tüm ağının yeniden yapılandırılmasına; rahatsızlık, güvensizlik, kaygı ve hayal kırıklığı gibi duygulara sebep olabilmektedir (Anderson ve Piazza, 1996; Clarke, 1997; Rokeach, 1968).

Ancak, katılımcıların matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik az da olsa birtakım inancının geleneksel ya da geleneksel olmayan yönde değiştiği görülmüştür. Posner ve diğ.'nin (1982) ifadesiyle kişinin eski inançlarını değiştirebilmesi için yeni deneyimler elde etmesi ve yeni inancının kişi için mantıklı olması ve olumlu sonuç doğurması gerekmektedir. Bu araştırmada da katılımcıların olumlu sonuçlarını görmüş oldukları bazı deneyimler katılımcıların birtakım inançlarını geleneksel ya da geleneksel olmayan yönde değiştirmesine neden olmuştur. Rokeach'ın (1968) da belirttiği gibi kişilerin inançları yoğunluk ve güç bakımından

birbirinden farklı olabilmektedir. Ona göre, inançlar, merkezi-çevre (central-peripheral) boyutuna göre değişim gösterir ve inançlar ne kadar merkezi ise, bir o kadar değişime karşı dirençlidir. Rokeach, bu inanç sitemini bir atom modeline benzetmiştir. Bu atom modelinde, merkeze yakın olan inançlar, kişi tarafından daha çok benimsenmiş inançları, merkezden uzak olan dış enerji seviyelerindeki inançlar ise kişi tarafından çok fazla irdelenmeyen ve nispeten daha zayıf inançları temsil etmektedir. Katılımcıların matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının çoğunluğunun, merkezi, değişime dirençli olduğu birtakım inançlarının ise merkezden daha uzakta ve zayıf olduğu bu nedenle değişime daha açık olduğu düşünülmektedir.

Leatham (2006) bireylerin inançlarını tutarlı bir şekilde geliştirdiğini savunur. Leatham'a göre inanç sitemleri tutarsızlıklara duyarlı sistemler olup; bireyler, birbirleri ile tutarsız inançlarını bir araya getirerek ortaya çıkan çelişkiyi çözmeye çalışırlar. Green (1971), Leatham'ın (2006) savunduğunun aksine bireylerin inanç sistemlerinin, bütünüyle mantıksal sistemler olmadığı için birbiri ile uyumlu olmayan ya da çelişen inançlara sahip olabileceğini savunur. Bunun nedeni ise inançların zihinde birbirleriyle iletişimi olmayan küçük kümeler halinde ve yarı-mantıksal bir yapıda yer almasıdır. Bu çalışmada, bazı katılımcıların geleneksel olmayan inançları ile çelişen birtakım geleneksel inançlara sahip olması Green'in (1971) inanç sistemi tanımıyla örtüşmektedir.

Ernest (1988), matematiğe yönelik inançlar ile matematik öğretim uygulamaları arasındaki ilişkiyi açıkladığı modelinde, öğretmenin benimsediği matematik öğretme ve öğrenme modellerinin, okul bağlamındaki kısıtlamalara ve koşullara bağlı olarak, sınıf uygulamalarına dönüştürülmediğini savunur. Ernest bu durumu, matematik öğretiminin ve öğreniminin uygulanan (benimsenene karşıt olarak) modeli olarak tanımlar. Bu araştırmada da katılımcıların matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançları geleneksel olmasa da; öğretmenlerin iş yükü ve müfredatı yetiştirme problemleri, öğrenci velileri, okul yöneticisi, okuldaki diğer öğretmenler ve okulun imkânları gibi bağlamsal faktörler yüzünden katılımcılar, inandıkları gibi öğretim uygulaması gerçekleştirememekte ve geleneksel matematik öğretimi yollarına başvurabilmektedir. Ayrıca katılımcıların öğretim uygulamalarını etkileyen bir diğer faktör ise bazı öğrenci velilerinin, okul yöneticilerinin, okullardaki deneyimli öğretmenlerin öğrenci merkezli bir matematik öğretimi uygulamasından

ziyade öğrencilerin liseye giriş sınavında başarılı olmalarını beklemeleridir. Bu nedenle, katılımcı öğretmenlerin süreç odaklı inançları ile sonuç odaklı beklentiler arasında bir çatışma yaşanmaktadır. Ernest'in ifadesiyle öğretmenler tarafından benimsenen inançlar bağlamsal faktörler yüzünden uygulamaya dönüştürülememektedir. Ayrıca, elde edilen bu sonuçlar, mesleğe yeni başlayan öğretmenlerin, geleneksel olmayan öğrenci merkezli inançlara sahip olsalar bile öğretim uygulamalarında birtakım sorunlarla karşılaştıklarında geleneksel öğretim yöntemlerine başvurma eğiliminde olduğu iddiasını da desteklemektedir (Brown ve Borko, 1992; Raymond, 1997; Orton, 1991).

Orton'un (1991) da belirttiği gibi öğretmenlerin sahip oldukları geleneksel olmayan inançlar, her zaman bu inançların uygulamaya dönüştürüleceğinin bir garantisi değildir. Çünkü öğretmenler bazen geleneksel odaklı eğitim ortamlarının kaba gerçekliği için mevcut inançlarını tehlikeye atmak zorunda kalabilmektedir. Veenman (1984), katılımcı öğretmenlerin yaşadığı bu durumu "gerçeklik şoku (reality shock)" veya "geçiş şoku (transition shock)" kavramları altında ele almış ve bu kavramları öğretmen eğitimi sırasında oluşan ideallerin günlük sınıf hayatının sert ve kaba gerçeği ile çöküşünü belirtmek için kullanmıştır. Bu araştırmada katılımcıların matematik öğretmenlik deneyimleri mesleğe başladıkları ilk yıllarla sınırlıdır. Veeanman'a (1984) göre öğretmen eğitimi programlarının öğretmen adaylarına etkisi azaldıkça ve öğretmenlerin okullarda deneyimleri arttıkça okulların yapısının, yöneticilerin ve öğrencilerin, öğretmenlerin inançları üzerinde etkisi olması daha muhtemel olacaktır.

Son olarak, bu çalışmada, bilişsel haritaların oluşturulmasının; katılımcıların inançlarının grafiksel bir özetini sunması ve inançları arasındaki benzerliklerin ve çelişkilerin kolaylıkla görülebilmesi bakımından ve katılımcıların kendi inançlarını yansıtıp yansıtmadığını kendilerinin de kolay bir şekilde teyit edebilmesi açısından etkili olduğu görülmüştür. Literatürdeki mevcut araştırmaların sonuçları da bilişsel haritaların bireylerin inançlarını ve kavrayışlarını (conceptions) ortaya koymada iyi bir analitik prosedür olduğunu göstermiştir (Bermejo, Gonzalez ve Mellado, 2004; Coleman, 2014; Dixcon, 2014; Irez, 2004).

5.2. Öneriler

Bu kısım, "Uygulamaya Yönelik Öneriler" ve "İleride Yapılabilecek Araştırmalar için Öneriler" olmak üzere iki başlık altında ele alınmıştır.

5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

Öğretmen adaylarının inançlarının incelenmesi, öğretmen yetiştirme programlarının etkililiği ve bu programların geliştirilmesi bakımından önemli bir alandır. Bu bağlamda, öğretmen yetiştiren kurumlar, programa yeni başlayan öğretmen adaylarının matematik hakkındaki inançlarını belirlemeli ve bu inançları olumlu yönde değiştirecek öğrenme ortamlarını hazırlamalıdır.

Bu araştırmada katılımcıların öğretmenlik mesleğine başladıktan sonra yaşamış oldukları deneyimler, kendilerini bazı alanlarda yetersiz hissetmesine ve öğretmen eğitimi programından yeterli eğitimi alamadıkları yönünde düşüncelere sahip olmalarına neden olmuştur. Araştırmadan elde edilen sonuçlar ışığında, öğretmen yetiştiren kurumların öğretim programlarına yönelik birtakım öneriler getirilebilir. Öğretmen adayları mezun olacağı sene Öğretmenlik Uygulaması dersi ile gerçek okul bağlamlarıyla karşılaşmaktadır. Öğretmen adaylarının bu gibi derslerle daha erken yıllarda tanışması sağlanabilir ve bu derslerin sayısı arttırılabilir. Öğretim programına, öğretmen adaylarının gerçek okul bağlamlarında karşılaşabilecekleri sorunlara çözümler üretmeye yönelik dersler eklenebilir. Ayrıca, öğretmen adaylarının teknolojiden daha çok faydalanacakları ve kendilerinin bizzat teknoloji destekli öğretim uygulaması gerçekleştirecekleri derslerin sayısı arttırılabilir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar, mesleğe yeni başlayan öğretmenlerin kendi inançlarını uygulama, deneyimli öğretmenlerin ise yeni öğretmenlere kendi inançlarını aktarma eğiliminde olduğunu göstermiştir. Aynı kurumlarda görev alacak olan bu öğretmenlerin bir çatışma sürecine girmemesi bakımından benzer inançlara sahip olması gerektiği açıktır. Bu nedenle öğretmen yetiştiren yükseköğretim kurumlarına ve Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü'ne önemli görevler düşmektedir. Öğretmen yetiştiren kurumlar, öğretmen adaylarını gerçek okul bağlamları hakkında bilgilendirmeli, sahip oldukları öğrenci merkezli inançları sürdürmeleri konusunda cesaretlendirmelidir. Diğer taraftan, deneyimli öğretmenlerin inançları her ne kadar değişime dirençli olsa da, onların inançlarında olumlu yönde değişimler sağlayacak; mesleğe yeni başlayan öğretmenlerin nasıl bir inanç yapısına

sahip oldukları ve onlara mesleğe adapte olma sürecinde nasıl destek olunacağı konusunda bilgilendirecek hizmet içi eğitimler vermelidir.

Araştırma sonucunda katılımcı öğretmenlerin çoğunun, süreç odaklı ve öğrenci merkezli bir matematik öğretimi gerçekleştirmek istemelerine rağmen okul yöneticisi, okuldaki diğer öğretmenler ve öğrenci velileri gibi faktörlerin öğretim uygulamalarına yön verdikleri elde edilmiştir. Katılımcı öğretmenlere göre, öğrencilerin liseye giriş sınavında başarılı olması okul yöneticileri ve veliler tarafından daha önemli görülmektedir. Dolayısıyla, okullarda mevcut matematik öğretim programının süreç odaklı matematik eğitimi anlayışıyla, sonuç odaklı bir sınav sistemi anlayışı çatışması yaşanmaktadır. Bu bağlamda, öğrencilerin liseye giriş yöntemi matematik öğretim programının misyonu ve vizyonu göz önünde bulundurularak yeniden gözden geçirilmelidir.

5.2.2. İleride Yapılabilecek Araştırmalar için Öneriler

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda ileride yapılabilecek araştırmalar için de birtakım öneriler getirilebilir.

Bu araştırmada matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlar, katılımcılarla yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler yardımıyla incelenmiştir. Ancak, bu inançların katılımcıların inanç sistemlerinde ne derece güçlü yer aldığı (Green, 1971), katılımcıların matematik öğretim uygulamalarında gözlenebileceği için ileride yapılabilecek araştırmalarda öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin bu inançlarını uygulamaya nasıl yansıttıkları konusunda durum çalışmaları yapılabilir.

Bu araştırmada öğretmen yetiştirme programlarının matematik öğretmeni adaylarının inançlarında önemli bir role sahip olduğu görülmüştür. Dolayısıyla öğretmen yetiştirme programlarındaki öğretim üyelerinin matematiğe yönelik inançlarının da öğretmen adayları üzerinde etkisi olabileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda öğretmen yetiştirme programlarında görev alan öğretim üyelerinin de matematiğe yönelik inançları gelecek araştırmaların odak noktası olabilir.

Bu araştırmada öğretmenlerin matematik öğretimi uygulamalarını birtakım bağlamsal faktörlerin etkilediği ve öğretim uygulamalarına yön verdiği görülmüştür. Bu bağlamsal faktörlerin öğretmenlerin uygulamalarını nasıl ve ne derece etkilediği

ileride yapılacak araştırmalarda daha derinlemesine çalışılabilir. Ayrıca öğretmen adaylarının inançlarını etkileyen bağlamsal faktörlerin de neler olduğu araştırılabilir.

Bu çalışmada, araştırma soruları içerisinde yer almasa da, akla gelebilecek bir diğer problem durumu, öğretmenlerin inançlarının öğrencilerin inançlarına ve akademik başarılarına etkisinin olup olmadığıdır. İleride bu durumu inceleyen deneysel çalışmalar yapılabilir.

Bu araştırmada öğretmen adaylarının inançlarındaki değişimin takip edilmesi dört yıllık süre ile sınırlıdır. Farklı araştırmalarda öğretmen adaylarının ya da öğretmenlerin matematiğe yönelik inançları daha uzun soluklu araştırmalar ile daha sık sürelerle takip edilebilir.

Bu çalışmada deneyimli öğretmenlerin, mesleğe yeni başlayan öğretmenlere kendi inançlarını aktarmaya çalıştıkları görülmüştür. Bu bağlamda, deneyimli öğretmenlerin matematiğe yönelik mevcut inançları ortaya çıkarılabilir. Araştırmacılar tarafından inançlarını olumlu yönde değiştirilebilecek eğitimlerin tasarlandığı deneysel çalışmalar yürütülebilir.

Bu çalışmada, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının ve öğretmenlerinin matematiğe yönelik inançları incelenmiştir. İleride farklı alan ya da kademedeki öğretmen adaylarının ya da öğretmenlerin de inançlarının incelendiği benzer çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

Abelson, Robert. 1979. Differences between Belief Systems and Knowledge Systems. **Cognitive Science.** c. 3: 355-366.

Adnan, Mazlini, Effandi Zakaria. 2010. Exploring Beliefs of Pre-Service Mathematics Teachers: A Malaysian Perspective. **Asian Social Science**. c.6 s.10: 152-159. doi: 10.5539/ass.v6n10p152

Ajzen, Icek, Martin Fishbein. 1980. **Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Aljaberi, Nahin M., Eman Gheith. 2018. In-service Mathematics Teachers' Beliefs about Teaching, Learning and Nature of Mathematics and Their Mathematics Teaching Practices. **Journal of Education and Learning.** c.7 s.5: 156-173.

Altun, Murat. 2008. **Liselerde Matematik Öğretimi**. Bursa: Alfa Akademi.

Ambrose, Rebecca. 2004. Initiating Change in Prospective Elementary School Teachers' Orientations to Mathematics Teaching by Building on Beliefs. **Journal of Mathematics Teacher Education.** c. 7: 91-119.

American Psycholocigal Association [APA]. 2010. **Publication Manuel of the American Psychological Association.** (6th ed). Washington, DC: Author.

Anderson, Dianne S., Jenny A. Piazza. 1996. Teaching and Learning Mathematics in Constructivist Preservice Classrooms. **Action in Teacher Education.** c. 18 s. 2: 51-62.

Andrews, Paul, Gillian Hatch. 1999. A New Look at Secondary Teachers' Conceptions of Mathematics and its Teaching. **British Educational Research Journal.** c. 25 s. 2: 203–223.

Archibald, Mandy. 2016. Investigator Triangulation: A Collaborative Strategy with Potential for Mixed Methods Research**. Journal of Mixed Methods Research.** c. 10: 228-250. doi:10.1177/1558689815570092

Armstrong, Elizabeth A., Laura Hamilton. 2013. **Paying for the Party: How College Maintains Inequality?** Cambridge, MA: Harvard University Press.

Arslan-Kılcan, Sabriye. 2006. İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Kesirlerle Bölmeye İlişkin Kavramsal Bilgi Düzeyleri. Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Ayvaz, Ülkü, Sefa Dündar. 2014. What are the Beliefs of Primary and Primary Mathematics Teacher Candidates about Mathematics? **International Journal of Educational Researchers**. c. 5 s.2: 1-15.

Baki, Adnan. 2014. **Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi**. Ankara: Harf Eğitim.

Baki, Adnan, Suphi Önder Bütüner. 2010. Matematik Tarihi Etkinlikleriyle Zenginleştirilmiş Sınıf Ortamından Yansımalar. **IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Özetleri.** İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi: 104.

Ball, Deborah Loewenberg. 1988. Unlearning to Teach Mathematics**. For the Learning of Mathematics.** c. 8 s. 1: 40-48.

_____. 1990. The Mathematical Understandings That Prospective Teachers Bring to Teacher Education. **Elementary School Journal.** c. 90: 449- 466.

_____. 1991. Research on Teaching Mathematics: Making Subject Matter Part Of The Equation. **Advances in Research On Teaching**. ed. J. Brophy. Greenwich: JAI: c. 2, 1-48.

Ball, Deborah Loewenberg, Williamson G. McDiarmid. 1990. The Subject-Matter Preparation of Teachers. **Handbook of Research On Teacher Education.** Ed. W. R. Houston, M. H. J. Sikula. New York: Macmillan: 437-449.

Balmer, Dorene F., Boyd F. Richards. (2017). Longitudinal Qualitative Research in Medical Education. **Perspectives on Medical Education**. c. 6: 306-310.

Barkatsas, Anastatios T., John Malone. 2005. A Typology of Mathematics Teachers' Beliefs about Teaching and Learning Mathematics and Instructional Practices. **Mathematics Education Research Journal.** c. 17 s. 2: 69-90.

Baştürk, Savaş. 2009. Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarına Göre Fen Edebiyat Fakültelerindeki Alan Eğitimi. **İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.** c. 10 s. 3: 137-160.

Baxter, Jamie, John Eyles. 1997. Evaluating Qualitative Research in Social Geography: Establishing 'Rigour' in Interview Analysis. **Transactions of the Institute of British Geographers.** c. 22 s. 4: 505-525. doi: 10.1111/j.0020-2754.1997.00505.x

Baydar, Cenap S. 2000. Beliefs of Pre-Service Mathematics Teachers at the Middle East Technical University and Gazi University about he Nature of Mathematics and the Teaching of Mathematics. Master's Thesis. Middle East Technical University.

Bermejo, Maria Luisa, Teodoro Gonzalez, Vicente Mellado. (2004). Cognitive Maps from Interviews as a Procedure to Analyze Science Teachers' Conceptions of the Nature of Science. **Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping**, **September 2004.** Spain: 83-86.

Beswick, Kim. 2005. The Beliefs/Practice Connection in Broadly Defined Contexts. **Mathematics Education Research Journal**. c. 17 s.2: 39–68.

_____. 2007. Teachers' Beliefs that Matter in Secondary Mathematics Classrooms. **Educational Studies in Mathematics.** c. 65 s.1: 95–120. doi:10.1007/s10649-006-9035-3

Beswick, Kim, Shelley Dole. 2001. Dispelling the Myths: Influencing the Beliefs of Preservice Primary Teachers. **Proceedings of the 24th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia: Vol. 1. Numeracy and Beyond.** Sydney: MERGA: 90-97.

Beswick, Kim, Jane Watson, Natalie Brown. 2006. Teachers' Confidence and Beliefs and Their Students' Attitudes to Mathematics. **Identities, Cultures and Learning Spaces (Proceedings of the 29 Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, Canberra.** ed. Grootenboer, R. Zevenbergen, M. Chinnappan. Adelaide, SA: MERGA: 68-75.

Blanco, Lorenzo, Eloisa Guerrero Barona, Ann Caballero Carrasco. 2013. Cognition and Affect in Mathematics Problem Solving with Prospective Teachers. **The Mathematics Enthusiast.** c. 10 s. 1: 335-364.

Bogdan, Robert, Sari Knopp Biklen. 2007. **Qualitative Research for Education: An Introduction to Theories and Methods.** 5th ed. Boston: Pearson Education.

Bowen, Glenn A. 2009. Supporting a Grounded Theory with an Audit Trail: An Illustration. **International Journal of Social Research Methodology**. c. 12 s. 4: 305-316. doi: 10.1080/13645570802156196

Boz, Nihat. 2008. Turkish Pre-service Mathematics Teachers' Beliefs about Mathematics Teaching. **Australian Journal of Teacher Education.** c. 33 s.5: 66-80. doi: 10.14221/ajte.2008v33n5.5

Bozdoğan, Zülal. 2003. **Okulda Rehberlik Etkinlikleri ve Yaratıcı Drama.** Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Brown, Catherine, Hilda Borko. 1992. Becoming a Mathematics Teacher. **Handbook on Research on Math Teaching and Learning.** Ed. Douglas A. Grouws. New York: Macmillan: 209-239.

Brown, Stephen, Thomas Cooney, Douglas Jones, D. 1990. Mathematics Teacher Education. **Handbook of Research on Teacher Education.** Ed. W. R. Houston. New York: Macmillan: 639–656.

Bryman, Alan. 2012. **Social Research Methods.** 4th ed. Oxford: Oxford University Press.

Cansız-Aktaş, Meral, Devrim Yaşar Aktaş. 2011. Yeni Ortaöğretim Geometri Dersi Öğretim Programının Uygulamalarında Yaşananlardan Yansımalar. **Matematik Eğitimi Dergisi**. s. 1: 31-40.

Chapman, Olive. 2002. Belief Structure and Inservice High School Mathematics Teacher Growth. **Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?** Ed. G. C. Leder, E. Pehkonen, G. Törner. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers: 177–193.

Chi, Michelene. 2005. Commonsense Conceptions of Emergent Processes: Why Some Misconceptions Are Robust. **Journal of the Learning Sciences.** c. 14 s. 2: 161-199. doi:10.1207/s15327809jls1402_1

Civelek, Şevket, Mehmet Meder, Hasan Tüzen, Cansel Aycan. 2003 [18.04.2018]. Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Aksaklıklar. http://www.matder.org.tr/matematik-ogretiminde-karsilasilan-aksakliklar/

Clark, Christopher M. 1988. Asking the Right Questions about Teacher Preparation: Contributions of Research on Teaching Thinking. **Educational Researcher.** c. 17 s. 2: 5-12.

Clark, Christopher M, Penelope L. Peterson. 1986. Teachers' Thought Processes. **Handbook of Research on Teaching.** Ed. M. C. Wittrock. New York: Macmillan: 255-296.

Clarke, Doug M. 1997. The Changing Role of the Mathematics Teacher. **Journal for Research in Mathematics Education.** c. 28 s. 3: 278-308.

Cohen, Louis, Lawrence Manion. 1989. **Research Method in Education**. London: Routlege.

Cohen, Louis, Lawrence Manion, Keith Morrison. 2007. **Research Methods in Education.** 6th ed. London: Routledge.

Colaizzi, Paul F. 1978. Psychological Research as the Phenomenologist Views It. **Existential Phenomenological Alternatives in Psychology.** Ed. In R. Valle, M. King. New York: Oxford University Press: 48-71.

Collier, C. Patrick. 1972. Prospective Elementary School Teachers‘ Intensity and Ambivalence of Beliefs about Mathematics and Mathematics Instruction. **Journal for Research in Mathematics Education.** c. 3: 155-163.

Cooney, Thomas J. 1985. A Beginning Teacher’s View of Problem Solving. **Journal for Research in Mathematics Education.** c. 16 s. 5: 324-336.

_____. 1999. Conceptualizing Teachers’ Ways of Knowing. **Educational Studies in Mathematics.** c. 38: 163–187.

Cooney, Thomas J., Barry E. Shealy, Bridget Arvold. 1998. Conceptualizing Belief Structures of Preservice Secondary Mathematics Teachers. **Journal for Research in Mathematics Education.** c. 29 s. 3: 306–333.

Corden Anne, Jane Millar. 2007. Qualitative Longitudinal Research for Social Policy – Introduction to Themed Section. **Social Policy & Society.** c. 6 s. 4: 529-532.

Creswell, John W. 2015. **Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research**. New York: Pearson.

_____. 2013. **Qualitative Inquiry And Research Design: Choosing Among Five Approaches.** Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Cuban, Larry. 1984. **How Teachers Taught: Constancy and Change in American Classrooms. 1890–1980.** New York: Longman.

_____. 1990. Stability and change in curriculum. **Handbook of Research on Curriculum.** Ed. Jackson, P. New York: Macmillan: 216–247.

Çakıroğlu, Erdinç, Mine Işıksal. 2009. Preservice Elementary Teachers' Attitudes and Self-efficacy Beliefs toward Mathematics. **Education and Science.** c. 34 s. 151: 132-139.

Çelik, Derya, Zeynep Medine Özmen, Serhat Aydın, Mustafa Güler, Osman Birgin, Gökay Açıkyıldız, Kadir Gürsoy, Duygu Arabacı, Gönül Güneş, Ramazan Gürbüz. 2018. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Hakkındaki İnançlarının Ulusal Düzeyde Karşılaştırılması. **Eğitim ve Bilim**. c. 43 s. 193: 289-315.

Çeliköz, Nadir, Barış Duran. 2017. Öğretmen Davranışlarının Matematik Başarısı Üzerindeki Etkisinin 8. Sınıf Öğrenci Görüşleri Bağlamında İncelenmesi. **Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD).** c. 18 s. 3: 564-585. doi: 10.29299/kefad.2017.18.3.030

Çepni, Salih. 2018. **Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş.** Trabzon.

da Ponte, João Pedro. 1994. Knowledge, Beliefs and Conceptions in Mathematics Teaching and Learning. **Proceedings of the Fifth International Conference on Systematic Co-operation between Theory and Practice in Mathematics Education.** Universita degli Studi di Pavia: 169-177.

Dede, Yüksel, Fatih Karakuş. 2014. Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiğe Yönelik İnançları Üzerinde Öğretmen Eğitimi Programlarının Etkisi. **Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri.** c. 14 s. 2: 791-813. doi: 10.12738/estp.2014.2.1787

Demirsoy, Nur Hilal. 2008. İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Matematik Hakkındaki İnançları, Uygulamaları ve Arasındaki İlişki. Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Dinç-Artut, Perihan, Pınar Bal. 2005. İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Programının Öğrenciler Açısından Değerlendirilmesi. **Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi.** c. 14 s. 2:81-90

Denzin, Norman K., Yvonna S. Lincoln. 2011. Introduction: The Dicipline and Practice of Qualitative Research. **The Sage Handbook of Qualitative Research.** 4th ed. Thousand Oaks, CA: Sage: 1-19.

Dionne, Jean. 1984. The Perception of Mathematics among Elementary School Teachers**. Proc. 6th Annual Meeting of the North American Chapter of the Int. Group for the Psychology of Mathematics Education.** Ed. J. M. Moser. Madison (WI): University of Wisconsin: PME-NA: 223-228.

Dixon, Raymond A., Matthew Lammi. 2014. Cognitive Mapping Techniques: Implications for Research in Engineering and Technology Education. **Journal of Technology Education.** c. 25 s. 2: 2-17.

Duatepe-Paksu, Asuman. 2008. Comparing Teachers' Beliefs about Mathematics in terms of Their Branches and Gender. **H. U. Journal of Education.** c. 35: 87-97.

Duatepe-Paksu Asuman, Behiye Ubuz. 2010. Effects of Drama-Based Geometry Instruction on Student Achievement, Attitudes and Thinking Levels. **The Journal of Educational Research**. c. 102 s. 4: 272-286.

Dursun, Şemsettin, Yüksel Dede. 2004. Öğrencilerin Matematikte Başarısını Etkileyen Faktörler: Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri Bakımından. **Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi.** c. 24 s. 2: 217-230.

EARGED. 2003. **TIMSS 1999 Ulusal Rapor.** Ankara.

Ekiz, Durmuş. 2004. Eğitim Dünyasının Nitel Araştırma Paradigmasıyla İncelenmesi: Doğal ya da Yapay. **Türk Eğitim Bilimleri Dergisi.** c. 2 s. 4: 415-439.

Eraslan, Ali. 2008. Fakülte-Okul İşbirliği Programı: Matematik Öğretmeni Adaylarının Okul Uygulama Dersi Üzerine Görüşleri. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.** s. 34: 95-105.

_____. 2009. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Öğretmenlik Uygulaması Üzerine Görüş ve Değerlendirmeleri. **Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi,** c. 3 s.1: 208-221.

Erişen, Yavuz, Vildan Katmer-Bayraklı. 2016. Six Hat Thinking Technique in Program Evaluation: The Evaluation of the Quality of Mathematics Teacher Training Program in Turkey. **International Online Journal of Educational Sciences.** c. 8 s. 4: 31-45. doi: 10.15345/iojes.2016.04.004

Erlandson, David A., Edward L. Harris, Barbara L. Skipper, Steve D. Allen. 1993. **Doing Naturalistic Inquiry: A guide to methods.** Newbury Park, CA Sage Publications.

Ernest, Paul. 1988. The impact of beliefs on the teaching of mathematics. **6th International Congress of Mathematical Education.** Budapest, Hungary.

_____. 1989. The Knowledge, Beliefs, And Attitudes of The Mathematics Teacher: A Model. **Journal of Education for Teaching.** c. 15: 13-33. doi: 10.1080/0260747890150102

_____. 1991. **The Philosophy of Mathematics Education**. London: The Falmer Press.

Ersoy, Ezgi, Cumali Öksüz. 2016. İlkokul 4. Sınıflarda Matematik Tarihi Kullanımının Öğrenciler Üzerindeki Etkileri. **İlköğretim Online.** c. 15 s. 2: 408-420. doi: 10.17051/io.2016.16857

Feiman-Nemser, Sharon, G. Williamson McDiarmid, Susan Melnick, Michelle Parker. 1988. **Changing Beginning Teachers' Conceptions: A Study of an Introductory Teacher Education Course**. East Lansing: National Center for Research on Teacher Education and Department of Teacher Education, Michigan State University.

Fennema, Elizabeth, Thomas P. Carpenter, Megan L. Franke, Linda Levi, Victoria R. Jacobs, Susan B. Empson. 1996. A Longitudinal Study of Learning to Use Children's Thinking in Mathematics Instruction. **Journal for Research in Mathematics Education**. c. 27 s. 4: 403–434.

Fenstermacher, Gary. 1979. A Philosophical Consideration of Recent Research on Teacher Effectiveness. **Review of Research in Education.** ed. L.S. Shulman. Itasca, IL: Peacock: 157-185.

Flores, Maria A., Christopher Day. 2006. Contexts Which Shape and Reshape New Teachers' Identities: A Multiperspective Study. **Teaching and Teacher Education**. c. 22: 219-232.

Foss, Donna, Robert Kleinsasser. 1996. Preservice Elementary Teachers' Views of Pedagogical and Mathematical Content Knowledge. **Teacher and Teacher Education**. c. 12 s. 4: 429-442.

Frank, Martha Lacy. 1988. Problem Solving and Mathematical Beliefs. **Arithmetic Teacher**. c. 35: 32- 34

Frankel, Richard M., Kelly Devers. 2000. Study Design in Qualitative Research-1: Developing Questions and Assessing Resource Needs. **Education for Health: Change in Learning and Practice.** c. 13 s. 2: 251-61.

Fraser, Barry J., Anthony J. Koop. 1978. Teachers' Opinions about Some Teaching Material Involving History of Mathematics**. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology.** c. 9 s. 2**:** 147-151.

Fullan, Michael. 1991. **The New Meaning of Educational Change.** New York: Teachers College Press.

_____. 1997. **Succsessful School Improvement: The Implementation Perspective and Beyond**. Buckingham: Open University Press.

Furinghetti, Fulvia, Erkki Pehkonen. 2002. Rethinking Characterizations of Belief. **Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?** ed. G. Leder, E. Pehkonen, G. Toerner. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers: 39-58.

Gaffney, Ann M. 2014. Change in Experienced Teachers' Pedagogical Beliefs Through Learning Elementary Mathematics Content. Ph. D. Disertation. Rivier University.

Gill, Michele Gregoire, Patricia T. Ashton, James Algina. (2004). Changing Preservice Teachers' Epistemological Beliefs about Teaching and Learning in Mathematics: An Intervention Study. **Contemporary Educational Psychology.** c. 29 s. 2: 164-185. doi: 10.1016/j.cedpsych.2004.01.003

Glesne, Corrine. 2011. **Becoming Qualitative Researchers: An Introduction**. 4th ed. Boston, MA: Pearson.

Goldin, Gerald, Bettina Rösken, Günter Törner. 2009. Beliefs-No Longer Hidden Variable in Mathematical Teaching and Learning Process. **Beliefs and Attitudes in Mathematics Education: New Research Result.** ed. J. Maasz, W. Schlöglmann. Rottedam: Sense publishers: 1-18.

Green, Thomas F. 1971. **The Activities of Teaching**. New York: McGraw-Hill.

Greer, Brian, Lieven Verschaffel, Erik De Corte. 2002. "The Answer is Really 4.5": Beliefs about Word Problems**. Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?** ed. G. C. Leder, E. Pehkonen, G. Törner. Dordrect: Kluwer Academic: 271-292.

Grigutsch, Stefan. 1998. On Pupils' Views of Mathematics and Self-Concept: Developments, Structures and Factors of Influence (Research Report No. 195). **The State-of-art in Mathematics-related Belief Research. Results of the MAVI activities.** ed. E. Pehkonen, G. Törner. Helsinki: University of Helsinki: 169-197.

Guba, Egon, Yvonna S. Lincoln. 1989. **Fourth Generation Evaluation**. Thousand Oaks, CA, US: Sage.

_____. 1994. Competing Paradigms in Qualitative Research. **Handbook of Qualitative Research.** Ed. N. K. Denzin, Y. S. Lincoln. London: Sage: 105-117.

Guskey, Thomas R. 1986. Staff development and the Process of Teacher Change. **Educational Researcher.** c. 15 s. 5: 5-12. doi:10.3102/0013189X015005005

Handal, Boris. 2003. Teachers' Mathematical Beliefs: A Review. **The Mathematics Educator.** c. 13 s. 2: 47-57.

Handal, Boris, Anthony Herrington. 2003. Mathematics Teachers' Beliefs and Curriculum Reform. **Mathematics Education Research Journal.** c. 15 s. 1: 59-69.

Hannula, Markku S. 2011. The Structure and Dynamics of Affect in Mathematical Thinking and Learning. **Proceedings of the Seventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education**. Ed. I M. Pytlak, T. Rowland, E. Swoboda. Poland: University of Rzeszow: 36-60.

Hart, Lynn C. 2002. A Four Year Follow-Up Study of Teacher's Beliefs After Participating in a Teacher Enhancement Project. **Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education.** Ed. G. Leder, E. Pehkonen, G. Törner. Dordrecht: Kluwer: 161-176.

_____. 2004. Beliefs and Perspectives of First-Year, Alternative Preparation, Elementary Teachers in Urban Classrooms. **School Science and Mathematics.** c. 104 s. 2: 79-88.

Haser, Çiğdem. 2006. Investigation of Preservice and Inservice Teachers' Mathematics Related Beliefs in Turkey and the Perceived Effect of Middle School Mathematics Education Program and The School Contexts on These Beliefs. Ph. D. Dissertation. Michigan State University.

_____. 2016. Matematik Eğitimi Alanında İnanışlar. **Matematik Eğitiminde Teoriler.** ed. Erhan BingölBali, Selahattin Arslan, İsmail Özgür Zembat. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık: 747-763.

Haser, Çiğdem, Oğuzhan Doğan. 2014. Preservice Mathematics Teachers' Belief Systems. **Journal of Education for Teaching.** c. 38: 261-274. doi: 10.1080/02607476.2012.668336

Hermanowicz, Joseph C. 2013. The Longitudinal Qualitative Interview. **Qualitative Sociology.** c. 36 s. 2: 189-208.

_____. 2016. Longitudinal Qualitative Research. **Handbook of the Life Course.** Ed. Kirkpatrick Johnson, Monica, Shanahan, Michael J., Mortimer, Jeylan T. Cham: Imprint: Springer: 491-513.

Hewson, Peter W., Mariana G. Hewson. 1989. Analysis and Use of a Task for İdentifying Conceptions of Teaching Science. **Journal of Education for Teaching.** c. 15 s. 3: 191– 209.

Hill, Heather C., Brian Rowan, Deborah Loewenberg Ball. 2005. Effects of Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching on Student Achievement. **American Educational Research Journal.** c. 42 s. 2: 371-406.

Holland, Janet, Rachel Thomson, Sheila Henderson. 2006. **Qualitative Longitudinal Research: A Discussion Paper.** London: London South Bank University.

Howard, Peter, Bob Perry, Lindsay, M. 1997. Secondary Mathematics Teachers' Beliefs about the Learning and Teaching of Mathematics. **People in Mathematics Education. Proceedings of the 20th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia.** ed. F. Biddulph, K. Carr. Rotorua, NZ: MERGA: 231-238.

Howitt, Dennis, Duncan Cramer. 2008. **Introduction to Research Methods in Psychology**. Harlow: Prentice Hall.

Işıksal, Mine, Gönül Kurt, Oğuzhan Doğan, Erdinç Çakıroğlu. 2007. Epistemological Conceptions of Pre-Service Elementary Mathematics Teachers: Effects of University and Grade Level. **Elementary Online.** c. 6 s. 2: 313-321.

İrez, Osman Serhat. 2004. Turkish Preservice Science Teacher Educators' Beliefs about the Nature of Science and Conceptualizations of Science Education. Ph. D. Dissertation. The University of Nottingham.

Jao, Limin. 2017. Shifting Pre-Service Teachers' Beliefs About Mathematics Teaching: The Contextual Situation of a Mathematics Methods Course. **International Journal of Science and Mathematics Education**. c. 15 s. 5: 895-914. doi:10.1007/s10763-016-9719-9

Jones, M. Gail, Glenda Carter. 2007. Science Teacher Attitudes and Beliefs. **Handbook Of Research On Science Education.** Ed. S. K. Abell, N. G. Lederman. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates: 1067-1104.

Kagan, Dona M. 1992. Implications of Research on Teacher Belief. **Educational Psychologist.** c. 27: 65-90.

Kaplan, Rochelle G. 1991. Teacher Beliefs and Practices: A Square Peg in a Square Hole. **Proceedings of The Annual Meeting of The North American Chapter of The International Group for the Psychology of Mathematics Education**. ed. R. G. UnderHill. Blacksburg, VA: Virginia Tech: 119-125.

Karakuş, Fatih. 2009. Matematik Tarihinin Matematik Öğretiminde Kullanılması: Karekök Hesaplamada Babil Metodu. **Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)**. c. 3 s. 1: 195-206.

Karapınarlı, Rengin. 2007. İlköğretim 7. Sınıf Matematik Dersinde Yaratıcı Drama Yönteminin Öğrencilerin Başarı ve Kalıcılık Düzeyine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Muğla Üniversitesi.

Katmer-Bayraklı, Vildan. 2013. Matematik Öğretmeni Adaylarının Vektörel Yaklaşıma İlilkin Padagojik Alan Bilgilerinin ve Görüşlerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Kayan, Fatma. 2007. A Study on Preservice Elementary Mathematics Teachers' Mathematical Problem Solving Beliefs. Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kayan, Ruhan, Çiğdem Haser, Mine Işıksal-Bostan. 2013. Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiğin Doğası, Öğretimi ve Öğrenimi Hakkındaki İnanışları**. Eğitim ve Bilim.** c. 38 s. 167: 179-195.

Kayhan, Hüseyin Cahit. 2004. Yaratıcı Dramanın İlköğretim 3. Sınıf Matematik Dersinde Öğrenmeye, Bilgilerin Kalıcılığına ve Matematiğe Yönelik Tutumlara Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi.

Kuhn, Thomas. 1970. **The Structure of Scientific Revolutions.** Chicago: University of Chicago Press.

Kul, Ümit, Sedef Çelik. 2017. Exploration of Pre-Service Teachers' Beliefs in Relation to Mathematics Teaching Activities in Classroom-Based Setting. **International Journal of Research in Education and Science (IJRES).** c. 3 s. 1: 245-257.

Kükey, Ebru, Recep Aslaner. 2017. Matematik Öğretmen Adaylarının, İyi Bir Matematik Öğretmeninin Nasıl Olması Gerektiğine Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi. **International e-Journal of Educational Studies (IEJES).** c. 1 s. 1: 1-11.

Langdridge, Darren. 2007. **Phenomenological Psychology: Theory, Research and Method.** London: Pearson Prentice Hall.

Leatham, Keith R. 2006. Viewing Mathematics Teachers' Beliefs as Sensible Systems. **Journal of Mathematics Teacher Education.** c. 9 s. 1: 91-102. doi:10.1007/s10857-006-9006-8

Leavy, Aisling, Mairead Hourigan. 2018. The Beliefs of 'Tomorrow's Teachers' about Mathematics: Precipitating Change in Beliefs as a Result of Participation in an Initial Teacher Education Programme. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology.** c. 49 s. 5: 759-777. doi: 10.1080/0020739X.2017.1418916

Letwinsky, Karim Medico, Monica Cavender. 2018. Shifting Preservice Teachers' Beliefs and Understandings to Support Pedagogical Change in Mathematics**. International Journal of Research in Education and Science (IJRES).** c. 4 s. 1: 106-120.

Li, Qing. 1999. Teachers' Beliefs and Gender Differences in Mathematics: A Review. **Educational Research.** c. 41 s. 1: 63-76. doi: 10.1080/0013188990410106

Lincoln, Yvonne S. 2009. Ethical Practices in Qualitative Research. **The Handbook Of Social Research Ethics**. Ed. D. M. Mertens, P. E. Ginsberg. Los Angeles, CA: Sage: 150-169.

Lincoln, Yvonne S., Egon G. Guba. 1986. But Is It Rigorous? Trustworthiness and Authenticity in Naturalistic Evaluation. **New Directions For Program Evaluation.** c. 1986 s. 30: 73-84.

_____. 1985. **Naturalistic Inquiry.** Newbury Park: SAGE.

Lincoln, Yvonne S., Susan A. Lynham, Egon G. Guba. 2011. Paradigmatic Controversies, Contradictions, and Emerging Confluences. **The Sage Handbook of Qualitative Research.** ed. N. K. Denzin, Y. S. Lincoln. Thousand Oaks, CA: Sage: 97-128.

Lloyd, Gwendolyn M. 1999. Two Teachers' Conceptions of a Reform Curriculum: Implications for Mathematics Teacher Development. **Journal of Mathematics Teacher Education.** c. 2: 227–252.

_____. 2005. Beliefs about the Teacher's Role in the Mathematics Classroom: One Student Teacher's Explorations in Fiction and in Practice. **Journal of Mathematics Teacher Education.** c. 8 s. 6: 441-467.

Ma, Liping. 1999. **Knowing and Teaching Elementary Mathematics**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Maasepp, Brooke, Janette Bobis. 2015. Prospective Primary Teachers' Beliefs about Mathematics. **Mathematics Teacher Education and Development.** c. 16 s. 2: 89-107.

Marlowe, Bruce A., Marilyn L. Page. 2005. **Creating and Sustaining the Constructivist Classroom.** 2nd Ed. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

Mason, Lucia. 2003. High School Students' Beliefs about Maths, Mathematical Problem Solving, and Their Achievement in Maths: A Cross-Sectional Study. **Educational Psychology.** c. 23 s. 1: 73–85.

Maxwell, Joseph A. 2005. **Qualitative Research Design: An Interactive Approach.** 2nd ed. Thousand Oaks, CA: Sage.

McDiarmid, G. Williamson. 1990. Challenging Prospective Teachers' Belief During Early Field Experience: A Quixotic Understanding? **Journal of Teacher Education.** c. 41 s. 3: 12-20.

McMillan, James H. 2008. **Educational Research: Fundamentals for the Consumer**. 5th ed. Newyork, NY: Pearson Education.

Mellado, Vicente. 1997. Preservice Teachers' Classroom Practice and Their Conceptions of the Nature of Science. **Science & Education.** c. 6: 331– 354.

Memnun, Dilek Sezgin, Lynn Cecilia Hart. 2014. Beliefs about Mathematics: What Are the Differences in U.S. and Turkish Pre-service Teachers? **International Journal of Academic Research Part B**. c. 6 s. 1: 436-442. doi: 10.7813/2075-4124.2014/6-1/B.59

Merriam, Sharan B. 2009. **Qualitative Research: A Guide to Design and Implementation.** San Francisco, CA: John Wiley & Sons.

Mertens, Donna M., Pauline E. Ginsberg. 2009. **The Handbook of Social Research Ethics**. Thousand Oaks, CA: Sage.

Mewborn, Denise S., Dionne I. Cross. 2007. Mathematics Teachers' Beliefs about Mathematics and Links to Students' Learning. **The Learning of Mathematics.** 259-269.

Miles, Matthew B., A. Micheal Huberman. 1994. **Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook**. 2nd ed. Thousand Oaks: SAGE.

Milli Eğitim Bakanlığı. 2013a. **Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7, 8. Sınıflar) Ögretim Programı ve Kılavuzu.** Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı. 2013b. **Matematik Dersi (9, 10, 11, 12. Sınıflar) Öğretim Programı ve Kılavuzu.** Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı. 2018. **Matematik Dersi Ögretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar).** Ankara.

Minisker, Melis. 2006. Matematiğin Doğası, Yapısı ve İşlevi. H. Gür (Ed). **Matematik Öğretimi**. İstanbul: Lisans Yayınları.

Morrow, Susan L. 2005. Quality and Trustworthiness in Qualitative Research in Counseling Psychology. **Journal of Counseling Psychology**. c. 52 s. 2: 250-260.

Moustakas, Clark. 1994. **Phenomenological Research Methods.** Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Munby, Hugh. 1984. A Qualitative Approach to te Study of a Teacher's Beliefs. **Journal of Research in Science Teaching.** c. 21 s. 1: 27-38.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. 2000. **Principles and Standards for School Mathematics.** Reston, VA: Author.

Nespor, Jan. 1987. The Role of Beliefs in the Practice of Teaching. **Journal of Curriculum Studies.** c. 19 s. 4: 317-328.

Nisbet, Steven, Elizabeth Warren. 2000. Primary School Teachers' Beliefs relating to Mathematics Teaching and Assessing Mathematics and Factors that Influence These Beliefs. **Mathematics Education Research Journal.** c. 13: 34–47.

Northcott, Nigel. 1996. Cognitive Mapping: An Approach to Qualitative Data Analysis. **Journal of Research in Nursing November.** c. 1 s. 6: 456-463. doi: 10.1177/174498719600100610.

OECD. 2018. **PISA 2015 Result in Focus.** France.

Op't Eynde, Peter, Eric de Corte, Lievan Verschaffel. 2002. Framing Students' Mathematics related Beliefs. A Quest for Conceptual Clarity and a Comprehensive Categorization. **Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?** ed. Leder, G.C., Pehkonen, E., Tomer, G. Dordrecht: Kluwer: 13-38.

Orton, Robert. 1991. Summary. **Mathematics teaching and learning: Researching in well-defined mathematical domains. Proceedings of the Michigan State University Conference.** ed. Penelope Peterson, Elizabeth Fennema. East Lansing: Michigan Elementary Subjects Center Series.

Özgün-Koca, Aslı, Ahmet İlhan Şen. 2002. 3. Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması-Tekrar Sonuçlarının Türkiye İçin Değerlendirilmesi. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. s. 23: 145-154.

Pajares, M. Frank. 1992. Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. **Review of Educational Research.** c. 62 s. 3: 307-322. doi:10.3102/00346543062003307

Patton, Michael Quinn. 2002. **Qualitative Research and Evaluation Methods.** Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Payne, Sheila. 2007. Grounded Theory. **Analysing Qualitative Data in Psychology.** ed. Evanthia Lyons, Adrian Coyle. Thousand Oaks, CA: SAGE: 65-86.

Pehkonen, Erkki. 2004. State-of-art in Mathematical Beliefs Research. **Proceedings of the 10th International Congress on Mathematical Education.** ed. M. Niss. Roskilde, Denmark: Roskilde University: 1-14.

Pehkonen, Erkki, Anu Pietilä. 2003. On relationships between Beliefs and Knowledge in Mathematics Education. **Proceedings of the CERME 3: Third Conference of the European Society for Research in Mathematics Education**. ed. M. A. Mariotti. Balleria, Italy: University of Pisa and ERME.

Perkkilä, Päivi. 2003. Primary School Teachers' Mathematics Beliefs and Teaching Practices. **Proceedings of the CERME 3: Third Conference of the European Society for Research in Mathematics Education**. ed. Maria Alessandra Mariotti. Balleria, Italy: University of Pisa and ERME.

Perry, Bob, Danielle Tracey, Peter Howard. 1999. Head Mathematics Teachers' Beliefs about the Learning and Teaching of Mathematics. **Mathematics Education Research Journal.** c. 11 s. 1: 39-53.

Pintrich, Paul R., Ronald W. Marx, Robert A. Boyle. 1993. Beyond Cold Conceptual Change: The Role of Motivational Beliefs and Classroom Contextual Factors in the Process of Conceptual Change. **Review of Educational Research.** c. 63, 167-199.

Polkinghorne, Donald E. 1989. Phenomenological Research Methods. **Existential Phenomenological Perspectives in Psychology: Exploring the Breadth of Human Experience.** ed. Ronald S. Valle, Steen Halling. New York, NY, US: Plenum Press: 41-60.

Posner, George J., Kenneth A. Strike, Peter W. Hewson, Wiliam A. Gertzog. 1982. Accomodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change. **Science Education.** c. 66 s. 2: 211-227.

Prawat, Richard S. 1992. Teachers' Beliefs about Teaching and Learning: A Constructivist Perspective. **American Journal of Education**. c. 100 s. 3: 354-395.

Raymond, Anne M. 1997. Inconsistency between a Beginning Elementary School Teacher's Mathematics Beliefs and Teaching Practice**. Journal for Research in Mathematics Education.** c. 28, 550-576.

Richardson, Virginia. 1996. The Role of Attitudes and Beliefs in Learning to Teach. **Handbook of Research on Teacher Education.** ed. J.Sikula. New York: Macmillan: 102-119.

Rokeach, Milton. 1968. **Beliefs, Attitudes and Values: A Theory of Organization and Change.** San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Roulet, R. Geoffrey. 1998. Exemplary Mathematics Teachers: Subject Conceptions and Instructional Practices. Ph. D. Dissertation. University of Toronto.

Saab, Joy Faini. 1987. The Effects of Creative Drama Methods on Mathematics Achievement, Attitudes and Creativity. Ph. D. Dissertation. West Virginia University.

Saldana Johnny. 2003**. Longitudinal Qualitative Research: Analyzing Change Through Time**. Walnut Creek, CA: AltaMira.

Savion, Leah. 2009. Clinging to Discredited Beliefs: The Larger Cognitive Story. **Journal of the Scholarship of Teaching and Learning.** c. 9 s. 1: 81-92.

Schilling, Leah Nichole. 2010. An Exploration of Pre-service Elementary Teachers' Mathematical Beliefs. Ph. D. Dissertation. University of Pittsburgh.

Schoenfeld, Alan H. 1985. **Mathematical Problem Solving**. Orlando, FL: Academic Press.

_____. 1992. Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics. **Handbook of Research on Mathematics Learning and Teaching.** ed. D. A. Grouws. New York: Macmillan: 334-370.

_____. 2001. Mathematics Education in the Twentieth Century. **Education across a Century: The Centennial Volume.** ed. Lyn Corno. Illinois: NSSE (National Society for the Study of Education).

Schram, Pamela, Sandra Wilcox, Perry Lanier, Glenda Lappan. 1988. **Changing Mathematical Conceptions of Preservice Teachers: A Content and Pedagogical Intervention** (Research Report 88-4). East Lansing: Michigan State University, National Center for Research on Teacher Education.

Schuck, Sandra. 1997. Using a Research Simulation to Challenge Prospective Teachers' Beliefs about Mathematics. **Teaching and Teacher Education.** c. 13 s. 5: 529-539.

Schunk, Dale H. 1991. Self-efficacy and Academic Motivation. **Educational Psychologist.** c. 26 s. 3-4: 207-231. doi: 0.1080/00461520.1991.9653133

Scott, Anne L. 2005. Pre-service Teachers' Experiences and the Influences On Their Intentions for Teaching Primary School Mathematics. **Mathematics Education Research Journal.** c. 17 s. 3: 62-90.

Seaman, Carol E., Jennifer Earles Szydlik, Stephan D. Szydlik, John E. Beam. 2005. A Comparison of Preservice Elementary Teachers' Beliefs about Mathematics and Teaching Mathematics: 1968 and 1998. **School Science and Mathematics.** c. 105 s. 4: 197-211.

Shulman, Lee S. 1987. Knowledge and Teaching. **Harvard Educational Review.** c. 57 s. 1: 1-22.

Sigel, Irving E. 1985. A Conceptual Analysis of Beliefs. **Parental Belief Systems: The Psychological Consequences for Children.** ed. Irving E. Sigel. Hillsdale, NJ: Erlbaum: 345-371.

Silverman, David. 2000. **Doing Qualitative Research**. London: Sage Publications.

Simon, Martin A. 1995. Reconstructing Mathematics Pedagogy from a Constructivist Perspective. **Journal for Research in Mathematics Education.** c. 26 s. 2: 114-145.

Sosniak, Lauren A., Corinna A. Ethington, Maria Varelas. 1991. Teaching Mathematics without a Coherent Point of View: Findings from the IEA Second International Mathematics Study. **Journal of Curriculum Studies.** c. 23: 119–131.

Soylu, Yasin, Cevat Soylu. 2006. Matematik Derslerinde Başarıya Giden Yolda Problem Çözmenin Rolü. **İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. c. 7 s. 11: 97-111.

Spangler, Denise A. 1992. Assessing Students' Beliefs about Mathematics. **The Mathematics Educator**. c. 3 s. 1: 19-25.

Steinberg, Heinz. 1998. Elements of Epistemological Knowledge for Mathematics Teacher. **Journal of Mathematics Teacher Education.** c. 1: 157-189.

Stipek, Deborah, Karen Bogard Givvin, Julie M. Salmon, Valenne MacGyvers. 2001. Teachers' Beliefs and Practices Related to Mathematics Instruction. **Teaching and Teacher Education**. c. 17: 213-226.

Strauss, Anselm, Juliet Corbin. 1990. **Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques.** Newbury Park, CA: SAGE Publications.

Stuart, Carolyn, Deborah Thurlow. 2000. Making it Their Own: Preservice Teachers' Experiences, Beliefs, and Classroom Practices**. Journal of Teacher Education.** c. 51 s. 2: 113-21.

Vogl, Susanne, Ulrike Zartler, Eva-Maria Schmidt, Irene Rieder. 2018. Developing An Analytical Framework for Multiple Perspective, Qualitative Longitudinal

Interviews (MPQLI), **International Journal of Social Research Methodology**. c. 21 s. 2: 177-190. doi:10.1080/13645579.2017.1345149

Swars, Susan L., Stephanie Z. Smith, Marvin E. Smith, Hart, Lynn. 2009. A Longitudinal Study of Effects of a Developmental Teacher Preparation Program on Elementary Prospective Teachers' Mathematics Beliefs. **Journal of Mathematics Teacher Education.** c. 21: 47-66.

Tatto, Maria Teresa. ed. 2013. **The Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M). Policy, Practice, and Readiness to Teach Primary and Secondary Mathematics in 17 Countries: Technical Report.** Amsterdam, The Netherlands: International Association for the Evaluation of Student Achievement.

Tatto, Maria Terasa, John Schwille, Sharon L. Senk, Lawrence Ingvarson, Ray Peck, Glenn Rowley. 2008. **Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M): Policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics. Conceptual framework.** East Lansing, MI: Teacher Education and Development International Study Center, College of Education, Michigan State University.

Thompson, Alba Gonzalez. 1984. The Relationship of Teachers' Conceptions of Mathematics and Mathematics Teaching to Instructional Practice. **Educational Studies in Mathematics**. c. 15 s. 2: 105-127. doi: 10.1007/BF00305892

_____. 1991. The Development of Teachers' Conceptions of Mathematics Teaching. **Proceedings of the Thirteenth Annual Meeting of the North American Chapter of The International Group for the Psychology of Mathematics Education.** ed. R. G. Underhill. Blacksburg (VA): Virginia Tech: 8-14.

_____. 1992. Teachers Beliefs and Conceptions: A Synthesis of The Research. **Handbook of Research on Mathematics Learning and Teaching.** Ed. A. D. Grouws. New York: Macmillan: 127-146.

Tillema, Erik. 2005. Chinese Algebra: Using Historical Problems to Think about Current Curricula. **Mathematics Teacher.** c. 99 s. 4: 238-245.

Tobin, Kenneth, Deboraj J. Tippins, Karl Hook. 1994. Referents for Changing a Science Curriculum: A Case Study of One Teacher's Change in Beliefs. **Science Education.** c. 3: 245–264.

Toluk-Uçar, Zülbiye, Nur Hilal Demirsoy. 2010. Eski-Yeni İkilemi: Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel İnançları ve Uygulamaları. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.** c. 39: 321-332.

Törner, Günter, Stefan Grigutsch. 1994. Mathematische Weltbilder Bei Studienanfängerneine Erhebung. **Journal für Mathematik-Didaktik**. C.15 s. 3/4), 211-251.

Uysal, Esra, Kürşat Yenilmez. 2011. Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı Düzeyi. **Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**. c. 12 s. 2: 1-15.

Ünlü, Melihan, Aktaş, Gülfem Sarpkaya. 2013. Beliefs' of Pre-Service Elementary Mathematics Teachers' and Mathematics Department Students' about Mathematics. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**. c. 93: 742-746. doi:10.1016/j.sbspro.2013.09.273

van Maanen, Jon. 1979. Reclaiming Qualitative Methods for Organizational Research: A Preface, in Administrative Science Quarterly. **Qualitative Methodology.** c. 24, s. 4: 520-526.

van Manen, Max. 1990. **Researching Lived Experience.** Newyork: State University of New York Press.

Van Zoest, L. R., Jones, G. A., Thornton, C. A. 1994. Beliefs about Mathematics Teaching Held By Pre-service Teachers Involved in a First Grade Mentorship Program. **Mathematics Education Research Journal.** c. 6 s. 1: 37-55.

Veenman, Simon. 1984. Perceived Problems of Beginning Teachers. **Review of Educational Research.** c. 54 s. 2: 143-178.

von Glasersfeld, Ernst. 1989. Constructivism in Education. **The International Encyclopaedia of Education.** Ed. T. Husen, T. N. Postlethwaite. New York: Pergamon Press: 162-163.

White, Allan L., Jenni Way, Bob Perry, Beth Southwell. 2005. Mathematical Attitudes, Beliefs and Achievement in Primary Preservice Mathematics Teacher Education. **Mathematics Teacher Education and Development** c. 2005/2006 s. 7: 33–52

White, Bonita C. 2000. Pre-Service Teachers' Epistemology Viewed Through Perspectives on Problematic Classroom Situations. **Journal of Education for Teaching.** c. 26 s. 3: 279-305.

Wilcox, Sandra K., Perry Lanier, Pamela Schram, Glenda Lappan. 1992. **Influencing Beginning Teachers' Practice in Mathematics Education: Confronting Constraints of Knowledge, Beliefs, and Context. Research Report.** National Center for Research on Teacher Learning, Michigan State University.

Wilkins, Jesse L. M., Brenda R. Brand. 2004. Change in Preservice Teachers' Beliefs: An Evaluation of a Mathematics Methods Course. **School Science and Mathematics.** c. 104 s. 5: 226-232.

Wilson, Melvin Skip, Thomas Cooney. 2002. Mathematics Teacher Change and Development. **Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics?** Ed. G. C. Leder, E. Pehkonen, G. Torner. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers: 127-147.

Wood, Terry, Paul Cobb, Erna Yackel. 1991. Change in Teaching Mathematics: A Case Study. **American Education Research Journal**. c. 28 s. 3: 587-616.

Wood, Terry, Patricia Sellers. 1997. Deepening the Analysis: Longitudinal Assessment of a Problem-Centered Mathematics Program. **Journal for Research in Mathematics Education.** c. 28 s. 2: 163–186.

World Bank. 2018. **World Development Report 2018: Learning to Realize Education's Promise.** Washington DC: International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank.

Yenilmez, Kürşat. 2011. Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Tarihi Dersine İlişkin Düşünceleri. **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.** c. 30 s. 30: 79-90.

Yenilmez, Kürşat, Esra Uysal. 2007. İlköğretim Öğrencilerinin Matematiksel Kavram ve Sembolleri Günlük Hayatla İlişkilendirebilme Düzeyi. **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.** c. 24, 89-98.

Yıldırım, Ali, Hasan Şimşek. 2008. **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri.** Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yükseköğretim Kurulu. 2007. **Öğretmen Yetiştirme ve Eğitim Fakülteleri (1982-2007).** Ankara.

Yükseköğretim Kurulu. 2018. **Yüksek Öğretim Programları**. Ankara.

Zakaria, Effandi, Norulpaziana Musiran. 2010. Beliefs about the Nature of Mathematics, Mathematics Teaching and Learning Among Trainee Teachers. **Social Sciences.** c. 5 s. 4: 346-351.

EKLER

Ek 1. Öğretmen Adayı Görüşme Formu

Kendini tanıtma:

Merhaba. Ben Vildan Katmer Bayraklı. Yıldız Teknik Üniversitesi Eğitim Programları ve Öğretim A.B.D.'da doktora öğrencisiyim.

Öğretmen adaylarının matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının incelenmesi hakkında, Doç. Dr. Yavuz ERİŞEN danışmalığında üniversitenizden de aldığımız izin doğrultusunda bir araştırma yürütüyoruz. Yapacağımız bu görüşmede matematiğin doğasına öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarınızı size yönlendireceğim sorular doğrultusunda benimle paylaşmanızı istiyorum. Soruların doğru ya da yanlış cevabı yok. Sizden şu ana kadarki deneyimleriniz doğrultusunda bu soruları cevaplandırmanızı istiyorum.

Araştırmada kimliğinizi ortaya çıkarabilecek bilgileri kesinlikle paylaşmayacağım. Yapacağımız görüşmeyi daha sonra ulaşabilmek adına izninizle ses kayıt cihazına kaydedeceğim. Görüşme esnasında herhangi bir rahatsızlık duyarsanız görüşmeyi istediğiniz zaman sonlandırabiliriz. Ayrıca istediğiniz takdirde görüşme kayıtlarını da silebilirim. Görüşme hakkında sormak istediğiniz bir şey var mı? Eğer hazırsanız görüşmeye başlayabiliriz.

Tarih:

Saat:

Yer:

BİRİNCİ BÖLÜM: DEMOGRAFİK BİLGİLER

Ad soyad:

Cinsiyet:

Yaş:

Yaşadığınız şehir:

İKİNCİ BÖLÜM: KİŞİSEL DENEYİMLER

1. Hangi liseden ve hangi alandan mezun oldunuz?
2. Daha önce matematik dersi verdiniz mi? Evet ise nerede/nerelerde ve ne kadar süre ders verdiniz?
3. İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı'nda öğrenim görmeye nasıl karar verdiniz?

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: MATEMATİĞİN DOĞASI

1. Şimdiye kadar edindiğiniz tecrübelerinize dayanarak size göre matematik nedir? Nasıl tanımlarsınız?
   * Size göre matematik soyut mudur ya da somut mudur? Neden?
2. Sizce matematik bir bilim midir? Evet, ise neden? Hayır, ise neden?
   * Matematik insan düşüncesinin bir ürünü müdür?
3. Size göre matematiği diğer disiplinlerden ayıran özellikler var mıdır? Evet, ise bu özellikler neler olabilir? Hayır, ise nedenini açıklar mısınız?
4. Size göre matematik nasıldır? Matematik size ne hissettiriyor? (zor, sıkıcı, kolay, eğlenceli vb.) Açıklar mısınız?
5. Sizce matematiksel bilgi zaman içinde değişebilir mi yoksa aynı mı kalır? Eğer değişirse bu nasıl gerçekleşir? Eğer aynı kalırsa bunun nedeni nedir?
   * Örnek verebilir misiniz?
6. Sizce kurallar ve formüller olmadan matematik yapılabilir mi? Örnek verebilir misiniz?
7. Matematikle uğraşan kişiler matematik yaparken yaratıcılık ve hayal güçlerini kullanırlar mı? Evet, ise nerede ve nasıl kullanırlar, örnekle açıklayınız. Hayır, ise neden kullanamazlar?

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: MATEMATİĞİN ÖĞRETİMİ

1. Size göre matematik öğretiminin amacı nedir?
2. Size göre matematiği öğretmenin en iyi yolu nedir? Neden?
   * Matematik öğretiminde doğru sonuca mı yoksa sürece mi önem verilmelidir?
3. Sizce matematik öğretiminde hangi araç gereçlerden yararlanılmalıdır?
   * Örnek verebilir misiniz?

*Matematik öğretiminde ders planlarının kullanımı hakkında neler düşünüyorsunuz?

*Matematik öğretiminde ders kitaplarının kullanımı hakkında neler düşünüyorsunuz?

4. Bir matematik konusuna yönelik bir etkinlik hazırlayacak olsanız öncelikle nelere dikkat ederdiniz? Neden?
5. Sizce matematiği bilen herkes matematik öğretebilir mi? Neden?

BEŞİNCİ BÖLÜM: MATEMATİĞİN ÖĞRENİMİ

1. Sizce öğrenciler için matematiği öğrenmenin en iyi yolu ne olabilir? Neden?

   * Matematik öğreniminde kuralları ve formülleri bilmek anahtar bir faktör müdür?
2. İyi bir matematik öğreniminde sizin rolünüz ne olabilir? Neden?
3. Sizce herkes matematik öğrenebilir mi? Neden?
4. Size göre matematik öğrenimini etkileyen faktörler neler olabilir?
5. Öğrenciler matematik öğrenirken sadece öğretmene mi güvenmelidir? Neden?

Ek 2. Öğretmen Görüşme Formu

Merhaba. Ben Vildan Katmer Bayraklı. Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Eğitim Programları ve Öğretim A.B.D.'da doktora öğrencisiyim.
Doktora tezim kapsamında Prof. Dr. Yavuz ERİŞEN danışmalığında yaklaşık dört yıl önce sizin de katkı da bulunduğunuz; matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarla ilgili çalışmamızı geliştirmek amaçlı sizinle tekrar görüşme yapıyoruz. Yapacağımız bu görüşmede matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarınızı size yönlendireceğim sorular doğrultusunda tekrar benimle paylaşmanızı istiyorum. Soruların doğru ya da yanlış cevabı yok. Sizden şuana kadarki deneyimleriniz doğrultusunda bu soruları cevaplandırmanızı istiyorum. Araştırmada kimliğinizi ortaya çıkarabilecek bilgileri kesinlikle paylaşmayacağım. Yapacağımız görüşmeyi daha sonra ulaşabilmek adına izninizle ses kayıt cihazına kaydedeceğim. Görüşme esnasında herhangi bir rahatsızlık duyarsanız görüşmeyi istediğiniz zaman sonlandırabiliriz. Ayrıca istediğiniz takdirde görüşme kayıtlarını da silebilirim. Görüşme hakkında sormak istediğiniz bir şey var mı? Eğer hazırsanız görüşmeye başlayabiliriz.

Ad soyad:

Tarih:

Saat:

Yer:

BİRİNCİ BÖLÜM: KİŞİSEL DENEYİMLER

1. Mezun olduktan sonra herhangi bir yerde çalıştınız mı? Evet, ise nerelerde ne kadar süre ile çalıştınız?
2. Bu sürelerde hizmet içi eğitim aldınız mı? Evet, ise ne gibi eğitimler aldınız?
3. Lisansüstü eğitim aldınız mı?/alıyor musunuz?
   Evet, ise hangi alanda eğitim aldınız/alıyorsunuz? Neden?
4. Mesleğinizi yapmaktan memnun musunuz?
5. Geriye dönüp baktığında tekrar aynı bölümde lisans öğrenimi görmek ister miydiniz? Neden?

İKİNCİ BÖLÜM: MATEMATİĞİN DOĞASI

1. **Şimdiye kadarki tecrübelerinizi de göz önünde bulundurduğunuzda (öğrencilik, öğretmenlik vb.) matematiği nasıl tanımlarsınız?**

   * Size göre matematik soyut mudur ya da somut mudur? Neden?

   (İlk görüşmeden katılımcının ilgili soruya verdiği cevaptan alıntı verilir)

   * Bu düşüncenize hâlâ katılıyor musunuz? Açıklar mısınız?

   * Bu düşüncenizi değiştiren ne olmuş olabilir? Açıklar mısınız?

2. **Sizce matematik bir bilim midir? Evet, ise neden? Hayır, ise neden?**

   * Sizce matematik insan düşüncesinin bir ürünü müdür? Neden?

   (İlk görüşmeden katılımcının ilgili soruya verdiği cevaptan alıntı verilir)

   * Bu düşüncenize hâlâ katılıyor musunuz? Açıklar mısınız?

   * Bu düşüncenizi değiştiren ne olmuş olabilir? Açıklar mısınız?

3. **Size göre matematiği diğer disiplinlerden (fizik, biyoloji gibi bir disiplini) ayıran özellikler var mıdır? Evet, ise bu özellikler neler olabilir? Hayır, ise nedenini açıklar mısınız?**

   (İlk görüşmeden katılımcının ilgili soruya verdiği cevaptan alıntı verilir)

   * Bu düşüncenize hâlâ katılıyor musunuz? Açıklar mısınız?

   * Bu düşüncenizi değiştiren ne olmuş olabilir? Açıklar mısınız?

4. **Bir öğretmen olarak baktığınızda matematik size ne hissettiriyor? (zor, sıkıcı, kolay, eğlenceli vb.)**

   (İlk görüşmeden katılımcının ilgili soruya verdiği cevaptan alıntı verilir)

   * Bu düşüncenize hâlâ katılıyor musunuz? Açıklar mısınız?

   * Bu düşüncenizi değiştiren ne olmuş olabilir? Açıklar mısınız?

5. **Sizce matematiksel bilgi zaman içinde değişebilir mi yoksa aynı mı kalır? Eğer değişirse bu nasıl gerçekleşir? Eğer aynı kalırsa bunun nedeni nedir? Örnek verebilir misiniz?**

   (İlk görüşmeden katılımcının ilgili soruya verdiği cevaptan alıntı verilir)

   * Bu düşüncenize hâlâ katılıyor musunuz? Açıklar mısınız?

   * Bu düşüncenizi değiştiren ne olmuş olabilir? Açıklar mısınız?

6. **Şuana kadar tecrübelerini göz önünde bulundurduğunuzda; sizce kurallar ve formüller olmadan matematik yapılabilir mi? Neden?**

   *Siz derslerinizde yapabiliyor musunuz?

   (İlk görüşmeden katılımcının ilgili soruya verdiği cevaptan alıntı verilir)

   * Bu düşüncenize hâlâ katılıyor musunuz? Açıklar mısınız?

   * Bu düşüncenizi değiştiren ne olmuş olabilir? Açıklar mısınız?

7. **Matematikle uğraşan kişiler matematik yaparken yaratıcılık ve hayal güçlerini kullanırlar mı? Evet, ise nerede ve nasıl kullanırlar? Hayır, ise neden kullanmazlar?**

   *****Mesela siz kullanıyor musunuz?

   (İlk görüşmeden katılımcının ilgili soruya verdiği cevaptan alıntı verilir)

   * Bu düşüncenize hâlâ katılıyor musunuz? Açıklar mısınız?

   * Bu düşüncenizi değiştiren ne olmuş olabilir? Açıklar mısınız?

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: MATEMATİĞİN ÖĞRETİMİ

1. **Bir öğretmen olarak matematik öğretiminin amacının ne olduğunu düşünüyorsunuz?**

   (İlk görüşmeden katılımcının ilgili soruya verdiği cevaptan alıntı verilir)

   * Bu düşüncenize hâlâ katılıyor musunuz? Açıklar mısınız?

   * Bu düşüncenizi değiştiren ne olmuş olabilir? Açıklar mısınız?

   Öğretmenlik tecrübelerinizi göz önünde bulundurduğunuzda size göre matematiği öğretmenin en iyi yolu nedir? Neden?

   * Dersinizde bu şekilde mi öğretiyorsunuz?

   * Hayır, ise neden?

   * Matematik öğretiminde doğru sonuca mı yoksa sürece mi önem veriyorsunuz?

   (İlk görüşmeden katılımcının ilgili soruya verdiği cevaptan alıntı verilir)

   * Bu düşüncenize hâlâ katılıyor musunuz? Açıklar mısınız?

   * Bu düşüncenizi değiştiren ne olmuş olabilir? Açıklar mısınız?

2. **Sizce etkili bir matematik öğretimi için hangi araç gereçlerden yararlanılmalıdır?**

   Siz derslerinizde bu araç-gereçlerden yararlanıyor musunuz?

   *Hayır, ise neden?

* Ders planı hazırlıyor musunuz? Matematik öğretiminde ders planlarının kullanımı hakkında neler düşünüyorsunuz?

* Matematik öğretiminde ders kitaplarının kullanımı hakkında neler düşünüyorsunuz? Siz kendi derslerinizde yararlanıyor musunuz?

(İlk görüşmeden katılımcının ilgili soruya verdiği cevaptan alıntı verilir)

* Bu düşüncenize hâlâ katılıyor musunuz? Açıklar mısınız?

* Bu düşüncenizi değiştiren ne olmuş olabilir? Açıklar mısınız?

3. Bir matematik konusuna yönelik etkinlik hazırladığınızda öncelikle nelere dikkat ediyorsunuz? Neden?

(İlk görüşmeden katılımcının ilgili soruya verdiği cevaptan alıntı verilir)

* Bu düşüncenize hâlâ katılıyor musunuz? Açıklar mısınız?

* Bu düşüncenizi değiştiren ne olmuş olabilir? Açıklar mısınız?

5. Sizce matematiği bilen herkes matematik öğretebilir mi? Neden?

(İlk görüşmeden katılımcının ilgili soruya verdiği cevaptan alıntı verilir)

* Bu düşüncenize hâlâ katılıyor musunuz? Açıklar mısınız?

* Bu düşüncenizi değiştiren ne olmuş olabilir? Açıklar mısınız?

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: MATEMATİĞİN ÖĞRENİMİ

1. Bir öğretmen olarak baktığınızda sizce öğrenciler matematiği en iyi nasıl öğrenebilir? Neden?

* Matematik öğreniminde kuralları ve formülleri bilmek anahtar bir faktör müdür?

(İlk görüşmeden katılımcının ilgili soruya verdiği cevaptan alıntı verilir)

* Bu düşüncenize hâlâ katılıyor musunuz? Açıklar mısınız?

* Bu düşüncenizi değiştiren ne olmuş olabilir? Açıklar mısınız?

2. Etkili bir matematik öğreniminin gerçekleşmesinde bir öğretmen olarak senin rolün ne olabilir? Neden?

(İlk görüşmeden katılımcının ilgili soruya verdiği cevaptan alıntı verilir)

* Bu düşüncenize hâlâ katılıyor musunuz? Açıklar mısınız?

* Bu düşüncenizi değiştiren ne olmuş olabilir? Açıklar mısınız?

3. **Sizce herkes matematik öğrenebilir mi? Neden?**

   (İlk görüşmeden katılımcının ilgili soruya verdiği cevaptan alıntı verilir)

   * Bu düşüncenize hâlâ katılıyor musunuz? Açıklar mısınız?

   * Bu düşüncenizi değiştiren ne olmuş olabilir? Açıklar mısınız?

4. **Bir öğretmen olarak; size göre matematik öğrenimini etkileyen faktörler neler olabilir?**

   İlk görüşmeden katılımcının ilgili soruya verdiği cevaptan alıntı verilir)

   * Bu düşüncenize hâlâ katılıyor musunuz? Açıklar mısınız?

   * Bu düşüncenizi değiştiren ne olmuş olabilir? Açıklar mısınız?

5. **Sizce öğrenciler matematik öğrenirken sadece öğretmene mi güvenmelidir? Neden?**

   * Sınıftaki tek bilgi kaynağı öğretmen midir?

   (İlk görüşmeden katılımcının ilgili soruya verdiği cevaptan alıntı verilir)

   * Bu düşüncenize hâlâ katılıyor musunuz? Açıklar mısınız?

   * Bu düşüncenizi değiştiren ne olmuş olabilir? Açıklar mısınız?

Ek 3. Öğretmen Adayı Görüşme Bilgi Mektubu

Bu araştırma, Yıldız Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Bölümü Eğitim Programları ve Öğretim A.B.D.'da Vildan Katmer Bayraklı tarafından Doç. Dr. Yavuz Erişen danışmanlığında yürütülmektedir. Bu doğrultuda sizinle iki görüşme yapılması planlanmaktadır. Aşağıda verilen bilgiler iki görüşme için de geçerli olacaktır.

Bu çalışmanın amacı nedir?

Bu çalışmanın amacı matematik öğretmen adaylığından öğretmenliğe geçişte matematiğe yönelik inançların incelenmesidir. Çalışma öncelikle yaklaşık bir saatlik bir görüşmeye katılmanızı gerektirecektir. Görüşmeler ses kayıt cihazı ile kaydedilecek ve incelenmek üzere size bir yazılı dökümü sağlanacaktır. Eğer izniniz olursa yaklaşık bir ay sonra müsait olduğunuz bir tarihte bu yazılı döküm hakkında sizle yaklaşık 15 dakika süren ikinci bir görüşme daha yapılacaktır. Yapılacak ikinci görüşmedeki amaç, ilk görüşmede araştırmacı tarafından elde edilen bulgulara dair onayınızı almaktır. Yapılacak ikinci görüşmeler de ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınacaktır. Bu çalışma ile ilgili bilinen fiziksel, psikolojik, ekonomik ya da sosyal risk yoktur.

Katılımım gönüllü mü?

Evet. Sakıncalı bulduğunuz veya sizi rahatsız hissettiren herhangi bir soruyu cevaplamak zorunda değilsiniz. Ayrıca istediğiniz zaman geri çekilebilirsiniz. Geri çekildiğiniz taktirde, tüm görüşme cevaplarınızın araştırma verilerinden çıkarılmasını isteyebilirsiniz.

Cevaplarıma ne olacak?

Cevaplarınızı mümkün olduğu kadar gizli tutacağım. Yalnızca araştırmacıların bu bilgilere erişme imkânı olacak. Veriler, profesyonel dergilerde yayınlanabilir veya eğitim konferanslarında sunulabilir, ancak bu tür sunumlar genel bulgulara sahip olacak ve herhangi bir sizi tanımlayıcı bilgi içermeyecektir. Araştırmacı gizliliğinizi her daim koruyacaktır. Eğer ilgilenirseniz, bulguların bir kopyası size verilebilir.

Ya endişelerim varsa?

Çalışmaya katılımınızla ilgili herhangi bir soru erisen.yavuz@gmail adresiyle Doç. Dr. Yavuz Erişen'e yönlendirilebilir.

Tekrar teşekkür ederim.

Vildan KATMER BAYRAKLI

Ek 4. Öğretmen Adayı Görüşme İzin Formu

Ad Soyad:

1. "Öğretmen Adayı Bilgi Mektubu"nu okudum ve sorularıma gereken cevabı aldım.

2. "İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının incelenmesi" konulu araştırmaya katılacağımı ve bunun ses kaydı alınacak olan 40 dakikalık bir görüşmeye katılmamın isteneceği anlamına geldiğini biliyorum.

3. Bu görüşmeden yaklaşık bir ay sonra ilk görüşmeden elde edilen bulgular hakkında istediğim yer ve zamanda 15 dakikalık bir görüşme yapacağımı biliyorum.

4. Bu çalışmaya katılımımın gönüllü olduğunu biliyorum ve akademik duruşum üzerinde hiçbir etkisi olmadan istediğim zaman geri çekilebilirim. Çekilmeyi tercih edersem, verilerimin tümünün veya bir kısmının silinmesini isteyebileceğimi biliyorum.

5. Herhangi bir cevabımdan dolayı hiçbir tepkiyle karşılaşmayacağımı biliyorum.

6. Verilerin gizliliğini şimdi ve gelecekte mümkün olduğu ölçüde korumak için her türlü çabanın gösterileceğini ve anonimliğin korunmasına yardımcı olan rumuzların kullanılacağını biliyorum. Verilerin profesyonel dergilerde yayınlanabileceğini veya eğitimsel konferanslarda sunulabileceğini, ancak bu tür sunumların genel bulgularla yapılacağını ve asla kişisel gizliliği ihlal etmeyeceğini biliyorum. İlgilenmem durumunda, bulguların bir kopyasını almaya hakkım var.

7. Çalışmaya katılımımla ilgili soruların erisen.yavuz@gmail.com adresine yönlendirilebileceğinin farkındayım.

Yukarıdaki açıklamaları okudum ve bu araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

İmza: _____ Tarih: _____

Bulguların istenilmesi takdirinde e-posta: _____

Ek 5. Tekrar İletişime Geçme Mektubu

…/…/2019

Sayın……..

Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Eğitim Programları ve Öğretim Programı doktora öğrencisiyim. Sizinle dört yıl önce "Matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançların incelenmesi" konulu çalışma için görüşme yapmıştık.

Sizden tekrar yardımınızı rica ediyorum. Bu çalışmayı bu dört yıllık süreç sonrasında "Matematik öğretmeni adaylığından öğretmenliğe geçişte matematiğe yönelik inançların incelenmesi: Boylamsal nitel bir araştırma" başlığı altında Prof. Dr. Yavuz ERİŞEN danışmanlığında doktora tezim kapsamında geliştirmek istiyoruz. Bu çalışmanın boylamsal bir araştırma olması aynı katılımcılarla tekrardan görüşmeyi gerektirmektedir. Bu nedenle bu çalışma, bizlere matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına, öğretimine ve öğrenimine yönelik inançlarının matematik öğretmeni olduktan sonraki halini görme gibi bir fırsat sağlayacaktır.

Bu çalışmaya katılımınız benimle yaklaşık bir saat süren bir görüşme yapmanızı gerektirmektedir. Görüşme, lisans mezunu olduktan sonraki matematiğe yönelik inançlarınız hakkındaki sorulardan oluşacaktır. Dört yıl önce uyguladığımız tüm etik ilkeler bu görüşmelerde de uygulanacaktır. Bu etik bilgiler tekrar onayınıza sunulacaktır. Katılımınız gönüllülüğe dayalıdır. Katılmanız dahilinde görüşmeler sizin istediğiniz yerde yapılacaktır.

Tüm bu bilgiler ışığında, sizden bu çalışmaya tekrardan katkılarınızı rica eder, saygılarımı sunarım.

Vildan KATMER BAYRAKLI

Ek 6. Öğretmen Görüşme Bilgi Mektubu

Bu araştırma, Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Eğitim Programları ve Öğretim A.B.D.'da Vildan Katmer Bayraklı tarafından doktora tezi kapsamında Prof. Dr. Yavuz Erişen danışmanlığında yürütülmektedir.

Bu çalışmanın amacı nedir?

Bu çalışmanın amacı matematik öğretmeni adaylığından öğretmenliğe geçişte matematiğe yönelik inançların incelenmesidir. Çalışma öncelikle yaklaşık bir saatlik bir görüşmeye katılmanızı gerektirecektir. Görüşmeler ses kayıt cihazı ile kaydedilecek ve incelenmek üzere size bir yazılı dökümü sağlanacaktır. Eğer izniniz olursa yaklaşık bir ay sonra müsait olduğunuz bir tarihte bu yazılı döküm hakkında sizle yaklaşık 15 dakika süren ikinci bir görüşme daha yapılacaktır. Yapılacak ikinci görüşmedeki amaç, ilk görüşmede araştırmacı tarafından elde edilen bulgulara dair onayınızı almaktır. Yapılacak ikinci görüşmeler de ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınacaktır. Bu çalışma ile ilgili bilinen fiziksel, psikolojik, ekonomik ya da sosyal risk yoktur.

Katılımım gönüllü mü?

Evet. Sakıncalı bulduğunuz veya sizi rahatsız hissettiren herhangi bir soruyu cevaplamak zorunda değilsiniz. Ayrıca istediğiniz zaman geri çekilebilirsiniz. Geri çekildiğiniz taktirde, tüm görüşme cevaplarınızın araştırma verilerinden çıkarılmasını isteyebilirsiniz.

Cevaplarıma ne olacak?

Cevaplarınızı mümkün olduğu kadar gizli tutacağım. Yalnızca araştırmacıların bu bilgilere erişme imkânı olacak. Veriler, profesyonel dergilerde yayınlanabilir veya eğitim konferanslarında sunulabilir, ancak bu tür sunumlar genel bulgulara sahip olacak ve herhangi bir sizi tanımlayıcı bilgi içermeyecektir. Araştırmacı gizliliğinizi her daim koruyacaktır. Eğer ilgilenirseniz, bulguların bir kopyası size verilebilir.

Ya endişelerim varsa?

Çalışmaya katılımla ilgili herhangi bir soru erisen.yavuz@gmail adresiyle Prof. Dr. Yavuz Erişen'e yönlendirilebilir.

Bu araştırmaya gösterdiğiniz ilginiz için tekrar teşekkür ederim.

Vildan KATMER BAYRAKLI

Ek 7. Öğretmen Görüşme İzin Formu

Ad Soyad:

1. "Öğretmen Görüşme Bilgi Mektubu"nu okudum ve sorularıma gereken cevabı aldım.
2. "Matematik öğretmeni adaylığından öğretmenliğine geçişte matematiğe yönelik inançların incelenmesi" konulu araştırmaya katılacağımı ve bunun bir saatlik ses kaydı alınacak olan görüşmeye katılmamın isteneceği anlamına geldiğini biliyorum.
3. Bu görüşmeden yaklaşık bir ay sonra ilk görüşmeden elde edilen bulgular hakkında istediğim yer ve zamanda 15 dakikalık bir görüşme yapacağımı biliyorum.
4. Bu çalışmaya katılımımın gönüllü olduğunu biliyorum ve akademik duruşum üzerinde hiçbir etkisi olmadan istediğim zaman geri çekilebilirim. Çekilmeyi tercih edersem, verilerimin tümünün veya bir kısmının silinmesini isteyebileceğimi biliyorum.
5. Herhangi bir cevabımdan dolayı hiçbir tepkiyle karşılaşmayacağımı biliyorum.
6. Verilerin gizliliğini şimdi ve gelecekte mümkün olduğu ölçüde korumak için her türlü çabanın gösterileceğini ve anonimliğin korunmasına yardımcı olan rumuzların kullanılacağını biliyorum. Verilerin profesyonel dergilerde yayınlanabileceğini veya eğitimsel konferanslarda sunulabileceğini, ancak bu tür sunumların genel bulgularla yapılacağını ve asla kişisel gizliliği ihlal etmeyeceğini biliyorum. İlgilenmem durumunda, bulguların bir kopyasını almaya hakkım var.
7. Çalışmaya katılımımla ilgili soruların erisen.yavuz@gmail.com adresiyle yönlendirilebileceğinin farkındayım.

Yukarıdaki açıklamaları okudum ve bu araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

İmza: _____ Tarih: _____

Bulguların istenilmesi takdirinde e-posta: _____

ÖZ GEÇMİŞ

Öğrenim

2019: Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Bölümü, Eğitim Programları ve Öğretim Doktora Programı Mezunu

2013: Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitimi A.B.D. Yüksek Lisans Mezunu

2009: Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orta Öğretim Matematik Öğretmenliği Tezsiz Yüksek Lisans Programı Mezunu

2008: Maltepe Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü (ÖSYM Burslu), Lisans Mezunu

Mesleki Deneyim

2010-Devam: Araştırma Görevlisi, Maltepe Üniversitesi

2009-2010: Matematik Öğretmeni, Marmara Eğitim Kurumları

2008-2009: Üst Düzey Yönetici Asistanı, Servplus Org. Tur. Tic. Ltd. Şti

İletişim Bilgileri

Adres: Maltepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Maltepe, İSTANBUL

Tel: 0 216 626 10 50

E-posta: vildankatmer@gmail.com