T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

MATEMATİK TARİHİ DERSİNDE DRAMA YÖNTEMİNİN İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLGİ, İNANÇ VE TUTUMLARINA ETKİSİ

Muhammet KAŞIKÇI

İzmir
2015

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

MATEMATİK TARİHİ DERSİNDE DRAMA YÖNTEMİNİN İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLGİ, İNANÇ VE TUTUMLARINA ETKİSİ

Muhammet KAŞIKÇI

Danışman
Doç. Dr. Serkan NARLI

İzmir
2015

YEMİN

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum "Matematik Tarihi Dersinde Drama Yönteminin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Bilgi, İnanç ve Tutumlarına Etkisi" adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynak dizininde gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara ait atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

20/06/2015

Muhammet KAŞIKÇI

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

İşbu çalışma, jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi Programında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan :Doç. Dr. Serkan Narlı

Üye : Doç. Dr. Ali DELİCE

Üye : Yrd. Doç Dr. Berna CANTÜRK GÜNHAN

Onay

Yukarıda imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

24/06/2015

Prof. Dr. Ali Günay BALIM
Enstitü Müdürü

T.C
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
ULUSAL TEZ MERKEZİ

TEZ VERİ GİRİŞİ VE YAYIMLAMA İZİN FORMU

Referans No	10075407
Yazar Adı / Soyadı	MUHAMMET KAŞIKÇI
Uyruğu / T.C.Kimlik No	TÜRKİYE / 16732554520
Telefon	5426900271
E-Posta	mami_647@hotmail.com
Tezin Dili	Türkçe
Tezin Özgün Adı	MATEMATİK TARİHİ DERSİNDE DRAMA YÖNTEMİNİN İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLGİ, İNANÇ VE TUTUMLARINA ETKİSİ
Tezin Tercümesi	The Effect of Drama Techniques on Prospective Elementary Mathematics Teachers' Knowledge of Maths History, Beliefs and Attitudes in the History of Mathematics Course
Konu	Eğitim ve Öğretim = Education and Training
Üniversite	Dokuz Eylül Üniversitesi
Enstitü / Hastane	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Bölüm	İlköğretim Bölümü
Anabilim Dalı	İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı
Bilim Dalı	İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı
Tez Türü	Yüksek Lisans
Yılı	2015
Sayfa	176
Tez Danışmanları	DOÇ. DR. SERKAN NARLI 18353521738
Dizin Terimleri	Yaratıcı drama=Creative drama ; Matematik eğitimi=Mathematics education ; Matematik tarihi=History of mathematics
Önerilen Dizin Terimleri	
Kısıtlama	Yok

Yukarıda bilgileri kayıtlı olan tezimin, bilimsel araştırma hizmetine sunulması amacı ile Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanında arşivlenmesine ve internet üzerinden tam metin erişime açılmasına izin veriyorum.

14.07.2015

İmza:.....

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın hazırlanmasında değerli düşüncelerini ve yardımlarını esirgemeyen başta danışman hocam Sayın Doç. Dr. Serkan NARLI olmak üzere Dokuz Eylül Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği anabilim dalındaki tüm hocalarıma içten şükranlarımı sunarım.

Yüksek lisans tezi çalışmalarım esnasında drama atölyelerine katılan, araştırma sorularını sabır ve içtenlikle yanıtlayan Dokuz Eylül Üniversitesi 2014-2015 eğitim öğretim yılı İlköğretim Matematik Öğretmenliği dördüncü sınıf A şubesi öğrencilerine içten teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim sürecinde desteklerini esirgemeyen öğretmen arkadaşlarım ve okul idarecilerime teşekkürlerimi sunarım.

Hem bu tezi yazma sürecinde hem de geçmiş eğitim hayatımda moral desteğini hiç esirgemeyen dostum Fırat UĞUR' a ve adını yazamadığım tüm dostlarıma teşekkür ve şükranlarımı sunarım. Yüksek lisans eğitimim esnasında yardımlarını hiç esirgemeyen dostlarım Arş. Gör. Mustafa AKDEMİR' e ve meslektaşım Rıza KUR' a ve akademik çalışma sürecinde tanıştığım tüm dostlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Eğitim hayatım boyunca engelleri aşmamda desteğini esirgemeyen aileme sevgi, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Muhammet KAŞIKÇI

Haziran 2015

İÇİNDEKİLER

Yemin Metni ..... **i**

Tutanak ..... **ii**

Yüksek Öğretim Kurulu Dokümantasyon Merkezi Tez Veri Formu ..... **iii**

Teşekkür ..... **iv**

İçindekiler ..... **v**

Tablo ve Şekiller Listesi ..... **viii**

Özet ..... **xii**

Abstract ..... **xiv**

BÖLÜM I **1**

GİRİŞ **1**

1.1 Problem Durumu 6

1.2 Araştırmanın Amacı ve Önemi 8

1.3. Problem Cümlesi 11

1.4. Alt Problemler 12

1.5. Sayıltılar 12

1.6. Sınırlıklar 13

1.7. Tanımlar 13

1.8. Kısaltmalar 13

II. BÖLÜM **14**

İLGİLİ YAYIN ve ARAŞTIRMALAR **14**

III. BÖLÜM **20**

YÖNTEM **20**

3.1. Araştırma Modeli 20

3.2. Çalışma Grubu 23

3.3. Veri Toplama Araçları 24

3.3.1. "Matematik Tarihinin Matematik Eğitiminde Kullanılmasına yönelik Tutum ve İnanışlar Anketi" 24

3.3.2. "Matematik Tarihi Dersi Görüş Anketi" 24

3.3.3. Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu 25
3.3.4. Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği 25
3.3.5. Öğretmen Adaylarıyla Görüşme Formu 26
3.4. Veri Analizi ve Çözümleme 27
3.4.1 Nicel Verilerin Analizi 27
3.4.2. Nitel Verilerin Analizi 28
3.5. Drama Etkinlikleri 30
IV. BÖLÜM 34
BULGULAR VE YORUMLAR 34
4.1. Nicel Verilerden Elde Edilen Bulgular 34
4.1.1. "Matematik Tarihinin Matematik Eğitiminde Kullanılmasına Yönelik Tutum ve İnanışlar Anketi" nden Elde Edilen Bulgular 34
4.1.2. "Matematik Tarihi Dersine Yönelik Görüş Anketi"nden Elde Edilen Bulgular 36
4.2. Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular 39
4.2.1. Matematik Tarihi Bilgi Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular 39
4.2.2. Matematik Tarihi Dersi Görüş Formundan Elde Edilen Bulgular 67
4.2.3. Matematik Tarihi Dersinin Drama Etkinlikleriyle Yürütülmesine Yönelik Öğretmen Adaylarıyla Yapılan Görüşmelere Ait Bulgular 93
4.2.5. Matematik Tarihi Bilgisi Kalıcılık Değerlendirmesi 118
V. BÖLÜM 136
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER 136
5.1. Sonuç ve Tartışma 136
5.1.1. Nicel Verilerden Elde Edilen Bulguların Tartışılması ve Sonuç 136
5.1.2. Matematik Tarihi Dersi Görüş Formundan Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma ve Sonuç 137
5.1.3. Öğretmen Adaylarıyla Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma ve Sonuç 141
5.1.4. Matematik Tarihi Bilgisi ve Bilgilerin Kalıcılığı Bulgularına Yönelik Tartışma ve Sonuç 144
5.2. Öneriler 145
KAYNAKÇA 148
EKLER 154

MATEMATİK TARİHİ DERSİ GÖRÜŞ FORMU 154
MATEMATİK TARİHİ DERSİ GÖRÜŞ FORMU 155
ÖĞRETMEN ADAYLARIYLA GÖRÜŞME FORMU 156
MATEMATİK TARİHİ BİLGİ ÖLÇEĞİ 158
ATÖLYE PLANI -7 160
ATÖLYE PLANI -8 164
ANKET KULLANIM İZİNLERİ 169
UYGULAMA İZNİ 156

TABLO ve ŞEKİLLER LİSTESİ

Tablo 1 Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Düzenlemeler 26

Şekil 1 Yaratıcı Dramanın Yapılandırılmasına Yönelik İnceleme 32

Tablo 2 "Matematik Tarihinin Matematik Eğitiminde Kullanılmasına Yönelik Tutum ve İnanışlar Anketi" Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-Test Sonuçları 35

Tablo 3 "Matematik Tarihinin Matematik Eğitiminde Kullanılmasına Yönelik Tutum ve İnanışlar Anketi" Deney ve Kontrol Gruplarının Son-test Sonuçları 36

Tablo 4 "Matematik Tarihi Dersine Yönelik Görüş Anketi" Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test Sonuçları..... 37

Tablo 5 "Matematik Tarihi Dersine Yönelik Görüş Anketi" Deney ve Kontrol Gruplarının Son-test Sonuçları 38

Tablo 6 Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular -1 40

Tablo 7 Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular-2 42

Tablo 8 Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular-3 43

Tablo 9 Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular-4 44

Tablo 10 Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular -5 45

Tablo 11 Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular - 6 47

Tablo 12 Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular - 7 49

Tablo 13 Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular - 8 50

Tablo 14 Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular - 9 51

Tablo 15 Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular - 10 53

Tablo 16 Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular - 11 55

Tablo 17 Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular - 17 57

Tablo 18 Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular - 13 59

Tablo 19 Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular - 14 60

Tablo 20 Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular - 15 62

Tablo 21 Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular - 16 64

Tablo 22 Matematik Tarihi Bilgi Ölçeğine Yönelik Bulgular 66

Tablo 23 Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu Kontrol Grubu Bulgular-1 68

Tablo 24 Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu Deney Grubu Bulgular-1 71

Tablo 25 Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu Deney Grubu Bulgular-2 72

Tablo 26 Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu Kontrol Grubu Bulgular-2 74

Tablo 27 Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu Deney Grubu Bulgular-3 76

Tablo 28 Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu Kontrol Grubu Bulgular-3 77

Tablo 29 Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu Deney Grubu Bulgular-4 79

Tablo 30 Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu Kontrol Grubu Bulgular-4 82

Tablo 31 Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu Deney Grubu Bulgular-5 84

Tablo 32 Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu Kontrol Grubu Bulgular-5 86

Tablo 33 Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu Deney Grubu Bulgular-6 89

Tablo 34 Matematik Tarihi Dersinin Drama Etkinlikleriyle Yürütülmesi Üzerine Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular - 1 94

Tablo 35 Matematik Tarihi Dersinin Drama Etkinlikleriyle Yürütülmesi Üzerine Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular – 2 100

Tablo 36 Matematik Tarihi Dersinin Drama Etkinlikleriyle Yürütülmesi Üzerine Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular – 3 103

Tablo 37 Matematik Tarihi Dersinin Drama Etkinlikleriyle Yürütülmesi Üzerine Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular – 4 106

Tablo 38 Matematik Tarihi Dersinin Drama Etkinlikleriyle Yürütülmesi Üzerine Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular – 5 109

Şekil 2 Drama Atölyesi – 2 & Pisagor'un Hayatına Yönelik Doğaçlama 113

Şekil 4 Drama Atölyesi – 6 & İkili Doğaçlar 115

Şekil 3 Drama Atölyesi-6 & Uyum Çalışması 114

Şekil 5 Drama Atölyesi – 7 & Bilinç Koridoru 115

Şekil 6 Drama Atölyesi – 8 & Oyun-Isınma 116

Şekil 7 Drama Atölyesi – 8 & İstasyon Çalışması 117

Tablo 39 Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-1 119

Tablo 40 Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-2 120

Tablo 41 Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-3 121

Tablo 42 Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-4 122

Tablo 43 Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-5 123

Tablo 44 Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-6 124

Tablo 45 Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-7 125

Tablo 46 Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-8 126

Tablo 47 Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-9 127

Tablo 48 Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-10 128

Tablo 49 Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-11 129

Tablo 50 Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-12 130

Tablo 51 Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-13 131

Tablo 52 Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-14 132

Tablo 53 Öğretmen Adaylarının Bilgileri ve Kalıcılığına Yönelik Bulguların Kıyaslanması 133

Tablo 54 Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgi Kalıcılığının Yüzde Frekans Olarak Kıyaslanması 134

ÖZET

Matematik Tarihi Dersinde Drama Yönteminin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Bilgi, İnanç Ve Tutumlarına Etkisi

Muhammet KAŞIKÇI

Bu çalışmada matematik tarihi derslerini drama yöntemi ve içerdiği teknikleri kullanarak yürütmenin öğretmen adaylarının matematik tarihine yönelik tutum, inanç, matematik tarihi bilgisi ve bilgilerinin kalıcılığına yönelik etkisini araştırmak amaçlanmıştır.

Çalışma hem nitel hem nicel incelemenin yer aldığı karma yöntem araştırmasıdır. Araştırma ön-test, son-test; deney ve kontrol gruplu deneysel bir çalışmadır. Araştırma 25 deney grubu, 25 kontrol grubu olmak üzere Dokuz Eylül Üniversitesinden 50 ortaokul matematik öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Deney grubunda 9 atölye ile bir dönem boyunca dersler yürütülürken, kontrol grubunda geleneksel yöntemle dersler işlenmiştir. Veri toplamak için Alpaslan (2011)'e ve Yenilmez (2011)' e ait iki nicel ölçek kullanılmıştır. Buna ek olarak açık uçlu iki nitel veri toplama aracı "Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu" ve yine açık uçlu "Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği" veri toplamak için kullanılmıştır. Ayrıca deney grubundan rastgele seçilen 5 öğretmen adayıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. "Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği" dersler başlamadan önce ve derslerin bitiminden sonra iki kez uygulanmış ve bulguları karşılaştırılmıştır. Kalıcığı inceleyebilmek adına yine "Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği" derslerin bitiminden üç ay sonra tekrar uygulanmıştır ve incelenmiştir.

Araştırmanın bulgularında öğretmen adaylarının matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik tutum ve inanış puanlarında deney grubu lehine

istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmıştır. "Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği"nden elde edilen bulgular karşılaştırıldığında deney grubunun bilgisinin içerik olarak daha çeşitli ve daha fazla olduğu söylenebilir. Yine kalıcılık ölçümlerinde deney grubundaki bilgi miktarının daha fazla olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ancak kalıcılık ölçümlerine göre deney grubundaki bilgi kaybının daha yüksek oranda olduğu görülmüştür. Deney grubundaki öğretmen adaylarının drama için olumsuz buldukları temel faktörler zaman, yorgunluktur. Olumlu buldukları yönler ise eğlenceli dersler ve bilgilerinin kalıcı olduğunu düşünmeleri olmuştur. Öğretmen adayları zaman ve yorgunluk gibi olumsuz yanların, olumlu yanların önüne geçemeyeceğini belirterek tercihlerini dramadan yana kullanmışlardır. Her iki gruptaki öğretmen adaylarının da matematik tarihi derslerini drama yöntemi ve içerdiği tekniklerle yürütmeye yönelik görüşleri olumludur. Kontrol grubundaki öğretmen adayları görüşlerinde matematik tarihi dersinin kendilerini daha aktif kılan yöntem ve tekniklerle ders işlenmesinin faydalı olacağını belirtmişlerdir.

Matematik tarihi dersleri drama yöntemi ve içerdiği etkinliklerle yürütülebilir. Drama ile matematik tarihi dersi seçmeli olarak sunulabilir. Matematik tarihi içerikli drama çalışmaların ve drama planlarının sayısı arttırılabilir.

Anahtar Kelimeler: *Drama, matematik tarihi, matematik eğitimi, öğretmen adayı*

ABSTRACT

The Effect of Drama Techniques on Prospective Elementary Mathematics Teachers' Knowledge of Math's History, Beliefs and Attitudes in the History of Mathematics Course

Muhammet KAŞIKÇI

The aim of this study is to investigate the effect of using drama method and techniques in mathematics history lessons on prospective mathematics teachers' attitudes and beliefs toward mathematics history, knowledge of mathematics history and memorability of their knowledge.

This study is a mixed method research which includes both qualitative and quantitative research techniques. It has an experimental research design a pre- and post-test with an experimental and a control group. The research was carried out with 50 prospective primary mathematics teachers, 25 of them in control group and 25 of them in experimental group. 9 drama workshops in one semester were conducted with the experimental group; in control group lessons' traditional methods were used. To collect data two quantitative scale was used. One of them belongs to Alpaslan (2011) and the other to Yenilmez (2011). Additionally two questionnaires with classical type (open-ended) questions "Mathematics History Lessons View Form" and "Mathematics History Knowledge Scale" were used to collect data. And semi structured interviews were made with five students selected randomly. To analyze the memorability of knowledge "Mathematics History Knowledge Scale" was implemented three months after the lessons and analyzed.

Results show that, attitudes and beliefs towards using mathematics history in mathematics education points are higher statically for experimental group. In comparison of mathematics history knowledge, it is found that mathematics history knowledge of experimental group was higher and had more diversity. According to measurement for memorability of knowledge, it is seen that experimental group lost mathematics history knowledge at a higher rate. Two negative main factors in drama lessons for prospective teachers in experimental group were to spend too much time compare to traditional methods, and fatigue. And the positive sides for the prospective teachers, in experimental group, are funny lessons and they think that their knowledge is more lasting. Prospective teachers, in experimental group, express that even if drama had some disadvantages like fatigue and time for them, these bad sides were not more than advantages. Both groups prefer to take mathematics history course with drama. Prospective teachers in control group express that mathematics history lessons should be carried out with methods and techniques which make participants more active.

Mathematics history lessons may be carried out with drama methods and techniques in drama. Drama and mathematics history lessons may be elective course. The number of studies and drama plans with mathematics history content may be increased.

Key Words: Drama, mathematics history, mathematics education, prospective teachers

BÖLÜM I

GİRİŞ

Matematik dersi birçok öğrenci tarafından zor, anlaşılmaz, nerden geldiğini anlamadığı pek çok terimle dolu ve kendisine sıkıntı veren bir ders olarak görülmektedir (Sertöz, 2013). Fakat öğrencilerin matematiğe karşı olumlu bir tutum geliştirmesi ve matematik dersinde öğrendiklerini özümsemesinin hemen hemen tüm matematik eğitimcilerinin ideali olduğu söylenebilir. Nitekim MEB (2013) Ortaokullar Matematik Öğretim Programına göre matematik eğitimcilerinin bir amacı da matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmek ve öğrencilerin matematiğe değer vermelerini sağlamaktır. Matematik öğretiminin hedefleri arasında öğrencilerin işlemlerde akıcı olmaları, matematiksel iletişim kurabilmeleri, matematiğe değer vermeleri ve problem çözme becerilerinin gelişmesi yer almaktadır.

Öğrencilerin matematik dersine ve matematiğe karşı tutumlarını olumlu hale getirmenin bir yolu da matematiğin tarihi gelişim sürecinden bahsetmek olabilir (MEB, 2013). Bidwell (1993)' e göre matematik tarihi matematiği insancıllaştırır, yani bir insan aktivitesi haline getirir ve insan aktivitesi olduğuna yönelik örnekler sunar. Kaliteli bir matematik eğitimin amaçları arasında yer alan matematik dersine

motive etme işi için somut materyallerden, oyunlardan faydalanılabilir ve matematiksel kavramların tarihi gelişiminden ve tarihi kişiliklerden bahsedilebilir (Yenilmez, 2011). Öğretmenlerin ünlü matematikçilerin eserlerini incelemeleri onların problem çözmede farklı çözüm yolları geliştirmelerini sağlayabilir (Karakuş, 2009). Fried (2001)'e göre ise matematik eğitiminde matematik eğitimin kullanılmasının faydaları temelde üç maddeyle sıralanabilir. Bunlar, (1) matematik tarihi matematik eğitimini insancıllaştırır (2) matematiği daha ilginç, daha anlaşılabilir, daha yaklaşılabilir kılar (3) problem çözümlerine ve problemlere yönelik derin kavramalar sağlar, olarak ifade edilebilir. Bu bağlamda matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanımının öğrenciler için kavrayışı güçlendirme, matematiğe yönelik güdüleme ve matematiğin insan aktivitesi olduğunu hissettirme gibi faydaları olduğu söylenebilir. Matematiğin bir insan aktivitesi ve ürünü olduğu gören öğrencilerin matematik dersine yönelik korku ve kötü önyargılarının da azalacağı düşünülmektedir.

Matematik tarihinin matematik eğitimine bir başka faydası da bilimsel çalışmalara ve araştırmalara katkı sağlaması olabilir. Matematik eğitimcileri ve matematik araştırmacıları da matematiksel kavramları incelerken matematik tarihine başvurabilir, matematik tarihini kavramları incelerken bir gözlük misali kullanabilir (Fauvel, van Maanen & Keynes, 2000). Matematik tarihindeki kaynaklar geçmişteki matematik alanındaki çalışmalara ilham kaynağı olabilmektedir. Matematikçiler tarafından gelmiş geçmiş en büyük üç matematikçiden biri olarak gösterilen Gauss geçmiş eserleri incelemiş ve bu onun çalışmalarına yön vermiştir (Dönmez, 1986). Alpaslan (2011) yüksek lisans tez çalışmasında matematik tarihi ve matematik eğitimi alanında çalışma yapmasının motivasyon kaynağını olarak Guillen (1995/2006)'a ait "Dünyayı Değiştiren Beş Denklem" adlı kitap olduğunu ifade etmiştir.

Belirtmekte fayda vardır ki, matematik eğitimini matematik tarihi etkinlikleriyle zenginleştirmek, derslerde matematik tarihinden bahsetmek, matematik tarihi derslerine müfredatlarda yer vermek ve hatta tüm bu sayılanları tam ve kusursuz

yapmak matematik eğitimindeki tüm sorunları çözemez (Lit, Sui & Wong, 2001). Ancak matematik öğretiminde farklı yöntem ve tekniklere yer vermek sorunları azaltabilir. Bu anlamda matematik tarihinin matematik eğitimine entegresi farklı yöntem ve teknik geliştirmek olarak algılanabilir ve uygun olduğu konularda ve zamanlarda kullanılabilir.

Bu bakış açıları derlendiğinde matematik tarihi ile ilgili bir dersin öğretmen adaylarının ders programlarında yer alması olumlu görünmektedir. Nitekim Yüksek Öğretim Kurulu Başkanlığı tarafından 2005 yılında İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programlarında okutulmak üzere 'Matematik Tarihi' dersi açılmıştır. Yer aldığı ders programlarında ise zorunlu dersler arasında gözükmektedir. Matematik Tarihi dersinin içeriği Yüksek Öğretim Kurulu Başkanlığınca "M.Ö. 50000 yıllarından başlayarak aritmetiğin gelişimi ve işlemler, geometri, alanlar, katılar, analitik geometri, modern geometri, geometri araçları, cebir, denklemler, Binom Teoremi, logaritma, trigonometri, ölçüler, metrik sistem, kümeler, integral, bilgisayarlar, sayılar, yapılar, denklem çözme, vektörler ve grafikler gibi konularda matematik üzerine yapılan çalışmalar ve bu çalışmaları yapan matematikçilerin biyografileri'' olarak belirlenmiştir (Yenilmez, 2011). Ancak müfredatta matematik tarihinin matematik eğitimine nasıl entegre edilebileceğine yönelik bir ders yoktur (Alpaslan, 2011). Gürsoy (2011)'in çalışmasında öğretmen adayları ile matematik tarihi dersini kendisi tarafından hazırlanan etkinliklerle işlemiştir. Çalışmanın bulgularında öğretmen adaylarının matematik tarihinin matematik eğitiminde nasıl kullanılabileceğini bu derslerden sonra anladıklarını belirttikleri yer almaktadır. Buradan anlaşılmaktadır ki matematik tarihi derslerinde herhangi bir bilgilendirme yapılmadığı ya da uygun etkinliklerle ders yürütülmediği sürece öğretmen adayları matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanımına yönelik sıkıntı yaşayabilirler. Derslerde kullanılan yöntem ve yapılan ders içi etkinliklerin öğretmen adaylarında gözlemlenen bu problem doğrultusunda geliştirilmesinde fayda olabilir.

Matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanılması planlanıyorsa öncelikle öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bu konudaki bilgilerinin yeterli olması

gereklidir (Alpaslan 2011). Bu bakımdan matematik tarihi matematik öğretmen adaylarının eğitiminde ve hizmet içi eğitimlerde önemli bir fonksiyona sahiptir (Fauvel, van Maanen & Keynes, 2000). Buradan, matematik dersleri matematik tarihi etkinlik ve içerikleriyle zenginleştirilmek isteniyorsa öğretmen adaylarının aldıkları matematik tarihi içerikli derslerin işlenişi, içeriği ve kalıcılığı önemlidir, sonucu çıkarılabilir.

"İnsanın, insanla giriştiği her tür dolaysız ilişki, etki-tepki alışverişi, araçla oluşan en az düzeyde bir etkileşim bile dramatik bir durumdur" San (1990)' un kitabında verdiği bu tanıma göre insan aktivitesini veya insanın etkileşimini içeren hemen her şey drama başlığı altında toplanabilir. Drama eğitimi kullanıcılarından Dorothy Heathcote' a göre drama öğrencileri olmayanı olmuş gibi yaşaması ve kendilerini o durumda hissederek öğreneceklerini öğrenmeleridir (Gerofsky, 2011).

Yaratıcı drama ise herhangi bir konuyu, doğaçlama, rol oynama gibi tekniklerden yararlanarak, bir grupla ve grup üyelerinin birikimlerinden, yaşantılarından yola çıkarak canlandırmalar yapmaktır (Adıgüzel, 2006). Dramatizasyon ise hazır bir hikâyenin katılımcılar tarafından jest ve mimikler kullanılarak canlandırılmasıdır (Adıgüzel, 2013). Bu üç tanıma bakıldığında üçünün de birbirinden fark olduğu söylenebilir. Dramatizasyon liderin daha etkin olduğu bir tekniktir. Dramatizasyon, drama ya da yaratıcı drama yöntemlerine ait bir teknik olarak yani bir bakıma onların içinde yer alan bir kavram olarak ele alınabilir. Bu bakımdan dramatizasyon mevcut çalışmanın başlığı olamayacak şekilde kısıtlı bir kavram olarak gözükmektedir. Mevcut çalışmanın başlığında gecen "…Drama Yöntemi…" ibaresinin yerini "… Yaratıcı Drama…" ifadesinin yer almasında, bir başka deyişle bu çalışma için ikisinin birbirinin yerine kullanılmasında bir sakınca olmadığı düşünülmektedir. San (1990)'ın verdiği tanım ve Adıgüzel (2006)'nın verdiği tanımlar incelendiğinde dramanın daha genel bir kavram olduğu düşülmektedir ancak mevcut çalışmanın yaratıcı dramanın da özelliklerini sağladığı söylenebilir. Bu durum EK-5 ve EK-6'da verilen atölye planlarından ve kullanılan tekniklerden (rol oynama, doğaçlama, bilinç koridoru vb.) anlaşılabilir. Bunun yanı

sıra alanyazında "Eğitimde Drama" ve "Eğitsel Drama" gibi kullanımların da var olduğu görülmüştür. Bu kullanımlar da "Yaratıcı Drama" kavramını karşılamaktadır (Adıgüzel, 2013).

1921 yılında John Dewey öğrenci merkezli, öğrencinin etkin olduğu eğitim teorilerini orta attığında bu çocuklar için etkin bir oyun alanı doğurmuştur (Tuluk, 2004). Bu oyun alanını dolduran yöntemlerden birinin de drama olduğu söylenebilir. 20. yüzyıla kadar tiyatro ve drama etkinlikleri derslerden ayrı düşünülüp birlikte yer aldıkları eğitim uygulamalarına yer verilmezken, 20. yüzyılın başlarından itibaren çağın gereksinimlerini karşılamak üzere eğitim teorileri geliştirilmeye başlanmıştır (Sağlam, 2004). Eğitim amaçlı drama 20. yüzyılın başlarında öncelikle İngiltere olmak üzere kullanılmaya başlanmıştır (Sağlam, 2004). Günümüzde de matematik, tarih, coğrafya gibi derslerde ülkemizde de kullanımına rastlanabilir.

Dramatik eğitimin sağladığı bazı faydalar vardır (MEB, 2006). Dramatik eğitim iyi bir lider eşliğinde yapılırsa kişiye dramatik bir ortamda var olma imkânı sağlayacaktır. Dolayısıyla bu ortam da kişiye potansiyelini fark etme, kendini ifade etme, yaratıcılık gelişimi, empatik düşünme gibi beceriler kazandırmasının yanında belki de en önemlisi kişiye bulunduğu ortamda mutlu olma imkânı sağlayacaktır (Sağlam, 2004). Andersen (2004)' e göre drama dinleme, konuşma, liderlik, empati kurma, risk almada gönüllülük, yansıtma, kendini ve başkasını değerlendirme, öz disiplin, öz güven, sorgulama, başkalarının ihtiyaçlarının farkında olma gibi sosyal yeteneklerin gelişmesine yardımcı olur.

Günümüzde her eğitim kademesinde drama etkinlikleri yapılabilmektedir ve bu etkinlikler eğitimin sıkıcı etkisini kıracaktır (Okvuran, 1995). Eğitim alanı dışında drama etkinlikleri yapıldığı gibi öğretmen, öğrenci, öğretim görevlisi gibi eğitimin her kademesindeki insan drama eğitimlerine katılmaktadır. Drama tarih, coğrafya, matematik, Türkçe, psikoloji gibi temel derslerde kullanım alanı bulmaktadır (Köksal Akyol, 2003). Sağlam (2004)'e göre ise eğitsel drama yaratıcı süreçlerin eğitsel

amaçlarla bir lider eşliğinde ortaya konmasıdır ve bu dramatik eğitimler tarih öğrenimi için de uygundur.

Sağlam (2004)'ün "*Çocuklar bir rol üstlenirler ve kendilerini tarihi veya hayali bir kişiliğin yerine koyarlar. Böylece gerçeğe fantezi yoluyla bakmayı, yüzeyde görünenin altında yatanı görmeyi öğrenirler ve bu onların farkındalıklarını geliştirir*." ifadesinden de yola çıkılarak drama yöntemi ve barındırdığı teknikler ile matematik tarihini dersini yürütmek olası bir iş gibi görünmektedir. Matematik tarihi ve dramayı birleştirme fikrinin kaynağının ise dramanın eğitime ve katılımcıların gelişimine sağladığı katkılar olduğu söylenebilir. Drama etkinliklerinin ise bireyin gelişimine çeşitli katkılar sağladığı araştırmacılarca desteklenmektedir (Köksal Akyol, 2003; Özdemir ve Üstündağ, 2007; Andersen, 2004; Gerofsky, 2011).

1.1 Problem Durumu

Matematik tarihi dersi yer aldığı üniversite ders programlarında zorunlu dersler arasında gözükmektedir. Yapılan araştırmalarda öğrencilerin genel olarak matematik tarihine ve matematik tarihi dersine yönelik bakış açıları olumlu gözükmektedir nacak yine de olumsuz bakış acısı olan ve dersin işlenişinden memnun olmayan öğrencilerin var olduğu söylenebilir (Yenilmez, 2011; Alpaslan, 2011). Yine bazı öğrencilerin matematik tarihi dersini önemli bulmadığı (Alpaslan, 2011) ve hemen bitsin kurtulalım mantığı ile derslere geldikleri söylenebilir.

Matematik tarihi dersleri işleniş yöntemleri ya da öneminin yeterince kavranamamış olması gibi sebeplerle öğretmen adayları tarafından gelip geçici, önemsiz, derste gerekenleri yapalım sonrası unutulabilir bir ders olarak algılanmaktadır (Alpaslan, 2011). Buna ek olarak öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgilerini inceleyen Alpaslan (2011) yüksek lisans tez çalışmasında öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgilerinin zengin olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Yenilmez (2011) çalışmasında öğretmen adaylarının matematik tarihi dersine yönelik tutumlarını ölçmüştür. Öğretmen adaylarının genel olarak matematik tarihi dersine yönelik tutumları olumlu çıkmıştır. Ancak bazı öğretmen adaylarının, sayılarının az olduğu belirtmek gerekir, anketin sonrasında yapılan görüşmelerde kullandıkları ifadeler dikkat çekicidir. Öğretmen adaylarından bazıları '*Ders daha uzun süre içinde anlatılırsa bilgiler daha kalıcı olur*' , '*Dersin seçmeli olması daha iyi olurdu.*' , '*Buluşlar, keşifler ilginçti ancak dersin sözel oluşu biraz sıkıcı.*' , '*Genel kültür açısından yararlı bir ders ancak 4. sınıf dersi olmasaydı iyi olurdu.*' ve benzeri cevaplar vermişlerdir. Ancak bu gibi cevapların faklı örneklemlerde artması ve çeşitlenmesi olası bir durumdur.

Gürsoy (2010)'nun çalışmasında matematik tarihi dersi matematik tarihinin matematik eğitiminde nasıl kullanılacağının örneklendiği etkinliklerle sürdürülmüş ve ön test son test ölçümleri sonucunda öğretmen adaylarının tutum ve inançlarında anlamlı farklılığın olduğuna rastlanmıştır. Bu çalışmada bazı etkinlikler sonucu tutum ve inançlarda olumlu yönde anlamlı değişmeler gözlenmektedir. Buradan matematik tarihi derslerinin çeşitli etkinliklerle zenginleştirilmesinin faydalı olabileceği çıkarılabilir.

Yapılan araştırmalar sonucunda matematik tarihi ve matematik tarihi dersine yönelik olumsuz sayılabilecek durumlar, (1) matematik tarihine ilgi duyulmayabilir (2) matematik tarihi dersi gereksiz ya a gelip geçici olarak görülebilir (3) matematik tarihi dersinde öğrenilen bilgilerin kalıcılığı zayıf olabilir (4) öğretmen adayları öğrendikleri bilgileri meslek hayatlarında kullanma konusunda yeterli farkındalığı kazanamayabilirler, şeklinde sıralanabilir.

Sağlam (2004)'e göre öğrenci kendisini tarihi bir kişiliğin yerine koyarak onun davranışlarını taklit edebilir ve o kişi ya da dönem hakkındaki bilgileri öğrenebilir. Bu ifadeden yola çıkılarak matematik tarihi dersini drama yöntemi ve barındırdığı tekniklerle yürütmenin olası bir iş gibi göründüğü söylenebilir. Nitekim Akkuş ve Özdemir (2006)'a ait benzer bir çalışma mevcuttur. Ancak bu duruma yönelik yeni

bir deneysel bir çalışma bu mümkünlük durumunun geçerliğini kuvvetlendirebilir ya da en azından bu tür bir çalışmanın verim düzeyi hakkında bilgi verebilir. Bu durumda "Matematik tarihi dersleri drama yöntemi ile birleştirildiğinde ne gibi sonuçlarla karşılaşır?" ve "Drama yönteminin matematik tarihi bilgisi ya da matematik tarihine yönelik tutumlar üzerinde nedir?" gibi sorular akla gelebilir. Bu sebeple matematik tarihi derslerini drama yöntemi ve dolayısıyla içerdiği teknikler ile yürütmenin öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgi seviyesini, bilgi kalıcılığını nasıl etkilediği incelenecektir. Yine çalışmada drama yöntemi ile dersleri yürütmenin matematik tarihine ve matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik tutum ve inanışlarda ne gibi değişiklikler yaptığını incelemek problem durumu olarak ele alınacaktır.

1.2 Araştırmanın Amacı ve Önemi

Matematik öğrenirken ve öğretirken yalnızca sorunun çözümüne odaklanmak, anlamadan işlemleri takip etmek, ezberlemek deyim yerindeyse günü kurtarmaktır (Bayam, 2012). Bu faydacı yaklaşımı iyileştirmek ve daha anlamlı öğrenmeler sağlamak için matematik tarihi yardımcı seçenek olabilir. Matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanılmasının, yukarıda da belirtildiği üzere, sağladığı bazı faydalar vardır (Fried, 2001; Yenilmez, 2011). Matematik tarihini matematik eğitimine uyarlamak için ise matematik tarihi bilmek gereklidir (Alpaslan, 2011). Ayrıca matematik tarihi bilgileri daha yüksek olan öğretmenler değişmez gerçekler yerine araştırmanın doğruluğuna inanmaktadırlar (Goodwin, 2010).

Ülkemizde öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgilerini ölçen çok az çalışma vardır. Bu alanda çalışma yapan Alpaslan (2011)' e göre matematik öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgileri zengin sayılamaz. Literatüre bakıldığında benzer şekilde öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgilerini ölçen başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu amaçla geliştirilen Alpaslan (2011)' e ait bir matematik tarihi bilgi testi bulunmaktadır. Arcavi vd. (1982) "belki öğretmen adayları matematik tarihi çalışmalarından faydalanabilir" ifadesini kullanılmasına ve

bunu kanıtlamak için birçok çalışma yapılmasına rağmen pek çok öğretmen adayının matematik tarihinden pratikte faydalanmadığı görülmektedir. Dahası son zamanlarda matematik tarihinin rolünü konu edinen matematik eğitimi çalışmaları eskiye kıyasla sınırlı görünmektedir. 2011 PME (Ubuz, 2011) konferansından beri 450 çalışmadan yalnızca üç çalışmanın matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanımını konu edindiği bunlardan yalnızca birinin (Alpaslan, 2011) öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgisini ele aldığı görülebilir (Mosvold, Jakobsen, Jankvist, 2014). Bu doğrultuda yapılacak olan ilköğretim matematik öğretmen adaylarının bilgi seviyelerini araştıran çalışmalar alanyazında az bulunduğu için çalışmanın bu alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Matematik tarihi içerikli yapılan çalışmalar incelendiğinde çoğunun ilköğretim ve ortaöğretim kapsamında olduğu bu alanda öğretmen adaylarına yönelik fazla çalışma olmadığı görülür (Gürsoy, 2010). Ülkemizde ise matematik tarihi içerikli yayın sayısının zengin olmadığı söylenebilir. Belirtilen bu sebeplerle çalışmanın öneminin arttığı düşülmektedir.

Matematik tarihi derslerinde öğretmen adaylarına matematik tarihinin matematik eğitiminde nasıl kullanıldığına yönelik bir eğitim verilmediği ve derslerde alternatif bir yöntemin uygulanmadığı anlaşılmaktadır (Alpaslan, 2011; Yenilmez, 2011; Gürsoy, 2010). Bu durumda ise bazı öğretmen adaylarının derse yönelik ilgilerinin kaybolduğu ve derse gereken önemin verilmediği düşülmektedir. Bu bakımdan matematik tarihi derslerini farklı yöntem ve tekniklerle yürütmenin bu soruna olan etkisini incelemek önem arz ettiği düşünülmektedir. Bu çalışmada da farklı yöntem olarak drama ve teknik olarak drama yöntemine ait teknikler kullanılmıştır.

Ülkemizde dramatizasyonun ve yaratıcı dramanın matematik eğitiminde kullanılmasına 2000 yılından önce rastlanmamıştır (Kayhan, 2012). Bu tarihten itibaren yapılan çalışmaların çoğunluğunda deneysel yöntemin kullanıldığı ve geleneksel öğretim yöntemleri ile drama ağırlıklı öğrenme yöntemlerinin karşılaştırıldığı çalışmalar yapılmıştır. Ancak yapılan çalışmalar çoğunlukla ilköğretim düzeyindedir. Ortaöğretim ve lisansüstü düzeyde çalışmaya rastlanmamış,

lisans düzeyinde ise az sayıda çalışma olduğu görülmüştür. Dramatizasyonu yöntem olarak kullanan ilköğretime yönelik yedi çalışma olduğu tespit edilmiştir. Dramatizasyonun yöntem olarak kullanıldığı orta öğretim, lisans ve lisan üstü eğitim öğretim seviyelerinde bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yaratıcı dramanın ilköğretim düzeyinde yöntem olarak kullanıldığı çalışmaların ise 13 tane olduğu tespit edilmiştir. Ancak ortaöğretim düzeyinde ve lisansüstü düzeyde uygulamaya rastlanmazken, lisans düzeyinde dört çalışmaya rastlanmıştır (Kayhan, 2012).

Akkuş ve Özdemir (2006)' a ait 'Yaratıcı Drama İle Matematik Ve Fen Alanındaki Bilim İnsanlarının Yaşam Öykülerine Ve Bilime Katkılarına Yeni Bir Bakış.' isimli çalışma planlanan araştırmayla en çok benzerlik gösteren lisansüstü çalışma olarak dikkat çekmektedir. Akkuş ve Özdemir (2006) çalışmalarında 47 tane dördüncü sınıf İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi ve Matematik Eğitimi Anabilim Dalı öğrencisiyle 30 saat süren bir atölye çalışması yapmışlardır. Çalışmadaki amaç matematik ve fen alanındaki ünlü kişilere ait yaşam öykülerinin ve ünlü kişilerin bilime sağladığı katkıların drama yöntemiyle işlenmesinin erişiye olan katkısını incelemektir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının tarihteki bilim insanları hakkında bilgi kazandıkları ve öğrendiklerini içselleştirdikleri sonucuna varılmıştır (Şenol, 2011). Benzer bir çalışma Cantürk Günhan (2009) tarafından yapılmıştır. Çalışma fen bilgisi öğretmen adaylarının matematik tarihindeki ünlü bilim insanlarının hikâyelerinin drama yöntemiyle işlenmesine yönelik görüşleri araştırmaktadır. Araştırmanın bulgularında öğretmen adaylarının bilim insanların hayatı hakkında bilgi sahibi oldukları, drama yöntemini meslek hayatlarında kullanmayı planladıkları yer alır. Ayrıca öğretmen adayları bilgilerinin kalıcı olacağını ifade etmiş ve empatik düşünme, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerinin geliştiğini belirtmişlerdir. Dolayısıyla matematik tarihi derslerinde drama yöntemi ve tekniklerini kullanmanın (1) öğrenilenlerin içselleştirilmesi (2) bilime ve bilim insanlarına bakış acılarının daha olumlu hale gelmesi (3) eleştirel ve yaratıcı düşünmeyi geliştirme gibi faydalar sağladığı söylenebilir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde ülkemizde drama yönteminin matematik eğitiminde kullanımına yönelik araştırmaların çok sayıda olamadığı ve çeşitli

olmadığı görülmektedir. Hele ki sadece lisans düzeyinde yapılan çalışmalara bakıldığında sayı iyice azalmakta, çalışma çeşitliliği sınırlanmaktadır (Kayhan, 2012). Bir de bu çalışmaların yalnızca bir kaçının uygulamaya yönelik olduğu söylenirse ülke düzeyinde oldukça sınırlı kaldığı söylenebilir. Bu çalışma bu anlamda literatüre katkı sağlayacak ve drama yönteminin matematik tarihi derslerinde etkili olup olmadığı sorusuna cevap arayacaktır. Ayrıca günümüz matematik eğitimi, öğrencilerin aktif olduğu öğrenci merkezli olma eğilimi içerisindedir ve öğretim programlarında da bunun yansıması görülebilir (MEB, 2013). Dolayısıyla öğretmenlerin ders esnasında farklı yöntem ve tekniklere başvurması gerekebilir. Matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanılması matematikteki bütün problemleri çözmeyeceği gibi, drama yönteminin de matematik eğitimine entegre edilmesi hatta bunun kusursuz olması matematik eğitimindeki sorunların hepsini elbette çözemeyebilir. Ancak bazı konularda farklı yöntem ve teknikler uygulamak öğrencilerin öğrenmelerini daha iyi anlamlandırmasını sağlayabilir. Bu sebeple öğretmen adaylarının matematik tarihi derslerini drama yöntemiyle alması, drama yönteminin nasıl kullanıldığına dair fikir kazanmaları ya da bu konuda teorik bilgileri varsa uygulamayla bunu pekiştirmeleri fırsatını onlara sağlayacaktır. Bu bakımdan öğretmen adayları hem matematik tarihi bilgilerini geliştirirken hem drama yönteminin kullanımı hakkında fikir edineceklerdir.

Derlenen bilgilerle çalışmanın matematik tarihi bilgisini de araştıran ender çalışmalardan olması, matematik tarihi derslerine gereken önemi ve ilgiyi uyandırmaya çalışması ve buna uygun yöntem ve teknikleri denemesi, drama yönteminin etkililiğini araştıran lisansüstü düzeyde çalışmaların kısıtlılığı bakımından önem arz ettiği söylenebilir.

1.3. Problem Cümlesi

Bu araştırmada matematik tarihi dersinde drama teknikleri kullanımının öğretmen adaylarının tutum ve inançları, bilgileri ve bilgilerinin kalıcılığına etkisi araştırılacaktır. Araştırma sürecinde tutum ve inanca yönelik toplanan nicel veriler

ayrıca öğretmen adaylarıyla görüşme yapılarak zenginleştirilecektir. Bu durumda araştırmamızın problemi ve alt problemleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

'İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'nda Matematik tarihi dersinin drama yöntemi ile yürütülmesinin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının bilgi, inanç ve tutumları üzerine etkisi nedir?'

1.4. Alt Problemler

1. Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu arasında, öğretmen adaylarının inanç ve tutumları arasında anlamlı fark var mıdır?
2. Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu arasında, öğretmen adaylarının bilgileri arasında fark var mıdır?
3. Uygulama sonunda deney ve kontrol grubu arasında, öğretmen adaylarının inanç ve tutumları arasında anlamlı fark var mıdır?
4. Uygulama sonunda deney ve kontrol grubu arasında, öğretmen adaylarının bilgileri arasında fark var mıdır?
5. Uygulama sonunda kontrol grubundaki öğrencilerin Matematik tarihi dersine yönelik görüşleri nelerdir?
6. Uygulama sonunda deney grubundaki öğrencilerin Matematik tarihi dersi ve drama yöntemine yönelik görüşleri nelerdir?
7. Drama yönteminin bilgilerin kalıcılığına etkisi nedir?

1.5. Sayıltılar

Araştırma çerçevesinde öğretmen adaylarının anketleri içtenlikle yanıtladıkları ve görüşlerinde başka değişkenlerden etkilenmedikleri varsayılmıştır.

1.6. Sınırlıklar

Bu araştırmanın evreni matematik tarihi dersini alan ilköğretim matematik öğretmen adayları örneklemi ise bir devlet üniversitesinden seçilmiş 50 öğretmen adayıdır.

Çalışmanın içeriği matematik tarihi dersinin içeriği ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

1.7.1. Drama

İnsanın, insanla giriştiği her tür dolaysız ilişki, etki-tepki alışverişi, araçla oluşan en az düzeyde bir etkileşim bile dramatik bir durumdur (San, 1990).

1.8. Kısaltmalar

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

ÖSYM: Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi

II. BÖLÜM

İLGİLİ YAYIN ve ARAŞTIRMALAR

Araştırmanın bu bölümünde drama yöntemini matematik eğitiminde, özellikle lisans düzeyinde ve matematik tarihi ile ilişkili olarak kullanan çalışmalar araştırılıp sunulmuştur. Ayrıca dramını kullanımı konusunda yaşanan sıkıntıları ve gelişmeleri konu edinen çalışmalara da yer verilmiştir. Özetle konusu drama ve matematik eğitimi ya da drama ve matematik tarihi olan çalışmalar bu bölümü oluşturmaktadır.

Bayam (2012) çalışması deneysel bir çalışmadır ve 44 tane altıncı sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmada cebir ve olasılık öğrenme alanlarının matematik tarihi kullanılarak öğretilmesinin öğrenci başarısına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini incelemektir. Çalışmada bazı etkinliklerinde matematik tarihinin yanı sıra dramanın da kullandığı görülür (Bayam, 2012: 46).

Geçim (2012) yüksek lisans tez çalışmasında yedinci sınıflar olasılık konusunu drama etkinlikleriyle işlemenin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışma deneysel olup başarı değişkeni açısından drama ekinliklerin kullanan deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Ancak tutum değişkeni

açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Bu durum çalışmanın uzun vadede değişen tutum değişkenini etkileyecek kadar uzun sürmemesine bağlanabilir (Geçim, 2012).

Duatepe (2004)' ün doktora tezinde drama temelli öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin geometri başarısına, van Hiele geometrik düşünme düzeylerine, matematiğe ve geometriye karşı tutumlarına etkisi araştırılmış ve matematik ve geometriye yönelik tutum puanlarında deney grubu lehine anlamlı bir farklılığa ulaşılmıştır.

Şenol (2011) çalışmasının amacı, yaratıcı drama destekli matematik öğretim programının ve mevcut matematik dersi öğretim programının, ilköğretim öğrencilerinin matematik dersindeki başarısı, benlik kavramı ve problem çözme strateji kullanımı üzerindeki etkilerini ve yaratıcı drama gruplarındaki etkileşim örüntülerini incelemektir (Şenol, 2011). Çalışma sonuçlarında ders başarılarında ve benlik kavramı düzeylerinde artış gözlenmiştir. Problem çözme stratejilerinin kullanım frekanslarında yine artış gözlemlenmiştir.

Özdemir ve Üstündağ (2007)'nin 'Fen ve Teknoloji Alanındaki Ünlü Bilim Adamlarına İlişkin Yaratıcı Drama Eğitim Programı' adlı çalışmasında 21 fen ve teknoloji öğretmen adayıyla, önceden hazırlanmış olan beş haftalık 15 saatlik yaratıcı drama programı uygulanmıştır. Çalışma sonunda öğretmen adaylarından alınan görüşler nitel olarak incelenmiştir. Sonuçta öğretmen adaylarının bilim adamlarının yaşam öyküleri ve bilime katkıları ile ilgili bilgi sahibi oldukları, yaratıcı drama yönteminde yaşayarak ve içselleştirerek öğrenme fırsatı buldukları söylenebilir. Bu çalışmanın planlanan çalışmayla benzer yönlerinin fazla olduğu söylenebilir. Ancak planlanan çalışmanın matematik tarihi içerikli, ilköğretim matematik öğretmen adaylarıyla yapılan ve bilgi seviyelerini belirlemeye yönelik bir kapsamı da olan bir çalışma olması bakımından farklılıklar içermesi beklenmektedir.

Akkuş ve Özdemir (2006)' a ait "Yaratıcı Drama İle Matematik Ve Fen Alanındaki Bilim İnsanlarının Yaşam Öykülerine Ve Bilime Katkılarına Yeni Bir Bakış" isimli çalışma planlanan araştırmayla en çok benzerlik gösteren lisansüstü çalışma olarak dikkat çekmektedir. Akkuş ve Özdemir (2006) çalışmalarında 47 tane dördüncü sınıf İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi ve Matematik Eğitimi Anabilim Dalı öğrencisiyle 30 saat süren bir atölye çalışması yapmışlardır. Çalışmadaki amaç matematik ve fen alanındaki ünlü kişilere ait yaşam öykülerinin ve ünlü kişilerin bilime sağladığı katkıların drama yöntemiyle işlenmesinin erişiye olan katkısını incelemektir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının tarihteki bilim insanları hakkında bilgi kazandıkları ve öğrendiklerini içselleştirdikleri sonucuna varılmıştır.

Gerofsky (2011) makalesinde Heathcote' un tüm grup geliştirici drama tekniklerini değerlendirmektedir. Heathcote' un dil öğretimi için kullandığı drama tekniklerini matematik öğretimi için kullanmıştır. Hatta bu çalışmada drama yoluyla matematik öğretimi için bir senaryo verilmiştir. Çalışma sonunda öğrenciler okulda öğrendikleri konuların ilk defa bu kadar işe yaradıklarını belirtmişlerdir. Çalışmada sonuç olarak her matematik konusunun tabi ki dramayla ilişkilendirilemeyeceğini ancak uygun olan konular için dramanın her öğretim seviyesinde kullanılabileceği belirtilir.

Kotarinou ve Stathopoulou (2012) yaratıcı drama tekniklerini kullanarak Öklid ve Öklid dışı geometrilerin aksiyomlarını ve Öklid'in beşinci postulatının tarihini lise öğrencileriyle işleyerek süreci gözlemlemişlerdir. Kotarinou ve Stathopoulou (2012) çalışmalarının bulgularında öğrencilerin daha iyi öğrendikleri ve öğrendiklerini daha fazla akılda tuttuklarını düşündükleri bulgularına ulaşılmıştır. Yine aynı çalışmada öğrencilerin sosyal beceririnin ve iletişim becerilerin geliştiği gözlemlenmiş ve sınıf atmosferinin eskisi ile kıyaslanamayacak ölçüde değiştiğinden bahsedilmiştir.

Cantürk Günhan (2008) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarıyla beş atölye yürüterek matematik alanındaki ünlü bilim insanlarını işlemiş ve bu yöntemin

öğretmen adaylarının matematik hakkındaki inançları üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının inançlarının olumlu yönde değiştiği gözlemlenmiştir.

Cantürk Günhan (2009)'un çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının matematik tarihindeki ünlü bilim insanlarının hikâyelerinin drama yöntemiyle işlenmesine yönelik görüşleri araştırma konusu edilmiştir. Araştırmanın bulgularında öğretmen adaylarının bilim insanların hayatı hakkında bilgi sahibi oldukları, drama yöntemini meslek hayatlarında kullanmayı planladıkları yer alır. Ayrıca öğretmen adayları bilgilerinin kalıcı olacağını ifade etmiş ve empatik düşünme, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerinin geliştiğini belirtmişlerdir.

Oruç (2004) çalışmasında sınıf öğretmenlikleri bölümlerinde ilköğretimde drama derslerinde öğretim elemanlarının karşılaştığı güçlükleri incelemiştir. Çalışmada belirlenen beş alt probleme göre şu sonuçlara ulaşılmıştır. (1) Drama dersliği bulunamamaktadır, en azından sıraların hareket edebildiği sınıflarla bu sorun çözülmeye çalışılmaktadır. Araç gereç bazen öğretim elemanı bazen öğrencilerce temin edilmektedir. (2) Öğrenci fazlalığı sorun oluşturmamaktadır. Ancak kemik grupların varlığı sorun olmakta, rastgele seçim tavsiye edilmektedir. (3) Ders saati haftalık olarak yeterli ancak tek dönem olması olumsuzdur. (4) Dersi veren öğretim elemanlarının da eksikleri vardır ve fırsat buldukça kendilerini bu konuda geliştirmeye çalışmaktadırlar. (5) Diğer öğretim elemanları ile ciddi güçlükler yaşanmamaktadır (Oruç, 2004). Bu çalışma drama alanında çalışma yapmak isteyen ve drama eğitimi veren öğretim elemanlarının karşılaştığı sorunları belirlemek açısından önemli bir çalışmadır. Ancak belirtmekte fayda vardır ki, sorunlar yer, durum ve zamana göre değişim göstermektedir. Bu sebeple böyle çalışmaların iyi incelenmesi ve geliştirilmesinde fayda olabilir.

Yıldız (2011) yüksek lisans tez çalışmasında yaratıcı dramayı matematik eğitiminde kullanan matematik, sınıf öğretmenleri ve öğretim elemanlarının yönteme ilişkin görüşlerini, yaşadıkları sorunları ve önerdikleri çözümleri incelemiştir. Çalışma betimsel olup nitel inceleme yapılmıştır. Araştırmadaki bulgulara göre

matematik eğitiminde drama etkinliklerinin faydalı olduğu ancak matematiğin her alanında da drama etkinliklerini kullanmanın sıkıntılar yaratacağıdır (Yıldız, 2011). Matematikte drama eğitiminin getirdiği sıkıntılar arasında zaman, dramaya uygun mekan sorunu, matematik programında dramaya uygun kazanımların azlığı, drama alanında yapılan çalışmaların azlığı, matematik ve drama kaynaklarının azlığı, öğretmen ve yöneticilerin drama hakkındaki bilgilerinin yetersizliği bulunmaktadır (Yıldız, 2011). Bu çalışma drama yöntemine ilişkin zorlukları ortaya çıkarması açısından ve daha güncel bir çalışma olması bakımında oldukça önemlidir. Yine tezin dikkat çekici olan bir yönü ise dramaya ilişkin çalışma, kaynak ve yeterliklerin istenilen düzeyde olmadığını belirtmesidir.

Kayhan (2012) makalesinde ülkemizde drama, dramatizasyon ve yaratıcı drama içerikli çalışmaları taramıştır. Kayhan (2012)' e göre drama içerikle matematik eğitimi yayınları toplam 38 tanedir. Çalışmalardan 13' ü tez, 14' ü bilimsel hakemli dergilerde yayımlanan makale, 11' i sempozyum, kongre ve konferanslarda sunulan bildirilerden oluşmaktadır. Tezlerin üçü doktora, 10 tanesi ise master düzeyindedir. Bildirilerden yedisi ulusal, dört tanesi uluslar arası niteliktedir. Yapılan çalışmalar çoğunlukla deneysel çalışmalardır. Yapılan çalışmaların hepsinde drama yöntemini kullanan deney grubunun lehine sonuçlar alınmıştır. Bilgilerin kalıcılığı, matematik derslerine yönelik olumlu tutum geliştirme ve başarı açısından olumlu sonuçlar elde edildiği gözlenmiştir (Kayhan, 2012).

Özdemir ve Akkuş (2005) tarafından hazırlanan 'Fen ve Matematik Derslerinde Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adayları tarafından Yaratıcı Dramanın Kullanımı' adlı çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmada amaç sınıf öğretmeni adaylarının yaratıcı drama ders planı hazırlama düzeylerini incelemektir. Ayrıca yaratıcı dramanın matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik sınıf öğretmeni adaylarının görüşü alınmıştır.

Ülkemizdeki çalışmalara bakıldığında çoğunun deneysel çalışma ve özellikle ilköğretim öğrencileri üzerinde yapıldığı görülebilir. Matematik tarihi ile drama etkinliklerinin birleştirildiği ve lisans düzeyinde araştırma ya da uygulama içeren çalışmalar ise oldukça azdır. Bu anlamda Cantürk Günhan (2008) ve (2009), Akkuş ve Özdemir (2006), Özdemir ve Üstündağ (2007) kaynak gösterilebilecek çalışmalardır. Bu çalışmalardan Cantürk Günhan (2009)'a ait çalışma kitap bölümü iken diğer üç çalışmadan birinin bildiri diğer ikisinin makale formatında olduğu görülür. Bu bağlamda matematik tarihi ve drama içerikli lisansüstü düzeyde tez çalışmasına rastlanamamıştır.

III. BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışmanın grubunun özellikleri verilecek, veri toplama araçları tanıtılacak, veri analiz yöntemleri belirtilecektir. Ayrıca etkiliği araştırılan yöntem olan dramaya ait atölye planlarının oluşum aşamaları ve planlar oluşturulurken izlenen yöntem bu bölümde sunulacaktır.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırma hem nitel hem nicel incelemenin yapıldığı deneysel bir çalışmadır. Araştırma probleminde belirtildiği üzere matematik tarihi dersinde drama etkinliklerini kullanmanın geleneksel yönteme göre etkisi araştırılmıştır. Araştırmada deney ve kontrol gruplu öntest-sontest deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel araştırmalar bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkilerini incelemektedir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2013). Buna paralel olarak bu çalışmada, İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'nda Matematik tarihi dersi alan öğretmen adayları deney ve kontrol grupları olmak üzere 25'er kişilik iki gruba ayrılmıştır. Kontrol grubu ile geleneksel yöntemlerle matematik tarihi dersini işlerken deney grubunda drama atölyeleri halinde dersler yürütülmüştür. Bu süreçte deney grubu ile 9 atölye tamamlanmıştır.

Nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı çalışmalarda deneysel araştırmalar nitel çalışmalarla desteklenmek istenebilir (Büyüköztürk vd., 2013). Bu tür araştırmalarda araştırma öncesi ve sonrasında nitel veriler toplanabilir (Büyüköztürk vd., 2013). Olay ve olgular basit ve tek boyutlu değildir. Bu sebeptendir ki özellikle sosyal bilimlerde farklı yöntemlerin bir arada kullanılması gerekebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Yıldırım ve Şimşek (2013)'e göre "karma yöntem araştırması" araştırma problemini daha kapsamlı ve çok boyutlu incelemek için pragmatist bir bakış açısıyla nitel ve nicel yöntemlerin birlikte kullanıldığı araştırma türleridir. Bu bakımdan mevcut çalışmaya "karma yöntem araştırması" denebilir.

Araştırmanın birinci alt problemi olan "Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu arasında, öğretmen adaylarının inanç ve tutumları arasında anlamlı fark var mıdır?" ve araştırmanın üçüncü alt problemi olan "Uygulama sonunda deney ve kontrol grubu arasında, öğretmen adaylarının inanç ve tutumları arasında anlamlı fark var mıdır?" alt problemleri nicel verilerin toplandığı ve incelemenin de bu doğrultuda yapıldığı sorulardır. Fakat bu iki alt problem, drama yöntemi bağımsız değişkeninin matematik tarihi ve eğitimde kullanılmasına yönelik tutum ve inanç bağımlı değişkenleri üzerindeki etkisini inceleyebilirken, yöntem olarak dramanın seçildiği ve dramaya yönelik teknikleri içeren bir derse yönelik öğretmen adaylarının görüşlerini inceleyememektedir. Bu noktada araştırmaya kontrol grubu için beşinci alt problem olan "Uygulama sonunda kontrol grubundaki öğrencilerin Matematik tarihi dersine yönelik görüşleri nelerdir?" ve deney grubu için " Uygulama sonunda deney grubundaki öğrencilerin Matematik tarihi dersi ve drama yöntemine yönelik görüşleri nelerdir?" alt problemleri eklenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının kontrol grubu için matematik tarihine deney grubu içinse drama yöntemi ve içerdiği teknikler yürütülen matematik tarihi dersine yönelik görüşleri daha detaylı araştırılıp incelenmeye çalışılmıştır.

Nitel ve nicel veriler birlikte analiz edilebileceği gibi ayrı ayrı da analiz edilebilir. Yine nitel veriler nicel verilere dönüştürülerek analize tabi tutulabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmanın bir boyutu da drama yöntemi ve içerdiği tekniklerin öğretmen adaylarının bilgileri ve bu bilgilerin kalıcılığı üzerindeki etkisidir. Alt problemlerden ikincisi olan "Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu arasında, öğretmen adaylarının bilgileri arasında fark var mıdır?" , alt problemlerden dördüncüsü olan "Uygulama sonunda deney ve kontrol grubu arasında, öğretmen adaylarının bilgileri arasında fark var mıdır?" ve alt problemlerden yedincisi olan "Drama yönteminin bilgilerin kalıcılığına etkisi nedir?" bu doğrultuda hazırlanmış alt problemlerdir. Fakat "Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği" 16 açık uçlu sorudan bir çeşit nitel veri toplama aracıdır. Bu bakımdan toplana nitel veriler kodlamalar yoluyla frekanslara dönüştürülerek deney ve kontrol grubunun bilgileri kıyaslanmıştır.

Bu çalışmada iki nicel veri toplama aracı olan Alpaslan (2011)' e ait "Matematik Tarihinin Matematik Eğitiminde Kullanılmasına yönelik Tutum ve İnanışlar Anketi" ve Yenilmez (2011)'e ait "Matematik Tarihi Dersi Görüş Anketi" ön-test ve son-test olmak üzere iki defa uygulanmıştır. Araştırmadaki nitel veri toplama araçlarından biri olan "Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği" de ön-test ve son-test olmak üzere iki defa uygulanmıştır. Ancak aynı bilgi ölçeği bilgilerin kalıcılığını kontrol amacıyla derslerin bitiminden 3 ay sonra tekrar uygulanmıştır. Bu anlamda bilgi ölçeğinin üç kere uygulandığı söylenebilir. "Matematik Tarihi Dersi Görüş Forumu" ise hem deney hem de kontrol grubundaki öğretmen adaylarına sadece son-test olarak derslerin bitimine müteakiben uygulanmıştır.

Ayrıca deney yani drama grubundan beş öğretmen adayıyla da yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmede sorular önceden belirlenir ve bu sorularla veriler toplanmaya çalışılır (Karasar, 1998). Yarı yapılandırılmış görüşmede, görüşmeci çalıştığı problemle ilgili belirli özel alanlar keşfederse, daha ayrıntılı sorularla o alanları daha derinliğine irdelemeyi deneyebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu doğrultuda görüşme soruları önceden hazırlanmış ve

görüşme doğrultusunda adaylara ek sorular sorularak daha detaylı veri toplanmaya çalışılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı son sınıfında okuyan 50 öğretmen adayı oluşturmuştur. Bu 50 kişilik sınıf 25 şer kişilik iki gruba bölünüp deney ve kontrol grubu belirlenmiştir. Bu gruplar belirlenirken Alpaslan (2011)' e ait "Matematik Tarihinin Matematik Eğitiminde Kullanılmasına yönelik Tutum ve İnanışlar Anketi" ve Yenilmez (2011)' e ait "Matematik Tarihi Dersi Görüş Anketi" ve araştırmacı tarafından hazırlanan nitel "Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği" öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Alpaslan (2011) ve Yenilmez (2011) ölçeği ile toplanan verilere göre gruplar homojen ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmayacak şekilde oluşturulmaya çalışılmıştır. Grupların oluşmasının ardından ölçek puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı SPSS paket programında t-testi ile kontrol edilmiş ve deney ve kontrol grubunun puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Bu durum araştırmanın bulgular bölümünde de yer almaktadır (s: 27-29). Yine araştırmanın bulgular bölümünde görülebileceği üzere öğretmen adaylarının uygulama başlamadan önceki bilgi seviyeleri Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği ile toplanan verilere göre birbirine yakındır denebilir (s: 62). Adıgüzel (2013)' e göre drama katılımcılarının her katılım için gönüllü olmalıdır. Bu bakımdan gruplar oluşturulurken mümkün mertebede gönüllük esas alınmıştır.

Çalışma grubundaki öğretmen adaylarının daha önceden drama uygulamaları ile ilgili bir ders almış olup ders işlem sürecinde drama yöntemi tekniklerini öğretmek değil bu tekniklerle ders işlemek amaçlanmıştır. Araştırmada bu doğrultuda bir problem yaşanmamıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Çalışmada deney grubunun matematik tarihi dersleri drama etkinlikleriyle yürütülürken, kontrol grubunda dersler geleneksel yöntemlerle işlenmiştir. Çalışma sonunda öğretmen adaylarının bilgi seviyeleri, tutum ve inanç değişkenlerine yönelik puanları incelenecektir. Bu durumda çalışmanın veri toplama açısından tutum ve inanç ve matematik tarihi bilgisi olmak üzere iki temel bağımlı değişkeni vardır denebilir. Bunun yanında bilgi seviyelerini ölçme çalışması üç aylık bir dönem sonunda tekrar uygulanarak bilgilerin kalıcılığı incelenmiştir. Ancak çalışmanın bu kısmı da veri toplama açısından matematik tarihi bilgisi bağımlı değişkeni ile ilintilidir. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları aşağıda alt başlıklar halinde tanıtılmıştır.

3.3.1. "Matematik Tarihinin Matematik Eğitiminde Kullanılmasına yönelik Tutum ve İnanışlar Anketi"

Çalışmada öğretmen adaylarının matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik tutum ve inanışlarını ölçmek için Alpaslan (2011)' e ait "Matematik Tarihinin Matematik Eğitiminde Kullanılmasına yönelik Tutum ve İnanışlar Anketi" anketi kullanılmıştır. Bu anket 35 sorudan oluşan likert tipi ölçektir. Araştırma sürecinde anketten elde edilen verilerin güvenirlik analizleri yapılmış ve Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.93 olarak bulunmuştur. Bu anketten yararlanmak için gerekli izinler alınmış olup EK-7' de sunulmuştur.

3.3.2. "Matematik Tarihi Dersi Görüş Anketi"

Çalışmada kullanılan bir diğer kullanılan nicel ölçek ise Yenilmez (2011)' e ait "Matematik Tarihi Dersi Görüş Anketi"dir. Bu anket de likert tipi 24 sorudan oluşan bir ankettir. Bu anket için toplanan verilerde de Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.93 olarak bulunmuştur. Bu ölçeği de kullanmak için gerekli izin araştırmacıdan alınmış olup ve EK-7'de sunulmuştur.

3.3.3. Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu

Uygulama yani derslerin bitiminden bir hafta sonra öğretmen adaylarına matematik tarihi ve drama yöntemine yönelik görüşlerini almak üzere klasik sorulardan oluşan "Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu" uygulanmıştır. Ancak kontrol grubundaki ve deney grubundaki öğretmen adayları farklı yöntemlerle dersi işledikleri üzere iki gruba da yöneltilen sorular farklık göstermiştir. Kontrol grubunun soru sayısı beş iken deney grubunun soru sayısı altı olarak şekillenmiştir. Sorular açık uçlu olup hazırlanış sürecinde uzman görüşü alınmıştır ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Deney grubuna yöneltilen sorular EK-1' de kontrol grubuna ait sorular ise EK-2' de sunulmuştur.

3.3.4. Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği

Öğretmen adaylarının Matematik Tarihi bilgi seviyelerini tespit etmek için açık uçlu sorulardan oluşan bir form yani "Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği" geliştirilmiş ve bu konuda daha önce gerekli izinler alınmıştır.

Yapılan pilot uygulamalar ve uzman görüşleri sonucu bilgi ölçeğindeki beşinci, altıncı, yedinci ve onuncu sorularda bazı değişiklikler yapılmıştır. Bu değişikliklerin ana sebebi araştırmalar esnasında muhteviyatın daha fazla önem arz eden bazı kısımlarının olduğu ve bilgi ölçeğinde bu kısımların atlandığının fark edilmesi olmuştur. Ölçek son haliyle 16 açık uçlu sorudan oluşmuştur.

Açık uçlu sorular oluşturulurken 'Bir Bilim Olarak Matematik Tarihi' Dönmez (1986), 'Dünyayı Değiştiren Beş Denklem' (Guillen, 1995/2013), 'Matematik Tarihi' (Boll, 1968/1991), 'Matematik Tarihi' (Cajori, 1919/2014), 'Matematikçi Portreleri' (Nesin ve Törün, 2013) eselerinden ve "Story of Maths" (Sautoy, 2008) adlı BBC yapımı belgeselden kaynak olarak faydalanılmıştır. Sorulardan ilk 14'ü öğretmen adaylarının bilgilerini inceleme ve kıyaslama amacıyla yazılmıştır. Ölçeğin 15. ve

16. soruları adayların bilgilerinden çok matematik tarihi konularındaki ilgi ve meraklarına yönelik veri toplamak amacıyla sorulmuştur. Kalıcılık için yapılan uygulamada da aynı sorular kullanılmıştır. Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği EK-4' te sunulmuştur.

Tablo 1

Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Düzenlemeler

Soru No	Düzenlemeden Önce	Düzenlenmiş Halleri
5	Ömer Hayyam ve Harezmî kimlerdir açıklayınız.	Ömer Hayyam, Harezmî ve İsmail Gelenbevi kimlerdir, açıklayınız.
6	İslam medeniyetlerinin bilimde daha etkin olduğu dönemde matematiğin gelişim sürecinden bahsediniz.	Türk- İslam ve Arap Coğrafyası'nın bilimde daha etkin olduğu dönemde matematiğin gelişim sürecinden ve dönemin bilim insanlarından bahsediniz.
7	Isaac Newton kimdir bahsediniz.	Isaac Newton ve Gottfried Leibniz hakkında neler biliyorsunuz, bahsediniz.
10	Evariste Galois kimdir, bahsediniz.	Evariste Galois ve Abel kimlerdir, anlatınız.

3.3.5. Öğretmen Adaylarıyla Görüşme Formu

Araştırmada elde edilen bulguları daha da netleştirmek ve drama yöntemi ve içerdiği tekniklerin öğretmen adaylarının görüşleri üzerindeki etkisini daha iyi analiz edebilmek amacıyla dönem bitimi yani derslerin sonundan yaklaşık iki ay sonra deney grubundan beş öğretmen adayıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşme soruları açık uçludur ve hazırlanırken Matematik Tarihi Dersi Görüş Formundan elde edilen verilerden ve bulgulardan yararlanılmıştır. Ayrıca soruların oluşturulması sürecinde uzaman görüşü alınmıştır. Görüşme soruları EK-3' te sunulmuştur.

3.4. Veri Analizi ve Çözümleme

3.4.1 Nicel Verilerin Analizi

Çalışma içerisinde kullanılan tutuma yönelik kullanılan ölçek, 'Matematik Tarihinin Matematik Eğitiminde Kullanılmasına yönelik Tutum ve İnanışlar Anketi'(Alpaslan, 2011) ve Yenilmez (2011)' e ait "Matematik Tarihi Dersine Yönelik Görüş Anketi" nicel veri toplama araçları olduğu üzere bu ölçekle toplanan veriler SPSS paket programıyla analiz edilmiştir. Grupların inanç ve tutum puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını anlamak için bağımsız örneklemler için t-testi uygulanmıştır.

Bağımsız örneklemler için t-testinin varsayımları Büyüköztürk (2013: 39) tarafından şöyle sıralanmıştır.

1. Bağımlı değişkene ait ölçümler ya da puanlar, aralık ya da oran ölçeğindedir ve karşılaştırmaya esas iki grup ortalaması aynı değişkene aittir.
2. Bağımlı değişkene ilişkin ölçümlerin dağılımı her iki grupta da normaldir.
3. Ortalama puanları karşılaştıracak örneklemler ilişkisizdir.
4.

Büyüköztürk(2013)'e göre bu maddelere örneklemlerin varyanslarının da eşit olması gibi bir madde de eklenebilir. Ancak yine Büyüköztürk (2013)'e göre örneklem büyüklükleri eşit ise sonuçlar arasında dikkate değer bir fark olmayacaktır.

Ayrıca yapılan çalışmalarda normallik varsayımının sağlanmadığı durumlar olabilir. Bu durumlarda Büyüköztürk (2013)' e göre ilişkisiz örneklemler için t-testinin yerine Mann Whitney U testi kullanılabilir. Bu doğrultuda Yenilmez (2011)'e ait "Matematik Tarihi Dersi Görüş Anketi" nin verilerinde t-testinin şartlarından normal dağılım karşılanmadığı üzere Mann Whitney U testine başvurulmuştur.

3.4.2. Nitel Verilerin Analizi

Bu araştırmada nitel olarak analiz edilen üç veri grubu vardır. Bunlar Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği ile toplanan veriler, Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu ile toplanan veriler ve öğretmene adaylarıyla yapılan görüşmelerden toplanan verilerdir. Nitel verilerin analizinde birden fazla araştırmacının birlikte çalıştığı durumlarda, kodlama güvenirliğine yönelik çalışma yapmak gerekir. Her iki araştırmacı tarafından oluşturulan kodların benzerlik yüzdesi oluşturulur bunun & 70' in altında olmaması gerekir (Yıldırım ve Şimşek, 2013: 265). Araştırma sürecinde toplanan veri grupları yani, (1) Matematik Tarihi Bilgi Ölçeğine yönelik veriler, (2) Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu ile toplanan veriler, (3) öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerden elde edilen veriler ve (4) bilginin kalıcılığına yönelik veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizinde yapılan ana işlem verileri belli kavramlar ve temalar çerçevesinde gruplandırarak okuyucunun anlayabileceği şekilde düzenleyip yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2013: 259). Bu doğrultu aşağıdaki her paragrafta bir veri grubunun analiz süreci kısaca açıklanmıştır.

"Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği" nin analiz sürecinde verileri doğru olarak tanımlanabilecek kodlara ayırırken 'Bir Bilim Olarak Matematik Tarihi' Dönmez (1986), 'Dünyayı Değiştiren Beş Denklem' (Guillen, 1995/2013), 'Matematik Tarihi' (Boll, 1968/1991), 'Matematik Tarihi' (Cajori, 1919/2014), 'Matematikçi Portreleri' (Nesin ve Törün, 2013) kitapları ve "Story of Maths" (Sautoy, 2008) adlı BBC yapımı belgeselden kaynak olarak faydalanılmıştır. Veriler incelenirken içerik analizine tabi tutulmuştur. Öğretmen adaylarının cevapları kodlar haline getirilip doğruluğu bahsedilen kaynaklarca tasdik edilmiştir. Bu değerlendirmenin ardından öğretmen adayının cevabı doğru kod olarak değerlendirilmiştir. Akabinde bu kodlar genel kodlar olarak ele alınmış aynı soruda benzer cevapları veren öğret adaylarının cevapları frekansı arttırmak suretiyle bu koda dahil edilmiştir.

Örneğin;

"Napier logaritmayı bulan bilim adamı diye biliyorum" ifadesi –Napier logaritmayı ilk geliştirendir- şeklinde kodlanmıştır. Benzer şekilde başka bir adayın yazdığı "*Oxfordlu bir matematikçiyle çalışıyordu…, sanırım logaritmayı geliştirdi."*

şeklinde bir ifade -Napier logaritmayı ilk geliştirendir- kodunun frekansını ikiye çıkartmıştır. Fakat "Bu dönemde pek çok matematikçi vardır" ya da "Matematikte yeni buluşların olduğu dönemdir" gibi fazla genel cevaplar doğru kod olarak değerlendirilmemiştir. Hele ki bu yargılar yalnız bırakılmış ve açıklamalarla desteklenmemişse gereğinden fazla genel bulunmuştur. Yine belirtmekte fayda vardır ki bu çalışmada "bu grup bilmiyor" ya da "bu cevap yanlıştır" gibi kesin yargılar belirlemekten ziyade gruplar arası olası farklılıklar incelenmeye çalışılmıştır. Oluşturulan kodların geçerlik ve güvenirliğini sağlamak adına farklı bir uzman tarafından oluşturulan kodlar incelenmiştir. Güvenirlik yüzdesi % 78 bulunmuştur. Uygun bulunmayan, çok genel bulunan ya da daha güncel kaynaklara göre tutarsızlık gösteren kodlar silinmiştir.

Kalıcılık için yapılan veri toplama işleminde de aynı ölçek uygulanmış ve veriler aynı kodlama yöntemleriyle analiz edilmiştir. Bu süreçte de oluşan kodlar farklı bir uzman tarafından incelenmiştir. Bu aşamada da uyum yüzdesi % 79 olarak bulunmuştur.

"Matematik Tarihi Görüş Formu"ndan elde edilen veriler de içerik analize tabi tutulmuştur. Öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelenerek belirli kodlar oluşturulmuş ve oluşturulan kodlar farklı bir uzmanın kodlarıyla karşılaştırılarak geçerlik güvenirliği sağlanmaya çalışılmıştır. Güvenirlik yüzdesi, % 74 olarak tespit edilmiştir. Yine bu kodlar arasındaki ilişkiler incelenip ortak paydaya sahip olanlarla temalar oluşturulmuştur ve temalar arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

Dönem sonunda öğretmen adaylarıyla yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler de içerik analizine tabi tutulmuştur. Bu süreçte de veriler farklı bir uzman tarafından incelenmiş ve oluşan kodlar karşılaştırılarak güvenirlik yüzde % 77 olarak hesaplanmıştır.

3.5. Drama Etkinlikleri

Deneysel çalışmaların amacı bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkilerini incelemektir (Büyüköztürk vd., 2013). Mevcut planlanan çalışmada da matematik tarihi dersinin drama yöntemi ve içerdiği tekniklerle yürütmenin kısaca öğretmen adaylarının bilgi, inanç ve tutumları üzerine etkisi incelenecektir. Elbette ki bu durum deney grubunda uygulanacak drama yöntemi ve içerdiği teknikler için ön hazırlık gerektirecektir bu bakımdan derslerde uygulanacak drama etkinlikleri için ön hazırlık yapılmıştır.

Deney grubunda işlenmek üzere drama atölyeleri tasarlanmıştır. Ancak şu hususa dikkat etmek gerekir ki drama etkinlikleri alelade, basit bir şekilde geçiştirilecek etkinlikler değildir. Bu çalışmalar yapılmadan önce hatta planlanmaya başlamadan önce ciddi bir araştırma süreci gerektirir. Bu bağlamda yaratıcı dramanın genel bir tanımına bakmak da fayda vardır.

> Yaratıcı drama; bir grubu oluşturan üyelerin yaşam deneyimlerinden yola çıkarak, bir amacın, düşüncenin, doğaçlama, rol oynama (rol alma) vd. tekniklerden yararlanarak canlandırılmasıdır. Bu canlandırma süreçleri deneyimli bir lider/eğitmen eşliğinde yürütülürken kendiliğindenliğe (spontaniteye), şimdi ve burada ilkesine, -mış gibi yapmaya dayalıdır ve yaratıcı drama, oyunun genel özelliklerinden doğrudan yararlanır. (Adıgüzel, 2013: 45).

Literatür taramasında karşımıza çıkan bu tanım yaratıcı dramayı öz bir şekilde açıklayan verimli tanımlardan biridir. Fakat yalnızca tanımlar dramayı ve süreçlerini açıklamak için yeterli değildir. Yaratıcı dramayı teorik anlamda daha iyi anlamak ve açıklamak için onu daha iyi analiz etmekte fayda vardır.

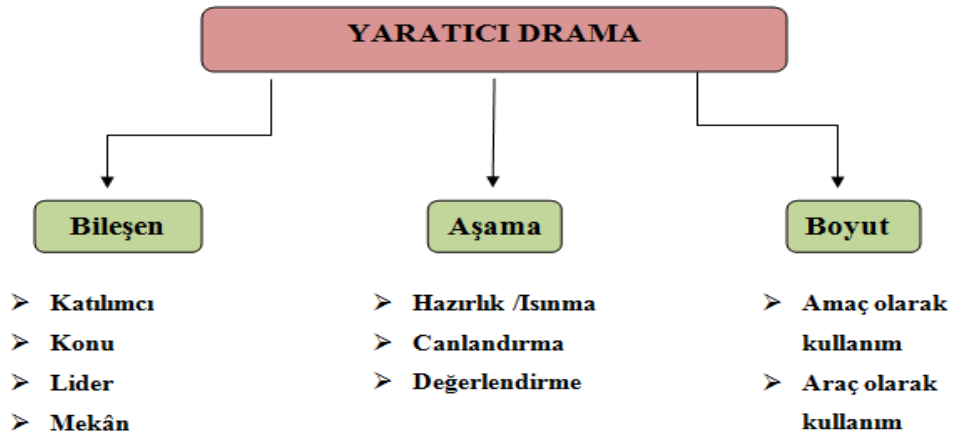
Köksal Akyol (2003)'e göre dramatik eğitimin aşamaları ısınma, oynama (rol yapma), doğaçlama, oluşum ve değerlendirmedir. Isınma, kısaca, tanışma, alışma ve bedensel aktivitelerin yapıldığı insanın beynini ve bedenini duyumsadığı ve liderin yönlendirmesiyle belli kurallar çerçevesinde yapılan kısımdır. Oynama aşaması ise belli kurallar çerçevesinde özgürce oyun kurma ve oynama aşamasıdır. Doğaçlama drama çalışmalarının bel kemiği gibidir. Daha önceden hazırlığı yapılmış ve hedefi belirlenmiş çalışmada oyuncuların kendi yaratıcıklarına bağlı olan kısımdır. Doğaçlamalar önceden belirlenmediği için özgünlükten bahsedilebilir. Doğaçlamalarla gelişen drama oluşum aşamasına ulaşır. Oluşum aşamasının çıkış noktası önceden belli değildir. Katılımcılar o an etraflarındaki nesnelerden faydalanabilirler. Oluşum aşamasına yine önceden belirlenmemiş bir nesneyi (fotoğraf, diğer nesnenler vb.) kullanarak ve bunlarla iletişime geçerek başlanabilir. Değerlendirme aşamasında ise 'Neler hissettiniz?' , 'Daha başka neler yapılabilir?' gibi sorular sorularak katılımcıların yaşantılarını paylaşması ve drama ortamından mutlu ayrılmaları sağlanır (Köksal Akyol, 2003).

Adıgüzel (2006) yaratıcı dramanın aşamalarını adlandırma ile ilgili drama liderleri ile yaptığı araştırmasında yaşanan karışıklığı fark etmiştir(Adıgüzel, 2013). Mevcut çalışmada da Adıgüzel (2013)'ün verdiği aşama isimleri kullanılmış ve atölye planları o doğrultuda hazırlanmıştır.

Bu çerçevede yapılan incelemelerde yaratıcı drama üç alt gruba ayrılarak incelenmiştir. Bu alt gruplar boyut, bileşen ve aşamadır. Üç alt gruptan boyutu ele aldığımızda onun da ikiye ayrıldığı görülür. Bunlar yaratıcı dramanın (1)araç olarak kullanımı (2)amaç/ders olarak kullanımıdır. Bileşen alt grubuna baktığımızda (1)katılımcı (2)konu (3)lider (4)mekân olmak üzere dört alt kategori olduğu söylenebilir. Aşama alt grubu incelendiğinde ise (1)hazırlık/ısınma (2)canlandırma (3)değerlendirme olmak üzere üçe ayrıldığı söylenebilir (Adıgüzel, 2013).

Şekil 1

Yaratıcı Dramanın Yapılandırılmasına Yönelik İnceleme



Boyut alt grubu yaratıcı dramanın analizinde anlaşılması en zor kısım olarak düşünülebilir, bu sebeple bu kavramları biraz daha irdelemekte fayda vardır. Yaratıcı dramanın amaç/ders olarak kullanımı özellikle herhangi bir konuyu öğretmek için yaratıcı dramaya yöntem olarak başvurmak değildir. Daha ziyade yaratıcı dramayı salt bir ders olarak açmak ve katılmaktır. Bu boyutta estetik daha ön plandadır. Salt yaratıcı dramanın kullanımı üzerine pek çok araştırma mevcuttur ve bu alanda insanlar eğitilmektedir (Adıgüzel, 2013). Bu açıdan bakıldığında aslında dramanın nasıl uygulandığını öğrenmek ve yeni katılımcılara tanıtmak için tasarlanan yaratıcı drama atölyeleri de yaratıcı dramanın amaç/ders olarak kullanımına örnek verilebilir. Bir diğer boyut ise yaratıcı dramanın araç olarak kullanımı yani bir dersi, konuyu öğretmek ya da kazanımı kazandırmak için yaratıcı dramanın yöntem olarak kullanımıdır. Planlanan çalışma da buna verilebilecek en yakın örnektir.

Yaratıcı dramanın bileşenleri alt grubunda yer alan katılımcı yaratıcı drama çalışmalarına katılacak kitleyi temsil eder. Yaratıcı drama bir grup etkinliğidir ve grup gönüllü olabileceği gibi zorunlu olarak dersi alan bir sınıf da olabilir (Adıgüzel, 2006). Drama lideri ise drama süreçlerini yöneten ve tasarlayan kişi olup drama sürecinin de en önemli öğesidir (Adıgüzel, 2006). Bu durumda yaratıcı drama liderinin bir takım özellikleri taşıması kaçınılmazdır. Mekân yaratıcı drama

çalışmalarının yürütüleceği alandır. Yaratıcı drama çalışmaları açık veya kapalı her ortamda yapılabilir. Mekân drama çalışmalarının önemli öğesidir ve en iyi verim alınabilecek hale atölyenin içeriğine göre getirilmelidir (Adıgüzel, 2013). Konu ise yaratıcı drama sürecinde irdelenecek, konuşulacak duygu ve imgelerin tamamıdır. Konu seçilirken dikkate edilecek hususlardan ön planda olan bazıları; özel hayat ve evrensel değerlere ters konuları kesinlikle seçmemek, kazanımlara yönelik olma, grubun yapısına uygun olma olarak sıralanabilir (Adıgüzel, 2013).

Yaratıcı dramanın son alt grubu olan aşamalarının ise yine kendi içerisinde üçe ayrılabileceği yukarıda belirtilmiştir. Bu aşamalardan hazırlık/ ısınma, daha çok bedenin harekete geçtiği, duyuların eşe zamanlı olarak yoğun kullanıldığı, güven kazanma ve uyum sağlama gibi grup dinamiğini oluşturmak için düzenlenen kuralları da daha çok lider tarafından belirlenen aşamadır (Adıgüzel, 2006). Canlandırma aşaması, katılımcıların daha çok rol oynama ve doğaçlama tekniklerini kullanarak ve spontaniteye dayalı olarak belli bir amaç için mevzu bahis olan konuları ele alıp oynadığı aşamadır. Son aşama olan değerlendirme ise duyguların, düşüncelerin paylaşımının yapıldığı; kazanımların tartışıldığı ya da gündeme getirildiği ve sonuçların değerlendirildiği aşamadır.

Yukarıda yüzeysel de olsa dramanın yapısal olarak analizi sunulmaya çalışılmıştır. Çalışma planlanırken bölümün başında belirtildiği gibi, teorik bir yapısal inceleme ve araştırma önem arz etmektedir. Bu nedenle uygulama öncesi mümkün olduğu ölçüde bu alanda araştırma yapılmıştır. Bu çerçevede yaratıcı drama atölyeleri hazırlanmış ve bu atölyelerde iki tanesi EK-5 ve EK-6' da sunulmuştur. Atölye planları hazırlanırken Akkuş ve Özdemir (2006)' ya ait atölye planlarından faydalanılmıştır. Yine atölye planları için uzman görüşü alınmış ve gerekli değişiklikler yapılmıştır. Bu atölye planları deney grubu ile birlikte uygulanmış ve doğan sonuçlar incelenmiştir. Drama atölyelerinde yapılanlar rol içinde yapılır ve değerlendirilmesi de bu doğrultuda yapılır (Adıgüzel,2013).

IV. BÖLÜM

BULGULAR VE YORUMLAR

Çalışmanın bu aşamasında elde edilen bulgular ve bu bulgulara ait yorumlar sunulmuştur. Bulgular sunulurken nicel verilerden elde edilen bulgular ve nitel verilerden elde edilen bulgular olmak üzere ikili bir ayrım yapılmıştır. Alt problemlerden ilgili bölümlerde bahsedilmiştir.

4.1. Nicel Verilerden Elde Edilen Bulgular

Bu çalışmada iki nicel ölçek kullanılmıştır. Bu nicel ölçekler, araştırmanın birinci alt problemi olan "Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu arasında, öğretmen adaylarının inanç ve tutumları arasında anlamlı fark var mıdır?" ve üçüncü alt problemi olan "Uygulama sonunda deney ve kontrol grubu arasında, öğretmen adaylarının inanç ve tutumları arasında anlamlı fark var mıdır?" sorularına cevap bulmak için uygulanmıştır.

4.1.1. "Matematik Tarihinin Matematik Eğitiminde Kullanılmasına Yönelik Tutum ve İnanışlar Anketi" nden Elde Edilen Bulgular

Alpaslan (2011)'e ait 35 maddelik likert tipi bu ölçek ön-test ve son-test olmak üzere öğretmen adaylarına iki defa uygulanmıştır. Sonuçlar SPSS paket programı yardımıyla incelenmiştir.

Deney ve kontrol grubunda 25 şer öğretmen adayı olduğu üzere puanların normal dağılımı sağlayıp sağlamadığının kontrolü için Shapiro-Wilks normallik testi kullanılmıştır. Deney grubu için p= .655 (p> .05) ve kontrol grubu için p=.240 (p>.05) bulunmuş ve grupların ölçek puanlarının normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir. Örneklem büyüklüklerinin eşit olması sebebiyle varyansların eşit olması ya da olmaması dikkate değer bir farklılık yaratmayacaktır. Bu gerekliliklerin sağlanmasının ardından ön-test sonuçları Tablo 2 de gösterildiği gibidir.

Tablo 2

"Matematik Tarihinin Matematik Eğitiminde Kullanılmasına Yönelik Tutum ve İnanışlar Anketi" Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-Test Sonuçları

Grup	**N**	$\bar{x}$	**SS**	**t**	**p**
Deney	25	3.82	15.70	.74	.46
Kontrol	25	3.73	11.82		

Bu veriler yorumlandığında öğretmen adaylarının başlangıçta matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik tutum ve inanış puanlarında anlamlı bir fark olmadığı sonucu çıkarılabilir. Ortalamalardaki farkın ise kaynağının ise şunlar olduğu söylenebilir. Öğretmen adayları gruplara dağıtılırken mümkün mertebede gönüllülük esas alınmıştır. Bir diğer durum ise bilhassa drama grubunda sayıca erkek ve kız katılımcı sayısı birbirine yakın tutulmaya çalışılmıştır. Bu koşullar birlikte düşünüldüğünde tam olarak birbirine eşit ortalamalar yakalamak zorlaşmıştır. Ancak en azından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yaratmayacak gruplar oluşturulabilmiştir.

Öğretmen adaylarının son-test sonuçlarının normallik varsayımları kontrol edilmiş deney grubu için p= .71 (p> .05) ve kontrol grubu için p= .67 (p> .05) bulunmuş ve grupların normal dağılım gösterdikleri kabul edilmiştir.

Tablo 3

"Matematik Tarihinin Matematik Eğitiminde Kullanılmasına Yönelik Tutum ve İnanışlar Anketi" Deney ve Kontrol Gruplarının Son-test Sonuçları

Grup	**N**	$\bar{x}$	**SS**	**t**	**p**
Deney	25	4.05	15.44	2.83	.007
Kontrol	25	3.75	9.45		

Son-test sonuçları incelendiğinde deney grubu yani drama teknikleriyle ders işleyen öğretmen adayları lehine tutum ve inanış puanlarında anlamlı bir farklılığa rastlanmıştır. Kontrol grubunun ortalamasında da 0.02 ortalama puanıyla bir artış vardır. Ancak deney grubunun puanlarındaki artış 0.23 ortalama puanıyla daha fazla olmuştur. Buradan çıkışla drama tekniklerinin öğretmen adaylarının tutum ve inanış puanlarına katkı sağladığı söylenebilir. Bu durumun muhtemel sebeplerinden biri drama teknikleriyle ders işleyen öğretmen adaylarının dersi daha eğlenceli bulması olabilir. Nitekim dönem sonunda uygulanan ve nitel incelemeye tabi tutulan Matematik Tarihi Dersi Görüş Formunda drama grubundaki öğretmen adaylarının % 80'i dersi eğlenceli bulduklarını belirtmişlerdir. Yine bir diğer sebep öğretmen adaylarının drama teknikleriyle yürütülen derslerde kalıcılığın arttığını düşünmesi olabilir. Yine yapılan nitel analizlerde deney grubundaki öğretmen adaylarının % 88'i drama etkinliklerinin derslerde öğrenilen bilgilerin kalıcılığını attırdığına yönelik ifadeler yazmışlardır. Çıkarılan bu iki sonuç "Matematik Tarihi Görüş Formu"ndan elde edilen nitel verilerle örtüşmektedir. Aslına bakılırsa, daha ziyade bu sonuçlar bu nitel verilerle karşılaştırılarak ortaya çıkarılmıştır.

4.1.2. "Matematik Tarihi Dersine Yönelik Görüş Anketi"nden Elde Edilen Bulgular

Yenilmez (2011)'e ait 24 maddelik likert tipi bu ölçek ön-test ve son-test olmak üzere öğretmen adaylarına iki defa uygulanmıştır. Sonuçlar SPSS paket programı yardımıyla incelenmiştir.

Deney ve kontrol grubundan elde edilen ön-test puanlarının normal dağılıma sahip olup olmadığını kontrol etmek için yine örneklem mevcuduna uygun olan normal dağılım kontrol testlerinden Shapiro-Wilks testi seçilmiştir. Deney grubu için p=.62 (p> .05) ve kontrol grubu için p= .66 (p>.05) değerleriyle gruplarda puanların normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir. Bu durumda iki grup arasında görüş anketi puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için bağımsız örneklemler içi t- testi uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının "Matematik Tarihi Dersine Yönelik Görüş Anket"in den aldıkları ön-test puanlarının sonuçları Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4

"Matematik Tarihi Dersine Yönelik Görüş Anketi" Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test Sonuçları

Grup	**N**	$\bar{X}$	**SS**	**t**	**p**
Deney	25	4.00	12.22	.571	0.571
Kontrol	25	3.91	14.00		

Bu veriler ve bulgular yorumlandığında öğretmen adaylarının öğretmen adaylarının ön-test puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir. Öğretmen adaylarının matematik tarihi dersine yönelik görüş puanlarının dersi henüz işlemeden 5 puan üzerinden 4.00 ve 3.91 gibi puanlar almalarının sebebi öğretmen adaylarının dersten beklentilerinin yüksek olduğun şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca çalışmanın yapıldığı üniversite ders programında "Bilim Tarihi" adında içerik olarak da benzerlik taşıyan bir dersin var olduğu düşünülürse bu ortalama puanların alınmasının normal olduğu söylenebilir. Fakat burada çalışma için önem araz eden nokta öğretmen adaylarının ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunmamasıdır.

Öğretmen adaylarının son-test puanlarını incelemek için yine önce normallik varsayımları Shapiro-Wilks testine göre kontrol edilmiştir. Deney grubunun son-test puanları p= .38 (p>.05) değerleri ile normal dağılım gösterirken, kontrol grubunun son-test puanları p= .004 (p<.05) değerleriyle normal dağılım göstermemiştir. Büyüköztürk (2013) verdiği bağımsız örneklemler için t- testi kıstaslarından biri yani her iki grup puanları için de normal dağılım sağlanamamış olduğundan parametrik olmayan testlerden ilişkisiz örneklemler için Mann Whitney- U testi kullanılmıştır. Bu testlerden alınan sonuçlar Tablo 5'te gösterilmektedir.

Tablo 5

"Matematik Tarihi Dersine Yönelik Görüş Anketi" Deney ve Kontrol Gruplarının Son-test Sonuçları

Grup	**N**	$\bar{X}$	**SS**	**z**	**p**
Deney	25	4.12	13.62	-1.96	0.50
Kontrol	25	3.73	12.34		

Tablo 5'te yer alan bulgular incelendiğinde p= .50 değeri için öğretmen adaylarının matematik tarihi dersine yönelik görüş puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farka sahip olmadığı görülmektedir. Ancak deney grubundaki öğretmen adaylarının puanları artış gösterirken kontrol grubundaki öğretmen adaylarının ortalama puanlarında bir azalma gözlenmiştir. Bu azalmanın sebeplerinden biri kontrol grubundaki öğretmen adaylarının derslerden sıkılmaları ve konu sayısının azalmasını bekledikleri şeklinde yorumlanabilir. Ölçeğin yapısı incelendiğinde her bir soruda öğretmen adaylarının her bir konunun tarihi gelişimine yönelik bilgileri gerekli görüp görmediklerine dair soruların yer aldığı görülmektedir. Örneğin kontrol grubundaki öğretmen adaylarının "Vektörler konusundaki tarihi gelişmeleri ayrıntılı bir biçimde öğrenmemin gelecekte mesleğim açısından faydalı olacağını düşünüyorum" maddesindeki ortalama puanları 3.48 iken bu soru geometri konusu için sorulduğunda 3.88' e çıkmaktadır. Aynı şekilde sayılar konusu için çıkan ortalama 4.25 tir. Fakat bu durum deney grubundaki öğretmen adayları için daha az farklılık yaratmıştır. Bu durumun muhtemel sebeplerinin şunlar olduğu düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının dersi eğlenceli bulması sebebiyle daha az

konu ayırımı yapmışlardır. Bir diğer sebep ise matematikçiler için canlandırma yapıldığında o matematikçinin birçok özelliği ve çalışmasının birlikte ele alınmaktadır ve dolayısıyla öğretmen adayları matematik tarihini bir bütün olarak görmeye başlamış olabilirler. Bu iki muhtemel sebep yine yapılan nitel incelemeler de hesaba katılarak düşünülmüştür.

4.2. Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular

Bu çalışmada nitel olarak analiz edilmiş olan üç veri grubu vardır. Bunlar Matematik Tarihi Bilgi Ölçeğinden elde edilen veriler, Matematik Tarihi Dersi Görüş Formundan elde edilen veriler ve öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerden elde edilen verilerdir.

4.2.1. Matematik Tarihi Bilgi Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Çalışmanın başlangıcında deney ve kontrol grupları belirlenmeden önce tutuma yönelik iki nicel ölçeğin yanında araştırmacı tarafından hazırlanan "Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği" de katılımcılara sunulmuştur. Bu ölçek kullanılarak alt problemlerden ikincisi "Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu arasında, öğretmen adaylarının bilgileri arasında fark var mıdır?" ve alt problemlerden dördüncüsü olan "Uygulama sonunda deney ve kontrol grubu arasında, öğretmen adaylarının bilgileri arasında fark var mıdır?" alt problemlerine cevap aranmıştır.

Ölçekte, yukarıda ölçeklerin tanıtıldığı bölümde belirtildiği gibi 16 tane açık uçlu soru yer almaktadır. Mümkün olduğunca adayların cevapları doğru kod sayılabilecek şekilde değerlendirilmiştir. Adayların cevaplarına yönelik bulgular tablolar halinde takiben sunulmuştur. Tablodaki "**Ö**" harfi drama çalışmaları ve dersler başlamadan önceki ölçümleri, yine tablodaki "**S**" harfi drama çalışmaları ve derslerin bitiminden sonraki ölçümleri ifade etmektedir.

Tablo 6

Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular -1

Soru 1: Eski Yunan matematiğinin özellikleri ve bu matematiğin gelişim döneminden bahsediniz. O dönemde yaşamış ve bilimin gelişmesine katkıda bulunmuş matematikçilerden bahsediniz.				
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**Deney Grubu**		**Kontrol Grubu**	
	Ö	**S**	**Ö**	**S**
Teorem, postulat gibi kavramların ortaya çıkışı	0	0	2	0
Thales ilk Yunan bilgini/ matematikçilerindendir(Geometri)	1	1	0	2
Bilime önem veren bir uygarlıktır/astronomi önemlidir	1	0	1	0
Eski Yunan matematiği tam anlamıyla sıfırı kullanmamıştır	1	0	0	0
Pisagor teoremi/ tarikatı ve irrasyonel sayı	0	1	0	5
Pisagor'a göre her şeyin temeli sayıdır/ sayıların babasıdır.	0	1	0	1
Zenon' un Achillies Paradoksu /Ok Paradoksu	0	11	0	4
Apollonius'un konik kesitleri	0	3	0	1
(Pergeli) Apollonius kibirlidir	0	1	0	0
Öklid' in sayı kuramları/aksiyomları/Elementler Kitabı	0	0	0	5
Demokritos' un evren sonsuzdur iddiası	0	0	0	1
Demokritos' un atom teorisi/ madde yok ya da var edilemez	0	6	0	1
Demokritos "*Gülen Filozof*" olarak da bilinir	0	4	0	0
Arşimet ve kürenin hacmi	0	0	0	1
Platon (Geometri bilmeyen giremez) & Akademi	0	4	0	1
Zenon & hareketin/zamanın yokluğu iddiası	0	2	0	0
Aristo & tümdengelim (mantık) & astronomi çalışmaları	0	5	0	0
Aristo Sokrates' in öğrencisidir /görüşleri bilime hâkim	0	3	0	0
Yunan matematiği kuramsaldır, ispata dayalıdır	0	2	0	2
Açıyı 3 eşit parçaya bölmeye çalışmışlardır(cetv. ve perg.).	0	0	0	1
Büyük İskender' in kütüphaneler kurması	0	0	0	1
Bilime/matematiğe önem veren bir uygarlıktır	1	3	1	0
Savaşların(Peloponez Savaşları) yaşandığı dönemdir	0	2	0	0
Toplam	**4**	**49**	**4**	**26**

Tablo 7'de öğretmen adaylarının ilk soru için ön bilgi frekanslarının eşit olduğu görülmektedir. Bu tabloda adayların son-test ölçümlerinde 49 koda 26 kodluk gibi neredeyse yarı yarıya denebilecek bir fark olduğu görülmektedir. Bu durumun muhtemel sebeplerinden biri kontrol grubu öğrencilerinin ders sıkıcı bulduğu gibi araştırma sorularını da cevaplayacak motivasyonu bulamamış olması olabilir. Nitekim ölçekler doldurulurken iki gruba da müdahale edilmemiş, herhangi bir etki ya da zorlama kesinlikle yapılmamıştır. Bir diğer muhtemel sebep bu konular öğretim planın ilk haftalarına denk geldiği üzere kontrol grubundaki öğretmen adayları unutma yaşamış olabilir.

Tablo 7

Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular-2

Soru 2: Milattan önce 500'l ü yıllardan ilk çağ sonuna (Kavimler Göçü- İ.S. 374) kadar geçen zamanda Mısır Medeniyeti'ndeki matematiğin gelişimini anlatınız. Bu coğrafyada yaşamış matematikçilerden bahsediniz.				
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**Deney Grubu**		**Kontrol Grubu**	
	Ö	**S**	**Ö**	**S**
Yunanlılar matematiğinin kökeni Mısır'dır	1	0	0	0
Şekillerden oluşan kendi sayı sistemleri vardır	1	0	0	0
Abaküsü kullanmışlardır	1	0	0	0
Nil nehrinin taşma zamanları	1	7	2	3
Öklid "Elementler" & Geometri	1	2	0	0
Mısır piramitleri	1	0	2	0
10' luk sayı sistemi	2	0	0	0
İskenderiye, Mısır &Yunan arasında bilgi alışverişi dönemi	1	0	0	0
Sıfır yerine geçebilecek semboller kullandılar	0	0	1	0
Eratosthenes Kalburu ve asal sayılar	0	3	0	1
Eratosthenes dünyanın çevresini hesaplamıştır	0	1	0	1
Thales ve geometrisi(benzerlik, yarıçap)	0	5	0	3
Thales & Mısır matematik okulunun (ilk) öğrencisi	0	3	0	0
Öklid & asal sayıların sonsuzluğu ispatı	0	4	0	0
Öklid kral yardımıyla İskenderiye' de bir okul açtırmıştır	0	1	0	0
Öklid& 5. Postulatı/aksiyomları ve Öklid dışı geometri	0	2	0	1
Arşimet pi sayısını hesaplamıştır	0	0	0	1
Arşimet integralin temeli sayılabilecek metotlar kullanmıştır	0	0	0	1
Arşimet sıvıların kaldırma kuvvetini açıklamıştır	0	0	0	1
Hypatia bilinen ilk ünlü kadın matematikçi	0	0	0	1
Pi sayısının yaklaşık değerini kullanmışlardır	0	0	0	1
Mısır matematiği ihtiyaca yöneliktir	0	5	0	4
Tarım	0	3	0	1
Takvim (gün, ay, yıl)	0	1	1	2
Toplam	**9**	**43**	**6**	**29**

İkinci soruya ait tespit edilen kodlar ve sayıları Tablo 7'de verildiği gibidir. Başlangıçta deney grubunun lehine üç fazlalık vardır. Bu durumun, tutum puanları, gönüllülük, katılımcıya ait özellikler vb. değişkenlerin dengede tutulmaya çalışıldığı göz önüne alındığında normal olduğu varsayılmıştır. Çalışma sonunda uygulanan bilgi ölçeğine dair oluşan kodlar ve sayıları yukarıdaki tabloda verildiği gibi deney grubu için 43, kontrol grubu için 29'dur. Birinci soruda kontrol grubundan gelen doğru kategori sayısının azlığına yönelik muhtemel sebepler bu soru için de verilebilir. Son-test bulgularında deney grubunun üstünlüğü görülmektedir.

Tablo 8

Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular-3

Soru 3: Archimedes' in hayatından ve çalışmalarından bahsediniz.				
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**Deney Grubu**		**Kontrol Grubu**	
	Ö	**S**	**Ö**	**S**
Sıvıların kaldırma kuvveti	15	18	21	23
Roma' ya karşı şehrini savunması (savaş aletleri)	1	0	1	0
"*Bana bir dayanak noktası verin tek parmağımla dünyayı yerinden oynatayım*"	2	0	0	0
Tüketme metodu & Parabol kesmelerinin düzleştirilmesi	0	0	1	0
Aynalar & optik	0	5	0	4
Pi sayısının yaklaşık değeri	0	3	0	3
İntegralin kökeni sayılabilecek methodlar	0	4	0	3
Kürenin yüzey alanı ve hacminin hesaplanması	2	2	0	2
Mühendislik & uygulamalı matematik (basit makineler, savaş aletleri, hidrostatik, denge prensipleri)	4	13	6	2
Kral-altın taç- hamam- sıvıların kaldırma kuvveti hikâyesi	0	6	0	2
Sicilya doğumludur /Öklid' in öğrencisidir	0	2	0	0
Aristokrat bir aileden gelir	0	2	0	0
Bir çember problemiyle uğraştığı esnada bir asker tarafından öldürülmesi (hikâyesi)	0	2	1	0
Üç büyük matematikçiden biri olarak kabul edilir	0	1	0	0
Toplam	**24**	**60**	**30**	**40**

Ölçeğin üçüncü sorusuna yönelik çalışma öncesi oluşan kodlar ve sayıları tabloda görüldüğü gibidir. Bu soruda tespit edilen doğru kod sayısı kontrol grubu için 6 tane fazladır. Araştırmada bilgi ölçeğinin üçüncü sorusuna yönelik çalışma sonu bulgular incelendiğinde drama grubuna ait doğru kod sayısının yine daha fazla çıktığı görülmektedir. Bu durum en kuvvetli muhtemel sebeplerinden biri yine kontrol grubundaki deneklerin dersleri sıkıcı bulduğu gibi angarya olarak görmeleridir. Aynı bicimde düşünen öğretmen adayları muhtemelen soruları cevaplamakta da motivasyon eksikliği yaşadıkları düşünülmektedir.

Tablo 9

Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular-4

Soru 4: Pisagor' un hayatından ve matematik alanındaki çalışmalarından bahsediniz.				
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**Deney Grubu**		**Kontrol Grubu**	
	Ö	**S**	**Ö**	**S**
Pisagor teoremi	18	15	18	12
Teorem, aksiyom, postulat kavramlarından ilk bahsedendir	1	0	1	0
Öklid'in öncüsüdür/ Eksikleri Öklid tarafından tamamlanmıştır	1	1	1	0
Karesel sayılar	1	0	1	0
Pisagorcular tarikatı, okulu/bilgilerini saklamaları	5	13	3	5
Yunanlıdır	0	0	1	0
Pisagor sayıların babası olarak bilinir	0	6	1	7
Pisagorcuların irrasyonel sayıyı ($\sqrt{2}$)saklamaları, reddetmeleri	2	20	5	10
Pisagor matematiğin soyutlaşmasında öncüdür	0	4	0	0
Pisagor'a göre evrenin dili sayıdır	1	2	1	2
Müzik- ses ile matematiği bağdaştırmıştır	0	4	0	0
İtalya' da okul açmıştır	0	1	0	0
Toplam	**30**	**56**	**32**	**41**

Dördüncü soruya ait ön-test bulguları aşağıdaki gibidir. Bu uygulamada kontrol grubu lehine 32-30 olmak üzere az bir farklılık söz konusudur. Yukarıdaki tablo incelendiğinde başlangıçta kontrol grubu lehine olan farklılığın deney grubu lehine döndüğü görülmektedir. Katılımcıların çoğu Pisagor teoremine uzun zamandır aşina olduğu için daha fazla dikkat çeken "Pisagorcuların irrasyonel sayıyı saklamaları, reddetmeleri" kategorisidir. Bu kategorilerin daha çok akılda kaldığı veya dikkat çektiği söylenebilir. Nitekim irrasyonel sayıların ortaya çıkışını ve Hippasus' u konu edinen ve kimi rivayetlere dayanan bu hikâyenin ilgi çekici olduğu söylenebilir.

Tablo 10

Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular -5

Soru 5: Ömer Hayyam, Harezmî ve İsmail Gelenbevi kimlerdir, açıklayınız.				
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**Deney Grubu**		**Kontrol Grubu**	
	Ö	**S**	**Ö**	**S**
Harezmî sıfırı bulmuştur	3	7	3	7
Harezmî cebir / "x" i sembol olarak kullanma	4	9	0	6
Ömer Hayyam Celali takvimini oluşturan heyetin başıdır	4	20	0	4
Ömer Hayyam aynı zamanda edebiyatçıdır (Rubailer)	5	15	2	3
Ömer Hayyam B. Selçuklu döneminde yaşamıştır	1	3	0	1
Ömer Hayyam & Binom Açılımı	1	2	1	2
Ömer Hayyam & Astronomi, doğum gününü hesaplaması	0	2	2	4
Harezmî sıfırı Hintlilerden alarak Batıya taşımıştır	0	4	0	1
Harezmî & 2. Dereceden denklemler	0	3	0	1
Ömer Hayyam& 2. Dereceden denklemler	0	0	0	1
İsmail Gelenbevi Osmanlı Devletine logaritmayı tanıtmıştır	0	7	0	5
İ. Gelenbevi Bahr-i Hümayun' da matematik öğretmenliği	0	1	0	0
İsmail Gelenbevi ordunun silahlı atışların isabet oranını arttırmak için çalışmıştır (logaritma)/mühendislik	0	6	0	0
İ. Gelenbevi 1700'lü yıllarda Osmanlı matematikçisidir	0	1	1	0
Ömer Hayyam, Harezmî ve İsmail Gelenbevi İslam Coğrafyası matematikçileridir	0	1	0	4
Toplam	**18**	**81**	**9**	**40**

Bu soruda deney grubunun başlangıçtaki doğru olarak tanımlanabilecek kod sayısı kontrol grubuna göre önemli ölçüde, 18'e 9 gibi, yüksektir. Fakat denge sağlanmaya çalışırken diğer değişkenlerdeki ve ölçeğin diğer sorularındaki oynamalar göz önüne alındığında bu durum kabul edilebilir olarak ele alınmıştır. Çalışma sonunda toplanan verilerden elde edilen beşinci soruya ait bulgular tablodaki gibidir. Burada deney yani drama grubuna ait doğru olarak tanımlanabilecek kod sayısı bir hayli yüksek görünmektedir. Bu soruya ait hem ön test hem de son test bulgularında ortaya çıkan "Harezmî sıfırı bulmuştur" şeklinde belirtilen kod doğru olarak kabul edilmiştir. Bu durumun sebebi iki sebebi vardır. Birincisi katılımcılar Harezmî' nin sıfır ile olan ilişkisini biliyorlardır ve bu yok sayılabilecek bir bilgi değildir. Bir diğeri ise bu sayı göz ardı edilebilecek kadar az değildir. Fakat çalışmada kullanılan kaynaklar incelendiğinde ve matematik tarihi süreç olarak düşünüldüğünde sıfırın aslında bir kişi tarafından bulunması söz konusu değildir. Çünkü "yokluk" kavramı "varlık" kavramıyla ortaya çıkmıştır. Ancak Harezmî Araplar ve Hintlilerden öğrendiği onluk tabanlı sayı sistemini kullanmış ve sıfırı sembolleştirerek matematiğe kazandırmıştır. Devamında ise Batı onun eserlerini inceleyerek faydalanmıştır. Bu tabloda dikkati çeken bir diğer unsur ise kontrol grubunun İsmail Gelenbevi hakkındaki bilgilerinin deney grubuna göre çeşit ve miktar olarak daha az olduğudur.

Tablo 11

Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular - 6

Soru 6: Türk- İslam ve Arap Coğrafyası'nın bilimde daha etkin olduğu dönemde matematiğin gelişim sürecinden ve dönemin bilim insanlarından bahsediniz.				
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**Deney Grubu**		**Kontrol Grubu**	
	Ö	**S**	**Ö**	**S**
Türk – İslam âlimlerinin astronomiyle çokça ilgilenmiştir	1	0	0	0
Sıfırın alınıp (Hintlilerden) kullanıldığı dönemdir	1	0	1	0
Ali Kuşçu Fatih Sultan Mehmed' e elçi olarak gönderilmiştir	0	2	0	0
Ali Kuşçu Osmanlı Devleti'ndeki ilk büyük matematikçidir	0	1	0	0
Fatih Sultan Mehmet Ali Kuşçuyu özellikle savaşlarda danışman olarak yanında götürmüştür	0	1	0	0
Fibonacci & Fibonacci Dizisi	0	1	0	0
Fibonacci' nin Arap matematikçiden ders alması	0	1	0	0
Batılı kaynaklar bu dönemi karanlık çağ olarak adlandırır	0	0	0	1
Ali Kuşçu Semerkant Gözlem Evinde çalışmalar yapmıştır	0	0	0	1
Avrupa' nın doğudan bilgi aldığı dönemdir	0	1	0	1
Sıfırın Avrupa'ya tanıtıldığı bir dönemdir	0	1	0	0
Ömer Hayyam	5	13	4	14
Harezmî	6	13	3	13
Ali Kuşçu	2	9	1	4
Toplam	**15**	**43**	**9**	**34**

Çalışma öncesinde altıncı soruya ait bulgular yukarıda tabloda görüldüğü gibidir. Bu soruda da yine deney grubunun üstünlüğü göze çarpmaktadır. Ancak yine diğer sorulardaki dağılım ve diğer değişkenler göz önüne alındığında bu durum kabul edilebilir olarak ele alınmıştır.

Altıncı soruya ait çalışma sonundaki bulgular incelendiğinde deney grubunun doğru kod sayısının daha yüksek olduğu görülür. Ancak başlangıçta da 15-9 gibi altı doğru kodluk bir fark olduğu düşünülürse çalışma sonunda elde edilen 43-34 lük

yani dokuz sayılık bir farkın önemli olmadığı şeklinde bir değerlendirilme yapılabilir. Bu soruya ait bulgularda "Ömer Hayyam" "Harezmî" ve "Ali Kuşçu" gibi sadece isimden oluşan kodların yer aldığı görülmektedir. Bu kodlar cevap olarak sadece bu isimlerin yazıldığı veri kısımlarında elde edilmişlerdir. Bu kodların önce bilgi olarak değerlendirilmesi düşünülmese de daha sonra değerlendirilmeye alınmıştır. Çünkü bu tür kodlar katılımcıların en azından bu matematikçilerin o dönemde ya da coğrafyada yaşadığını bildiğini göstermektedir. Örneğin bu soruya verilebilecek muhtemel cevaplardan biri İsmail Gelenbevi'dir. Fakat İsmail Gelenbevi bu soru için doğru bir kod olarak kabul edilemez. Çünkü Gelenbevi İsmail Efendi 1700'lü yılların sonu 1800'lü yılların başında yaşamış bir matematikçidir. Bu dönemde ise matematik ve bilimde Türk-İslam ya da Arap coğrafyalarının bilimde egemen konumda olduğunu söylemek yanlış olur. Bu dönem daha çok Bernoulli Ailesi, Euler, Lagrange ve Laplace ve diğerlerinin çağı olarak adlandırılabilir. Bu soruda Fibonacci' ye yönelik bir cevap gelmesi ve bunun doğru olarak tanımlanmasının sebebi ise şudur. Fibonacci İslam Devleti' nin Kuzey Afrika' da söz sahibi olduğu bir dönemde (1100'lü yıllar) yaşamış ve babasının işi gereği bu coğrafyada bulunmuş İtalyan bir matematikçidir. Fibonacci bu esnada Araplardan 10 tabanlı sayı sistemini öğrenmiş ve bunu o dönem daha kullanışsız olan Roma rakamları yerine Avrupa'ya taşımıştır. Bazı Avrupalılar başlangıçta alışkanlıklarını değiştirmese de bu sayı sistemi zamanla kullanımını yaygınlaştırmıştır. Bu durumda Fibonacci bir köprü görevi görenlerden biri olmuştur. Çalışma sürecinde içerik olarak sadece Türk İslam coğrafyasının bilime olan katkısı ele alınmamış bunun yanında bu bilgilerin Batıya nasıl geçtiği de aktarılmaya çalışılmıştır.

Tablo 12

Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular - 7

Soru 7: Isaac Newton ve Gottfried Leibniz hakkında neler biliyorsunuz, bahsediniz.				
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**Deney Grubu**		**Kontrol Grubu**	
	Ö	**S**	**Ö**	**S**
Newton' un hareket yasaları	5	5	3	5
Newton & yer çekimi (kütle çekim kanunu kast ediliyor)	12	13	15	13
Newton limit, türev, integral (diferansiyel hesabı)	1	4	2	7
Leibniz & İntegral (diferansiyel hesabı, limit)/ Türev kuralı	3	2	2	6
Leibniz aynı zamanda filozoftur	0	0	1	0
Leibniz & Seriler (Yakınsaklık testleri)	0	2	3	1
Newton & ışığın tanecikli yapısı/mercekler/renkler/optik	0	4	0	2
Newton fiziği Einstein fiziğinin alt yapısıdır/ zıtlıklar içerir	0	0	0	1
Newton diferansiyel hesabın kurucusu kabul edilir	0	0	0	2
Newton yaklaşık kök bulma yöntemini geliştirmiştir	0	0	0	1
Newton kırılgan bir insandır vb. kişilik özellikleri	0	5	0	0
Leibniz, Pascal' ın hesap makinesini geliştirmiştir	0	5	0	1
Bernoulli Ailesi' nin Leibniz taraftarlığı	0	5	0	0
Newton & Leibniz çekişmesi	0	12	0	3
Leibniz' in matematiğe kazandırdığı semboller, dy/dx gösterimi (f, =, x)	0	6	0	4
Toplam	**21**	**62**	**26**	**47**

Çalışma öncesi yedinci soruya ait bulgular incelendiğinde bu kontrol grubundaki kod sayısının daha yüksek olduğu görülmektedir. Her sorunun kendi içinde değerlendirilmesi de bir düşünce olarak belirirken, bu soruda kontrol grubundaki fazladan kod sayısı beşinci ve altıncı sorudaki çalışma öncesi bulguları dengelemek adına olumludur. Yedinci soruya ait çalışma sonrası bulgular incelendiğinde deney grubundaki doğru kod sayısının kontrol grubuna göre daha yükse olduğu söylenebilir. Kodlar ve sayıları Tablo 19'da yer aldığı gibidir. Bu kodlarda dikkat çeken kısım bilim adamlarının kişilik özellikleri ve yaşadıkları olaylar konusunda

deney yani drama grubunun daha fazla cevap vermesidir. İki grup arasındaki sayısal farklılığın sebeplerinden biri bu olabilir.

Tablo 13

Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular - 8

Soru 8: Rene Descartes, Blaise Pascal ve Pierre de Fermat hakkında neler biliyorsunuz, bahsediniz.				
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**Deney Grubu**		**Kontrol Grubu**	
	Ö	**S**	**Ö**	**S**
Descartes filozof ve matematikçidir/şüphecidir	1	6	6	4
Descartes & analitik geometrinin temelleri	2	9	0	11
Descartes: "*Düşünüyorum, öyleyse varım*."	0	1	0	0
Pascal üçgeni (binom açılımı)	12	13	14	14
Pascal ve basınç çalışmaları (hidrostatik basınç)	1	2	0	3
Fermat teoremi (asal sayılar)	3	5	5	15
Fermat & Sayılar kuramı & Fermat sayıları	2	7	2	6
Fermat Diophant'ın denklemlerinden birinin çözümsüzlüğü gösterdiğini kitabına not düşmüştür ($x^n+y^n=z^n$ $n>2$ için aşikâr sayılar dışında çözümsüzdür)	1	3	0	1
Descartes'in şahsi hayatına yönelik bilgiler/ varlıklı bir aile/ yatılı okul ve fikirlerinin temelleri	0	2	0	0
Pascal & hesap makinesinin icadı	0	9	0	9
Pascal'ın olasılık kuramına katkısı	0	2	0	0
Pascal'ın çocukluğunda dehası anlaşılmıştır	0	1	0	1
Pascal'ın konik kesitleri üzerine bir kitabı vardır(16 yaşında)	0	3	0	0
Fermat analitik geometriye katkı sağlamıştır	0	0	0	1
Toplam	**22**	**63**	**29**	**65**

Sekizinci soruya ait çalışma öncesi bulgularda yine kontrol grubunun 22'ye 29 gibi önde olduğu görülmektedir. Çalışma sonrasında bilgi ölçeğinin sekizinci sorusuna ait bulgularda ise kontrol grubunun 2 farkla önde olduğu görülür. Bu soruda kontrol grubundaki öğrencilere ait doğru olarak tanımlanabilecek kod sayısı daha fazladır. Bu soruya ait hem çalışma öncesi hem sonrasında oluşan kodlardan "Fermat & Sayılar kuramı & Fermat sayıları" kodu oluşturulurken katılımcılardan "*Fermat sayıları vardı…*" ve "*sayılarla uğraşmıştı…*" "*sayılar kuramı…*" gibi cevaplar ele alınmış ve bu cevaplara ait kodlar sayıları da göz önüne alınarak aynı kod altında toplanmıştır. Bu soruda yine "Descartes'in fikirlerinin temellerini yatılı okul yıllarında yatağında düşünürken attığı söylenir" gibi daha hikâyesel kodların drama grubu öğrencilerinden çıktığı görülür.

Tablo 14

Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular - 9

Soru 9: John Napier ve Leonard Euler' in kimler olduğundan ve matematik alanına katkılarından bahsediniz.				
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**Deney Grubu**		**Kontrol Grubu**	
	Ö	**S**	**Ö**	**S**
Euler sabiti (e)	0	0	4	0
Euler Fonksiyonu (Asal çarpan sayısı)	4	0	3	5
Euler Rusya'nın bilimsel atılım dönemine katkı sağlamıştır	1	0	0	0
Napier, logaritmayı ilk geliştirendir	1	6	2	11
Napier çubuklarını geliştirmiştir& çarpma işlemi	0	0	4	4
Leonard Euler, $e^{i\theta}=\cos\theta+i\sin\theta$; $e^{i\pi}+1=0$	0	1	0	2
Leonard Euler "e" sayısına adını vermiştir	0	9	0	7
Euler en üretken matematikçidir (en çok makale yazan)	0	5	0	1
Euler, karmaşık sayılar ve trigonometriyi birleştirmiştir ($e^{i\theta}=\cos\theta+i\sin\theta$)	0	2	0	3
Euler gözlerini kaybetmiştir (fazla çalışmaktan)	0	7	0	0
Euler Johann Bernoulli' nin öğrencisidir/aileden yardım alır	0	4	0	0
Euler Köprü problemini (Könnigsberg Köprüleri) çözmüştür	0	3	0	0
Toplam	**6**	**37**	**13**	**33**

Bilgi ölçeğinin sekizinci sorusuna ait çalışma öncesi bulgular tablodaki gibidir. Bu soruda Kontrol grubunun başlangıçtaki kod sayısı yine fazladır. Diğer değişkenler ve diğer sorular göz önüne alınarak bu fark kabul edilir olarak ele alınmıştır. Bu sorudaki "Euler sabiti (e)" kodu sadece "e" sayısından bahseden katılımcılar için kullanılmıştır ve e n azından aralarındaki ilişkiden haberdar olmaları sebebiyle doğru olarak kabul edilmiştir. Euler "e "sabitini bulmuştur gibi bir cevap doğru kabule edilmemiştir. Çünkü "e" sayısı Euler bulduğu için değil sık kullandığı için Euler ile özdeşleştirilerek bu adı almıştır. Çalışma öncesinde kontrol grubundaki sayı daha yüksek olmasına rağmen çalışma sonunda yapılan ölçeklerde bu durum tersine dönmüş gözükmektedir. Fakat burada oluşmuş iki kodlamaya dikkat çekmekte fayda olabilir. Bunlardan birincisi "Napier çubuklarını geliştirmiştir" kodlamasıdır. Bu cevap kontrol grubunda dört katılımcıda rastlanırken deney grubunda hiç bir katılımcıda görülmemiştir. Bu durumun muhtemel sebebi drama etkinlikleri esnasında içerik yoğun olursa bilgi kayıpları yaşanmasıdır. Bu yargıya ulaşılırken dönem sonunda uygulanan Matematik Tarihi Dersi Görüş Formundan elde edilen verilerden yaralanılmıştır. İkinci dikkate değer bulgu ise "Euler gözlerini kaybetmiştir (çalışmaktan)" kodlamasıdır. Bu cevap deney yani drama grubunda yedi kez gözlenirken, kontrol grubundan böyle bir cevap gelmemiştir. Bu durum araştırmacıları drama grubu öğretmen adaylarının matematikçilerin hayatı ya da kişilik özellikleri gibi bilgilere daha fazla eğilim gösterdiği gibi bir yargıya yönlendirmiştir.

Tablo 15

Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular - 10

Soru 10: Evariste Galois ve Abel kimlerdir, anlatınız.				
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**Deney Grubu**		**Kontrol Grubu**	
	Ö	**S**	**Ö**	**S**
Galois' in grup teorisi	0	4	0	0
Galois tek ilgilendiği ders matematik olmuştur	0	1	0	0
Galois & Politeknik' teki mülakatlar	0	1	0	0
Galois gereksiz bir düello sonucu ölmüştür	0	1	0	2
Galois cebirle ve analizle ilgilenmiştir	0	0	0	2
Galois & sonsuz kesirler	0	0	0	2
Galois' in Cauchy' e gönderdiği çalışmalar kaybedilmiştir	0	0	0	1
Galois 5. Dereceden denklemlerin sonlu sayıda genel dönüşümle çözülemeyeceğini kanıtlamıştır	0	4	1	1
Galois' in ölmeden önceki son gecesinde çalışmalarından da bahsettiği 3 mektubu vardır	0	0	0	1
Abel & Eliptik integral hesabı	0	1	0	0
Abel' e Norveç kralı tarafından bir müddet burs bağlanmıştır	0	2	0	0
Abel çalışmalarının bir örneğini Gauss' a göndermiştir	0	1	0	0
Abel fakirdi ve kendine kardeşlerine bakmak zorundaydı	0	2	0	0
Abel' in Cauchy' e gönderdiği çalışmalar kaybedilmiştir	0	2	0	2
Abel 5. Dereceden denklemlerin sonlu sayıda dönüşümle çözülemeyeceğini kanıtlamıştır	0	0	0	3
Abel 26 yaşında veremden ölmüştür	0	0	0	2
Abel' in profesörlük elde edemeden genç yaşta talihsizce ölmüştür/ değeri ölümünden sonra anlaşılmıştır	0	0	0	2
Abelyan (değişmeli) gruplar	5	0	2	0
Abel Crelle dergisinde makaleleri olan bir matematikçidir	0	0	1	0
Toplam	**5**	**26**	**4**	**20**

Onuncu soruya ait deney ve kontrol grubu arasındaki fark başlangıçta yok denecek kadar azdır. Fakat bu soruda dikkate değer bir nokta katılımcıların başka bir deyişle öğretmen adaylarının Galois ve Abel hakkındaki bilgilerinin diğer matematikçi ve matematik tarihi konularına göre az olduğudur. Çalışma sonundaki bulgularda yine deney grubunda rastlanan doğru kod sayısı daha yüksektir. Bu iki matematikçi yaşadıkları dönem ve hayatlarının benzer yönleri nedeniyle aynı soruda ele alınmıştır. Hem Abel hem de Galois genç yaşta ölmeleri sebebiyle matematik dünyasına büyük katkıları olsa da bu katkıların çeşitliliği az görünmektedir. Bunun yanı sıra hayat hikâyeleri de bir o kadar ilginçtir. Bu neden bu soruda hem deney hem de kontrol grubundaki katılımcıların hikâyesel bilgilere değindiği söylenebilir. Aynı şekilde her iki grup da matematiğe katkıları hakkında bilgiler vermiş görünmektedirler.

Bu bulguya ilişkin bilgiler bir sonraki sayfada **Tablo 15** ‘de sunulmuştur.

Tablo 16

Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular - 11

Soru 11: Carl Friedrich Gauss' tan ve çalışmalarında bahsediniz, ilköğretim matematiği (Temel Matematik) ile ilişkilendirilebilecek çalışması var mıdır, yazınız.				
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**Deney Grubu**		**Kontrol Grubu**	
	Ö	**S**	**Ö**	**S**
1+2+3+ …+n dizi toplamı (Gauss Metodu)/sayılar kuramı	4	7	0	0
1+2+3+ ….+n toplamının genel metodunu daha ilk okul sıralarında keşfetmiştir	0	4	1	11
Gauss matematiğin prensi olarak bilinir	1	2	1	6
Gauss' a ait Öklid Olmayan Geometri taslakları vardır	0	9	0	0
Karmaşık düzlem Gauss' un tasarısıdır	0	0	0	1
17 kenarlı düzgün çokgeni çizmiştir/ Pergel ve cetvel yardımıyla her düzgün çokgen çizilemez	0	0	0	2
Kişilik özellikleri/ sert bir mizacı/kibirli/çocuk yaşta anlaşılan zekası/çalışmalarını yayınlamaktan kaçınması	0	8	0	0
Gauss Abel'in çalışmasını okumadan çöpe göndermiştir	0	1	0	0
Gelmiş geçmiş en büyük matematikçi olarak gösterilir	0	2	0	1
Gauss & Bolyai (Öklid Olmayan Geometri)	0	2	0	0
Gauss & Lobatchewsky (Öklid Olmayan Geometri)	0	2	0	0
Bir çok alanda çalışması vardır(Dif. Geo., analiz vb.)	2	0	0	0
Fizik alanında da çalışmaları /manyetik alan/ Gauss yasası	1	1	4	4
Gauss Yok Etme Metodu(Denklem sist.)	0	0	0	1
10 Alman Markının arkasında Gauss' un resmi vardır	0	0	0	2
Gauss' un beyni araştırmalar için saklanmıştır	0	0	0	1
Toplam	**6**	**40**	**6**	**29**

Bilgi ölçeğinin 11. sorusuna ait çalışma öncesi bulgular tabloda görüldüğü gibi sayısal anlamda eşittir. 11. soruya ait çalışma sonrası bulgularda deney grubunun önde olduğu görülür. Bu soru için de deney grubunun önde olması söz konusudur. "1+2+3+ …+n toplamının genel metodunu daha ilkokul sıralarında keşfetmiştir" kodlaması ayrı olarak ele alınmıştır. Bu kodun diğer "1+2+3+ …+n dizi toplamı (Gauss Metodu)" kodlamasından farkı Gauss'un küçük yaştaki dehasını belirtmesidir. Bu bilgi de motivasyonel anlamda kullanıldığında farklılık yaratabilir. Bu soruda dikkat çeken bir diğer kod ise "Gauss' a ait Öklid Olmayan Geometri taslakları vardır" kodlamasıdır. Bu cevaba deney grubunda dokuz kez rastlanırken kontrol grubunda hiç rastlanmamıştır.

Bu bulguya ilişkin bilgiler bir sonraki sayfada **Tablo 16** 'da sunulmuştur.

Tablo 17

Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular - 12

Soru 12: non-Euclidean (Öklid Olmayan) geometrinin gelişim süreci hakkında neler biliyorsunuz bahsediniz, bu konuda çalışmış matematikçilerden ve Bernhard Riemann' dan bahsediniz				
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**Deney Grubu**		**Kontrol Grubu**	
	Ö	**S**	**Ö**	**S**
Riemann Öklid Dışı Geometriler hakkındaki doçentlik sunumunu Gauss başkanlığındaki jüriye yapar, Gauss' un desteğini alır	0	4	0	0
Asal Sayıların dağılımı (Riemann Zeta Fonksiyonu)	0	4	0	1
Riemann Gauss' un öğrencisidir	0	2	0	0
Riemann Geometrisi İzafiyet Teorisinin alt yapısını oluşturur	0	1	0	0
Riemann & integral/ Riemann toplamı ve integral hesabı	2	3	4	9
Riemann Geometrisi (Uzayı)	0	0	0	4
Küresel Geometri (Eliptik Geometri, Ü. İ.A.T. > 180^o)	0	4	0	0
Hiperbolik Geometri(Bir üçgenin iç açıları toplamı <180^o)	0	4	0	0
Öklid' in 5. Postulatına eleştiri olarak "Öklid Olmayan " geometri doğar/ Farklı değişkenlerle başka uzaylarda işlem yapılabilir	0	1	0	2
Bolyai' nin çalışmalarının daha önceden başkaları tarafından tasarlandığını öğrenince bir parça delirdiği rivayet edilir	0	1	0	0
Bolyai' nin Öklid dışı geometri çalışmalarını; Gauss, daha önceden tasarladığını iddia etmiştir	0	1	0	0
Öklid Olmayan Geometri sonradan itibar görmüş bir alandır	0	2	0	0
Öklid Olmayan Geometri & Lobatchewsky	0	7	0	0
Öklid Olmayan Geometri & Bolyai	0	4	0	0
Öklid Olmayan Geometri & Gauss	0	5	0	0
Öklid Olmayan Geometri & Riemann	0	7	0	0
Toplam	**2**	**50**	**4**	**16**

Bilgi ölçeğindeki 12. soru matematikte köklü bir değişiklik getiren Öklid-dışı geometrilerin ortaya çıkış süreci hakkındaki bilgi birikimini ve değişimini gözlemlemek için sorulmuştur. Ayrıca Öklid-dışı geometrilerin henüz tam anlamıyla kabul görmediği bir dönemde kendi geometri taslaklarıyla Gauss'un da dikkatini çekmeyi başaran Riemann da konuyla olan ilişkisi bakımından bu soruya dâhil edilmiştir. Çalışma öncesi katılımcıların bilgileri incelendiğinde arada büyük bir fark olmadığı ve kontrol grubunun önde olduğu görülmektedir.

Çalışma sonrası bulgular incelendiğinde deney grubu lehine önemli bir farklılık olduğu görülür. Kontrol grubunun en yüksek frekansına "Riemann & integral/ Riemann toplamı ve integral hesabı" gibi daha genel bir bilgi sayılabilecek ve çalışma öncesinde de görülmüş bir kodlamada rastlanmıştır. "Öklid Olmayan Geometri & Bolyai" gibi isme dayalı kodlamalar Öklid-dışı geometrilere katkıda bulunanları ya da o konudan bahsedilince aklına geldikleri isimleri yazan katılımcıların cevaplarından alınmıştır. Bir aday Bolyai hakkında başka bir bilgi verdiyse o cevabı o kodlamaya dâhil edilmiştir. Ancak sadece Bolyai' i isim olarak veren katılımcılar "Öklid Olmayan Geometri & Bolyai" kodlamasında sayılmıştır.

Tablo 18

Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular - 13

Soru 13: Kümeler Kuramının gelişim süreci ve George Cantor' dan bahsediniz.				
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**Deney Grubu**		**Kontrol Grubu**	
	Ö	**S**	**Ö**	**S**
George Cantor Kümeler kuramını ortaya atmıştır	0	7	4	11
Bire- bir eşleme ve kümelerin denkliğinden bahsetmiştir	0	2	1	1
Kardinal /ordinal sayılar kavramının tanımlanması	0	4	0	0
Sonsuz küme tanımına farklı bir matematiksel bakış açısı	0	1	0	0
Gerçel sayıların sonsuzluğu > doğal sayıların sonsuzluğu	0	4	0	1
Sonlu ve sonsuz kümeler ve bunlar arasındaki işlemler	0	4	0	2
Cantor & Kronecker tartışması	0	1	0	0
Cantor' un ölümü akıl hastanesinde gerçekleşmiştir	0	1	0	1
"Sayılabilir ve sayılamaz küme" kavramlarını ortaya atmıştır	0	0	0	1
Küme kavramına önemli ölçüde açıklık getirmiştir	1	0	0	1
Hilbert, Russell ve Gödel gibi matematikçilerin öncüsüdür	0	0	0	1
Psikolojik rahatsızlığı yüzünden matematik dışında alanlara yönelir (edebiyat, felsefe)/ Bipolar bozukluk	0	0	0	1
Shakespear eserlerinin Francis Bacon'a ait olduğunu kanıtlamaya çalışmıştır	0	0	0	1
Toplam	**1**	**24**	**5**	**21**

Bilgi ölçeğinin 13. sorusuna ait çalışma öncesindeki bulgularda kontrol grubunun önde olduğu görülebilir. Fakat bu fark küçüktür. Çalışma sonrasında elde edilen bulgulara göre yine deney grubunun az da olsa önde olduğu görülmektedir. "Gerçel sayıların sonsuzluğu > doğal sayıların sonsuzluğu" kodlaması Cantor' un ispatladığı reel sayıların sonsuzluğunun doğal sayıların sonsuzluğundan daha büyük olduğunu göstermesine yönelik bir kodlamadır.

Tablo 19

Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular - 14

Soru 14: Gödel hakkında neler biliyorsunuz bahsediniz.				
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**Deney Grubu**		**Kontrol Grubu**	
	Ö	**S**	**Ö**	**S**
Zehirlenme korkusuyla yemek yemeyi bırakmıştır, takıntılıdır	1	0	0	0
Eksiklik Teoremi (açıklanmadan)	0	1	0	5
Her şeyden şüphe duyan bir yapısı vardır, takıntılıdır	0	12	0	4
Gödel eşine çok bağlıdır ve güvendiği tek kişi eşidir	0	3	0	0
Gödel, Einstein ile arkadaşlık etmiş bir matematikçidir	0	1	0	0
İkinci dünya savaşı dönemlerinde Avrupa bulunmuştur	0	1	0	0
Gödel İkinci dünya Savaşı sebebiyle Amerika' ya gitmek zorunda kalmıştır	0	1	0	0
Ölüm korkusuyla yemeyi kesmiş, 29 kg. iken ölmüştür	5	18	3	6
20. yy. matematikçisidir	0	0	0	1
Toplam	**6**	**37**	**3**	**16**

Bilgi ölçeğinin 14. sorusuna yönelik çalışma öncesinde elde toplanan verilerden elde edilen bulgular tabloda sunulduğu gibidir. Deney grubunun biraz önde gözükmektedir. Fakat daha önce incelenen 13 soru boyunca da görüldüğü gibi çalışma öncesinde uygulanan bilgi ölçeğinin bazı sorularında deney grubun bazı sorularında ise kontrol grubunun önde olduğu görülmektedir. Bu durum toplam olarak da incelenmiştir. Kurt Gödel hakkındaki katılımcı bilgilerin bu soruya ait çalışma sonrasındaki bulgularda deney grubunun sayısal olarak bir üstünlüğü görülmektedir. Bu soru incelenirken "Her şeyden şüphe duyan, kuşkucu bir yapısı vardır, takıntılıdır" kodlamasına dâhil edilen katılımcıların neredeyse üçte biri "Gödel buzdolabı gazından zehirlenirim korkusuyla kış günü bile pencereleri acık tutardı" gibi anekdotu da cevapları arasına eklemişlerdir. Bu kodun frekanslarına bakıldığında yine deney grubunun frekansının daha yüksek olduğu görülür.

Buraya kadar incelenen 14 soru, öğretmen adaylarının matematik tarihi hakkındaki bilgilerini ve bu alandaki genel kültür seviyeleri görebilmek amacıyla sorulmuş ve bu bağlamda incelenmiştir. Ancak ölçeğin 15. Ve 16. soruları daha çok bir anket kıvamındaki sorulardır ve incelemeleri ve değerlendirilmeleri de bu doğrultuda olmuştur. Zira 15. sorudaki geçmişte fizik ve matematik alanlarını birleştiren bilim insanları ya da bilimsel olaylar sorulduğunda bu soruya verilebilecek yanıt sayfalarca sürebilir. Fakat bu soruda amaçlanan ilk akla gelenleri tespit etmektir. Bun yanı sıra ilgi çeken olay ya da konuları tespit etmek bu iki sorunun amaçlarındandır. Bu sorular konu kapsamına kesin çizgiler konulmamış matematik tarihinin konusu içine girebilecek her türlü bilgi değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Tablo 20

Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular - 15

Soru 15: Einstein İzafiyet Teorisini geliştirmede hangi matematiksel kuram ve kavramları kullanmış olabilir? Tarihsel süreçte fizik ile matematik bilimlerini birleştiren çalışma ve bilim insanlarından bahsediniz				
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**Deney Grubu**		**Kontrol Grubu**	
	Ö	**S**	**Ö**	**S**
Arşimet & basit makineler (Fizik – matematik çalışma)	0	0	1	0
Newton&Yer çekimi (Fizik – matematik çalışma)	0	0	1	0
Arşimet & Hidrostatik (Fizik-matematik çalışma)	0	1	0	0
Kütle çekim kanunu (Fizik-matematik çalışma)	0	1	0	0
Brown Hareketi (Fizik-matematik çalışma)	0	0	0	1
İzafiyet & Leibniz	0	1	0	0
İzafiyet & zamanın göreliliği	0	0	0	2
İzafiyet & Çarşaf Teorisi	0	0	0	1
İzafiyet & Olasılık	0	0	0	1
İzafiyet & Riemann Geometrisi	1	2	0	4
Einstein	2	0	1	0
Gauss	1	4	1	3
Pascal	1	3	0	2
Newton	5	9	3	9
Arşimet	3	9	0	5
Faraday	1	0	0	0
Edison	0	0	1	0
Nicola Tesla	0	0	1	0
Bernoulli	0	2	0	0
Leibniz	0	1	0	0
Galileo	0	2	0	0
Einstein	0	3	0	8
Robert Hook	0	0	0	1
Heisenberg	0	0	0	3

Katılımcı olan iki grubun 15. soruya verdikleri cevaplar tablodaki gibi olup her iki grupta da matematik ve fizik bilimlerini birleştiren bilimi insanlarına verilebilecek örneklerde en çok tekrar eden matematikçi Newton olmuştur. Burada da hem deney hem kontrol grubundaki katılımcıların en çok tekrar ettiği bilim insanı Newton'dur. Deney grubunda Newton frekansına çok yakın olan Arşimet ikinci iken kontrol grubunda Einstein en çok ismi verilen ikinci bilim insanı olmuştur.

15. soru sorulurken merak edilen hususlardan bir tanesi Riemann geometrisinin Einstein'ın İzafiyet Kuramıyla olan ilgisinin bilinip bilinmediğidir. Bir bakıma da matematiğin kullanım alanları hakkındaki farkındalığı kontrol etmektir. Sorunun bu kısmına çalışma öncesinde bir doğru cevap gelirken çalışma sonrasında altı doğru cevap gelmiştir.

Bu bulguya ilişkin bilgiler bir sonraki sayfada **Tablo 20** 'de sunulmuştur.

Tablo 21

Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği Bulgular - 16

Soru 16: Matematiğin tarihsel gelişim sürecinde sizin dikkatinizi çeken matematik alanında bir çalışma, ilginç bir olay ya da bahsetmek istediğiniz matematikçi varsa lütfen sebebini de açıklayarak yazınız.				
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**Deney Grubu**		**Kontrol Grubu**	
Arşimet' in savaş silahları	1	0	0	0
Arşimet' in sıvıların kaldırma kuvvetini bulma hikayesi	1	0	0	0
Newton & mercekler hakkında çalışırken gözlerini kaybetme tehlikesi geçirmesi	1	1	0	0
Coğrafya, astronomi, fizik ve matematik gibi bilimlerle aynı insanın uğraşması ve bilimleri bir bütün olarak ele almaları	1	0	0	0
Osmanlı Devleti' nin özellikle son dönemlerinde bilimlerde geri kalırken Rusya'nın ilerlemesi (Euler örneği)	1	0	0	0
Sıfırın matematikte kullanılması süreci	0	0	1	0
"Akıl Oyunlarındaki" filmindeki matematikçi (John Nash)	0	0	1	0
Matematikte sıklıkla kullanılan "x" in kaynağı	0	0	1	0
Pisagorcuların buluşlarını paylaşmayıp saklamaları	0	0	1	0
Pascal'ın daha çocukken hesap makinesi geliştirmesi	0	1	1	2
Gauss' un yıllarca günün büyük bölümünü matematiğe ayırması	0	0	1	0
Aristo & Dünya merkezli evren görüşü ve kilisece benimsenmesi	0	1	0	0
Newton & bazı çalışmalarını kaybetmesine rağmen yılmaması	0	1	0	0
Newton & Leibniz çekişmesi	0	1	0	2
Gauss & 1+2+ … + n , genel metodunu ilkokulda vermesi	0	1	0	2
Riemann & Öklid olmayan geometri	0	1	0	0
Pascal & zekâsı ve azmi	0	1	0	0
Bernoulli Ailesi & 250 yıllık matematikçilik geleneği	0	1	0	0
Bernoulli Ailesi & Johann Bernoulli' nin hayatı	0	1	0	0
Bernoulli Ailesi & Çekişmeler (Daniel Bernoulli)	0	2	0	0
Euler & çalışmaya düşkünlüğü sebebiyle kör olması	0	1	0	0

Gödel & açlıktan ölmesi	1	1	0	2
Janosh Bolyai & Öklid olmayan geometri taslaklarını	0	4	0	0
Harezmî & sıfırı Hintlilerden öğrenerek somut kullanması	0	1	0	0
Harezmî & soyut olan denklemleri bu denli yorumlayabilmesi	0	1	0	0
Einstein & İzafiyet Teorisi	0	0	0	1
Einstein & Zekâsı, başarıları	0	1	0	1
Cantor & sonsuzun tek olmadığını olduğunu göstermesi	0	1	0	0
Bilim insanlarının çalışmalarını saklaması	0	3	0	0
Bilim insanlarının yaşadığı bir takım zorluklar ve yılmamaları	0	1	0	0
Hypatia & ilk kadın matematikçi	0	0	0	1
Emmy Noether & engellere rağmen matematikçi olabilmesi	0	0	0	1
Galois & değerinin ölümünden sonra anlaşılması, zekâsı	0	0	0	2
Hilbert & Hilbert' in sonsuz odalı oteli (Problemi)	0	0	0	1
Galileo & kilise tarafından ev hapsine mahkûm edilmesi	0	0	0	1
Arthur Cayley & kadınların üniversitede çalışmalarına destek	0	0	0	1
Cahit Arf & matematikte başarılı olma hikayesi	0	0	0	1
Mısır matematiği & teknoloji yoksunluğuna rağmen başarılıları	0	0	0	1
Maclaurin ve Taylor seri açılımları ile kolay integrallenebilme	0	0	0	1
Mustafa Kemal & geometri terimlerini sadeleştirilmesi	0	0	0	1

(80. sayfada yer alan Tablo 21'in devamıdır.)

Tablo 21'de katılımcıların 16 soruya verdiği cevaplardan elde edilen bulgular görülmektedir. Bu bulgular bir anlamda öğretmen adaylarının ilgi duydukları ya da akıllarında kalan konular anlamına gelmektedir. "Emmy Noether & engellere rağmen matematikçi olabilmesi" ifadesi Emmy Noether' in kadın matematikçi olmasından kaynaklanmaktadır. Çünkü 19. Yüzyılda bile henüz kadınların bilim çevresine kabulü söz konusu değildir (Cajori, 2014; Dönmez, 1986). Bu yüzden Emmy Noether' in matematikçi olabilmesi başarı olarak kabul edilmektedir. Burada diğerlerine göre daha çok ön palan çıkan iki kategori "Janosh Bolyai & Öklid olmayan geometri taslaklarını oluşturma süreci" ve "Bilim insanlarının çalışmalarını saklaması" olarak görülmektedir.

Matematik Tarihi Bilgi Ölçeğinin 16 sorusunun da değerlendirilmesinin ardından 14 soruda oluşmuş doğru olarak tanımlanabilecek toplam kod sayıları da değerlendirilerek aşağıdaki tabloda karşılaştırılmalı olarak sunulmuştur.

Tablo 22

Matematik Tarihi Bilgi Ölçeğine Yönelik Bulgular

	Deney Grubu	**Kontrol Grubu**
Çalışma Öncesi Uygulama	169	180
Çalışma Sonrası Uygulama	671	457

Tablo 22'de görüldüğü üzere çalışma yani drama etkinlikleri ve dersler başlamadan önce 14 soruya yönelik oluşan doğru olarak tanımlanabilecek kod sayıları incelendiğinde kontrol grubunun az bir farkla önde olduğu görülür. Başlangıçta diğer değişkenler de göz önüne alındığında bu fark dikkate değer görülmemiştir. Ancak çalışma sonrası toplanan veriler incelendiğinde deney grubunun önemli bir üstünlüğü olduğu görülür. İki grup arasındaki fark 214'tür. Deney gruba ait erişi 502 iken, kontrol grubuna ait erişinin 377 olduğu görülür. Bu durumun en kuvvetli olası sebebi kontrol grubu öğretmen adaylarının derse karşı

ilgisinin düşük olmasıdır. Bu durumun ölçek doldurma işlemine bile yansıdığı görülebilir. Nitekim kontrol grubundaki öğretmen adaylarının ders esnasında katılımlarının da düşük olduğu araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. Fakat bu durum deney yani drama grubunda pek mümkün değildir. Drama ortamında verimli işlenen bir derste çoğu zaman katılım düzeyi en düşük olan öğretmen adayının bile söyleyecek bir kaç cümlesi olmaktadır. Bu durumda derse olan ilgiyi arttırıyor görünmektedir.

4.2.2. Matematik Tarihi Dersi Görüş Formundan Elde Edilen Bulgular

Öğretmen adaylarının matematik tarihine ve matematik tarihi dersine yönelik görüşlerini daha iyi anlamak ve analiz edebilmek için dönem sonunda "Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu" hem deney hem de kontrol grubuna uygulanmıştır. Alt problemlerden beşincisi "Uygulama sonunda kontrol grubundaki öğrencilerin Matematik tarihi dersine yönelik görüşleri nelerdir?" ve alt problemlerden altıncısı "Uygulama sonunda deney grubundaki öğrencilerin Matematik tarihi dersi ve drama yöntemine yönelik görüşleri nelerdir?" alt problemlerine bu ölçek ile cevap aranmıştır.

Fakat deney grubu drama teknikleriyle ders işlerken geleneksel yöntemle ders işlendiği için iki gruba yöneltilen sorularda farklılıklar söz konusudur. Bu nedenle tablolarda sorunun hangi gruba yöneltildiği ve bulguların hangi gruba ait olduğu tabloların başında belirtilecektir. Tablolarda bulgular sunulurken tanımlayıcı kodlamaların frekansı ve bu frekansların 25 kişilik kontrol ve deney grupları içindeki yüzdesi verilmiştir. Aşağıda Tablo 23 ile başlamak üzere Matematik Tarihi Dersi Görüş Formundan elde edilen bulgular görülmektedir. Tablolardaki bulguları desteklemek ve daha objektif bir sunum yapabilmek adına adaylardan toplanan verilerden direk alıntılar yapılmıştır. Farklı adaylardan alıntılar yapıldığı belirtilmek üzere alıntılara farklı numaralar verilmiştir.

Tablo 23

Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu Kontrol Grubu Bulgular-1

Soru 1: Matematik tarihi dersine yönelik görüşleriniz nelerdir?		
	Tanımlayıcı Kodlamalar	**f**
Olumlu (41)	İçerik ilgi çekici/ motivasyon kaynağı	8
	Kavramdan önce, onun tarihsel gelişiminden bahsetmeyi planlıyorum	2
	Matematikle uğraşanlar matematik tarihi bilmeli/faydalıdır	3
	Olumsuz yanlarına rağmen faydalı bir ders	2
	Matematikçilerin yaşamından bahsetmek kalıcılığı arttırdı	1
	Genel kültür bakımından faydalı	5
	Mesleğe yönelik bilgi ve teknik açısından faydalı	3
	Matematik tarihi matematik öğrenmemi kolaylaştırıyor	1
	Matematik tarihi gerekli bir derstir	16
Olumsuz (11)	Bilgilerin çoğunun aklımızda kalmadığı bir ders	2
	Eğlenceli bulmadığım bir dersti	3
	Etkili değildi /sıkıcıydı ancak bunda yöntemin etkili	5
	Matematik tarihi gereksiz bir derstir	1
Tavsiye & Diğer	Bu ders daha akılda kalıcı şekilde işlenebilir	1
	Bu ders daha eğlenceli işlenebilir	5
	Bu ders son sınıfta verilmemeli	1
	Derste en etkili kısım videolardı	2

Tablo 23'te kontrol grubundaki 25 öğretmen adayının matematik tarihi dersine yönelik görüşleri bulgu olarak sunulmuştur. Bu tablodaki bulgular incelendiğinde ilk akla gelebilecek yorumlardan biri öğretmen adaylarının matematik tarihi dersine yönelik olumlu bir bakış açısına sahip olduklarıdır. Nitekim tabloda parantez içine yazılmış sayılarla belirtildiği gibi olumsuz görüşlerin sayısı 11 iken olumlu sayılabilecek görüşlerin sayısı 41 olarak karşımıza çıkmıştır. Yine aynı şekilde matematik tarihi dersinin gerekli olduğunu düşünen öğretmen adayı sayısı kontrol

grubu için 16'dır. Bu durumda öğretmen adaylarının %64[1]'sının matematik tarihi dersini gerekli buldukları anlaşılmaktadır. Bu oranın daha yüksek olması da söz konusudur. Çünkü öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar değerlendirilirken sadece bu dersin gerekli olduğunu ifade edenler bu koda dâhil edilmiştir. Benzer düşüncelere sahip fakat başka olumlu ifadeler kullanan adaylar var olabilir. Matematik tarihi dersine yönelik olumsuz düşüncelerde " …. *ancak bunda yöntemin etkili olduğunu düşünüyorum*" şeklinde ifadelere rastlanmıştır ve bu ifadeler kodlanarak değerlendirmeye alınmıştır. Bu öğretmen adaylarının böyle bir ifade kullanmalarının muhtemel sebeplerinden biri deney grubundaki ders işleyiş şeklinden haberdar olmaları ve bu yöntemde daha eğlenerek ders işleyeceklerini düşünmeleridir. Yine öğretmen adaylarının olumlu ya da olumsuz olarak değerlendirilemeyecek daha çok tavsiye niteliğindeki ifadeleri tablonun sonunda sunulmuştur. Bu tavsiyelere göre kontrol grubundaki öğretmen adaylarının % 20'si bu dersin daha eğlenceli işlenebileceğini düşünmektedir. Bu durum da bir önceki cümledeki yorumu destekler niteliktedir.

"İçerik ilgi çekici"* ve *"Matematikle uğraşan (ilgilenen) herkesin matematik tarihi bilmesi gerektiğini düşünüyorum"* ve *"Süreçte matematikçilerin yaşamından bahsetmek kalıcılığı arttırdı"

> **Ö.A1:** Matematik tarihi dersi benim ilgi duyduğum derstir. Matematiği çok sevdiğimden dolayı hep tarihini de merak etmişimdir. Ve her matematikle uğraşan kişinin de bu tarihi bilmesi gerektiği görüşünü savunuyorum. Ben dersi klasik tarzda işleyen gruptayım. Her ne kadar sunumları dinlemek biraz sıkıcı olsa da dersin ilgi çekiciliğini engelleyemedi.

[1] Yüzde hesapları deney-kontrol gruplarından her birindeki katılımcı sayısı olan 25 üzerinden yapılmıştır.
Örneğin, 16/25= % 64

"Derse yönelik ön yargım değişti, Matematik tarihi gerekli bir derstir"

Ö.A2: Bu derse başta ön yargılı davranıyordum. Yani gereksiz olduğunu düşünüyordum. Ama dersleri işledikçe aslında gerekli bir şey olduğunun farkına vardım. Bilimsel çalışmaları biraz daha yakından tanıma fırsatım oldu. Matematiğin tarihsel temelleri hakkında bilgim oldu. Süreçte bilimsel bilginin yanında matematikçilerin yaşamından da bahsedildiği için daha akılda kalıcı olduğunu düşünüyorum. Bir öğretmenin bilmesi gereken temel matematikçileri öğrendiğimi düşünüyorum. Özetle başta benim için gereksiz olduğunu düşündüğüm süreç içerisinde düşüncelerimin olumluya döndüğü derstir. Kesinlikle okutulmalıdır diye düşünüyorum

"Genel kültür bakımından faydalı" **ve** ***"Mesleğe (öğretmenliğe) yönelik bilgi ve teknik açısından faydalı"*** **ve** ***"Matematik tarihi gerekli bir derstir"***

Ö.A3: Matematik tarihi bence gerekli ve ileride faydalı olacak bir ders matematiği öğrencilere öğretirken kullanarak daha akılda kalıcı olmasını sağlar. Matematik tarihinin faydalı olduğunu ortaokulda 1'den n'e kadar olan sayıların toplamını öğrendiğimde fark etmiştim. Öğretmen nasıl bulunduğunu anlatmış ve o günden sonra bir daha unutmadığım bir formül haline gelmişti. Sadece derslerde değil günlük hayatta da genel kültür olarak bence gerekli bir ders.

"Etkili değildi ancak bunda yöntemin etkili olduğunu düşünüyorum" **ve** ***"Sıkıcıydı ancak bunda yöntemin etkili olduğunu düşünüyorum"***

Ö.A4: Bazı yönlerini gerekli görüyorum. Matematik tarihini bilmememiz gerekli fakat derslerde kendi sunum haricindekileri hatırlamıyorum sunum çok soyut kalıyor dikkat dağılıyor videolar ilgi çekiciydi sadece diğer türlü slayt ve birinin anlatımı sıkıcı oluyor.

"Matematik tarihi gerekli bir derstir"* ve *"Eğlenceli bulmadığım bir dersti"

Ö.A5: Matematik tarihi dersini gerekli görüyorum. Meslek bilgisi demek sadece toplama çıkarmadan ibaret değil çünkü. Ama pek eğlenceli olduğunu söyleyemem. Geleneksel anlatım yoluyla öğrendiğimiz için çok kalıcı olmuyordu.

Tablo 24

Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu Deney Grubu Bulgular-1

Soru 1: Matematik tarihi dersine yönelik görüşleriniz nelerdir?		
	Tanımlayıcı Kodlamalar	**f**
Olumlu (26)	Genel kültür bakımından faydalı	8
	Teorem ve ispatlar bilgisi kazandırıyor	5
	Mesleğe (öğretmenliğe) yönelik bilgi ve teknik açısından faydalı	6
	Matematik döneminin ve bölgenin özellikleri ile işlenmelidir	1
	Matematik tarihi soyut kavramlardan bahsederken gerekli olabilir	1
	Matematik sadece işlem yapmaktan ibaret olmamalı	1
	Matematik tarihi matematik öğrenmek için isteklendirme sağlıyor	2
	Öğrenilen bilgiler motivasyon amaçlı kullanılabilir	2

Tablo 24' te deney grubundaki 25 öğretmen adayının matematik tarihi dersine yönelik görüşlerine ait bulgular yer almaktadır. Bu tabloda ilk ve en çok dikkat çeken durum olumsuz ifadelerin olmamasıdır. Deney grubundaki öğretmen adaylarının %32'si matematik tarihi dersini genel kültür olarak faydalı görmektedir. Kontrol grubunda ise öğretmen adaylarının %20'si bu şekilde bir ifadede bulunmuşlardır. Yine deney grubunda matematik tarihini mesleki bilgi ve teknik açısından faydalı bulan öğretmen adayı yüzdesi kontrol grubunda göre biraz daha fazladır. Deney grubunun %24'ü bu şekilde düşünürken, kontrol grubunda bu oran %12dir.

Tablo 25

Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu Deney Grubu Bulgular-2

Soru2: Matematik tarihi dersinin drama yöntemi ile yürütülmesine yönelik düşünceleriniz nelerdir? Önerilerinizi de belirtiniz.		
	Tanımlayıcı Kodlamalar	**f**
Olumlu (39)	Eğlenceli	20
	Derse yönelik önyargım değişti	6
	Duyuşsal, sosyal ve iletişim becerilerimiz geliştirdi	7
	Sadelik ve anlaşılırlık	1
	İleride dramayı yöntem olarak kullanma isteği oluştu	1
	Hem drama hem de matematik tarihini öğrenmemi sağladı	1
	İçselleştirerek öğrendim	3
Olumsuz (9)	Drama süreci bazı bilgileri atlamama sebep oldu	2
	Çalışmalar daha çok matematikçilerin özel hayatına yönelikti	3
	Drama için içerik çok yoğun	1
	Yorucu	2
	Zaman alıcı	1
Tavsiye & Diğer	Dersin süresi az (En az iki döneme yayılmalı)	1
	Bu ders (drama ile matematik tarihi) müfredatta yer almalı	1
	Derste ek açıklamalar yapılmalı (canlandırmalar yeterli değil)	1
	Dersin dördüncü sınıfta (son sınıf) yer alması dezavantaj	5
	Dersin dördüncü sınıfta (son sınıf) yer alması aksine avantaj	1
	Fiziki koşullar (imkanlar) drama için yetersiz	3
	Derse konu edilen bilim insanı sayısı azalırsa anlaşılırlık artıyor	1
	Müziklerin ve ısınma oyunlarının konuyla bağlantılı olması önemli	1

Tablo 25'te deney grubundaki öğretmen adaylarına yöneltilen ikinci soruya yönelik bulgular görülmektedir. Deney grubundaki öğretmen adayları dersleri drama teknikleriyle aldıkları için böyle bir soru sorulması gereği duyulmuştur. Yine bu soru birinci soruyla ilintili bir soru olarak ele alınabilir. Bu soruya ait bulgulara genel olarak bakıldığında öğretmen adaylarının matematik tarihi dersini dramayla işlemeye

olumlu baktıkları söylenebilir. Nitekim olumsuz olarak sınıflandırılabilecek kod sayısı 9 iken olumlu olarak sınıflandırılabilecek 39 olarak karşımıza çıkmıştır. Tablo-25'deki bulgular incelendiğinde dersi eğlenceli bulan öğretmen adayı sayısının oran olarak % 80 olduğu görülmektedir. Bu anket formundaki diğer sorular ve ortaya çıkan kodlara ait yüzde frekansları incelendiğinde bu oranın yüksek olduğu söylenebilir. Bu tabloda dikkati çeken bir diğer bulgu ise öğretmen adaylarının drama etkinlikleri sayesinde duyuşsal ve sosyal-iletişim becerilerinin geliştiğini düşünmeleridir. Deney grubundaki öğretmen adaylarının % 28'nin bu doğrultuda cevaplar verdiği görülmektedir. Bu yüzde frekans bu soruya ait ikinci sıradadır. Dramayla işlenen matematik tarihi derslerine yönelik olumsuz bulgulardan en dikkat çekeni çalışmaların daha çok matematiklilerin özel hayatını ele alması şeklinde olmuştur. Bu doğrultuda düşünen öğretmen adayı oran olarak % 12'dir. Yine zaman ve yoruculuk öğretmen adaylarının drama etkinliklerinde olumsuz bulduğu yönler arasındadır. Öğretmen adaylarının tavsiye ya da bir tür şikâyet olarak ele aldıkları husus ise bu dersin son sınıfta yer almasıdır. Deney grubundaki öğretmen adaylarından % 20'si bu şekilde işlenecek bir matematik tarihi dersinin son sınıfta olmaması gerektiğini belirtmiştir. Öğretmen adaylarının bu doğrultuda cevap vermesinin en muhtemel sebebi son sınıfta Türkiye'de ÖSYM tarafından hazırlanıp uygulanan Kamu Personeli Seçme Sınavlarına hazırlanmalarıdır. Bu varsayıma ulaştıran öğrenci cevapları mevcuttur. Bu soruda frekansı düşük olsa da bahsetmeye değer bir diğer kategori öğretmen adaylarının sadece canlandırmaları yetersi bulmaması ve ek açıklamalar istemesidir.

"Eğlenceli" ve "İçselleştirerek öğrendim"

> **Ö.A6:** Matematik tarihi dersinin drama yöntemi ile öğretiminde bence bu dersin daha anlamlı olmasını sağladı. Eğlendik, bilginin içindeydik onlar gibi hissetmeye düşünmeye çalıştık…

"Duyuşsal ve sosyal becerilerin gelişmesi"

Ö.A7: En azından ben toplumsal ilişkilerimde kendime oldukça olumlu katkısının olduğunu gördüm. Hatta aynı grupta, atölyede görev yaptığım arkadaşımın sosyal yönünün büyük bir seviye atladığına şahit oldum. Keza aynı şekilde sınıftaki diğer arkadaşlarımızın bilinmeyen yönlerini gördük…

Tablo 26

Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu Kontrol Grubu Bulgular-2

Soru 2: Matematik tarihi dersinin işlenişine yönelik bir alternatifiniz var mı? Açıklayınız.		
	Tanımlayıcı Kodlamalar	**f**
Alternatif Yöntemler	Tiyatro yapılabilir (kostümlerden faydalanılabilir)	4
	Kısa film hazırlanıp sunulabilir, izlenebilir	11
	Drama ve video birlikte kullanılabilir	1
Tavsiyeler	Sık dönüt alınmalı	1
	Kaynak zenginliği olmalı	1
	Bilim adamlarının ilgi çekici yönleri ele alınmalı	1
	Sunumlardan sonra öğretici de ders anlatmalı	1
	Sınıf aktivasyonu daha fazla olmalı	1
	Kurgusal, hikâyesel bir anlatım olmalı	2
	Ders son sınıftan önce okutulmalı	2
Diğer	Yöntem benim için farklılık yaratmaz	1
	Alternatifim yok	1
	Dersin işleniş şeklinden memnundum	2
	Sunum ve düz anlatım bu ders için uygun değil	10

Tablo 26'da kontrol grubundaki öğretmen adaylarına yöneltilen ikinci soruya ait cevapların analizi sonucunda elde edilen bulgular görülmektedir. Bulgular incelendiğinde öğretmen adaylarının çok zengin tavsiye seçenekleri sunmadığı düşünülmektedir. En çok tekrar eden alternatif öneri, ders öncesi ödev şeklinde konu

ile ilgili kısa bir film hazırlanması ve sunulması yada hazır bulanan bir kaç kısa filmin izlenmesi, olmuştur. 25 öğretmen adayının % 44'ü bu şekilde bir tavsiyede bulunmuştur. Bu yöntemin değerlendirildiğinde başarılı olacağı düşünülebilir. Bulgular incelendiğinde dikkat çeken bir diğer bulgu öğretmen adaylarının % 40'nın düz anlatım ve sunum tekniğinin bu ders için ideal yöntem olarak görmemesidir. Bu bulgu matematik tarihi derslerinin işleniş şeklinde yapılacak değişikliğin ihtiyaç olarak değerlendirilebileceğini destekler niteliktedir. Fakat bunun yanında öğretmen adaylarının % 8'nin ders işleniş şeklinden memnun olduğunu, % 4 için ise ders işleniş şeklinin önem taşımadığını belirtmekte fayda vardır.

"Sunum ve düz anlatım bu ders için uygun değil"

Ö.A9: Daha görsel olmalı drama grubundaki arkadaşlar daha eğlenceli işlemiş drama şeklinde işlenebilir. Donuk yazı ve birinin anlatması yerine video izlenebilir.

"Kısa film hazırlanıp sunulabilir, izlenebilir"

Ö.A10: Öğrencilerin anlatmasından çok bunlarla ilgili bir film yapılabilir. Film izlettirilerek daha iyi olabilir. Bu film dediğim de amatör tiyatro gibi olabilir.

Tablo 27

Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu Deney Grubu Bulgular-3

Soru 3: Matematik tarihi dersi drama yöntemi dışında hangi alternatif yöntemlerle yürütülebilir? Alternatif yönteminizi sebebini de açıklayarak yazınız.		
	Tanımlayıcı Kodlar	**f**
Alternatif Yöntemler	Proje ya da kısa film hazırlama ve sunma	1
	Müze ya da antik kentlere gezi düzenleme	3
	Belgesel izleme	1
	Düz anlatım veya sunuş yolu	3
	Çoklu zekâ kuramına yönelik etkinliklerle	1
	Öğrenciyi aktif kılan diğer yöntemler	2
	Araştırma yaparak sunma	2
Tavsiye & Diğer	Drama başarılı bir yöntem	6
	Aklıma gelen bir alternatifim yok	6
	Drama yöntemine ek olarak belgesel izletilebilir	2
	O gün işlenen dönemin özelliklerine göre ortam oluşturulabilir	3
	İmkânlar yetersiz olursa geliştirilebilecek birçok tekniği kısıtlar	1

Tablo 27'de deney grubundaki öğretmen adaylarına yöneltilen üçüncü soruya ait bulgular yer almaktadır. Bulgular incelendiğinde deney grubundaki öğretmen adaylarından kontrol grubuna göre daha az zenginlikte tavsiyeler geldiği söylenebilir. Hatta bazı öğretmen adayları yazdıkları tavsiyeleri sadece öneri olarak yazdıklarını bu durumun memnuniyetle ilişkilendirilemeyeceğini belirtmişlerdir. Deney grubundaki öğretmen adaylarının bu soruda en çok yoğunlaştıkları iki tavsiye gezi düzenleme ve düz anlatımdır. Bu seçeneklerden gezi düzenlemenin iyi bir alternatif olacağı düşünülebilir. Fakat bu durum bir ya da bir kaç konu için geçerli olabilecektir. Zira gezi tekniği maddi ve zaman ekonomikliği acısından zayıf bir yöntemdir. Ayrıca gezi tekniğinin yorucu olacağı da göz önüne alınmalıdır. Bu soruya ait cevaplarda öğretmen adaylarının % 24'nün verebilecek bir tavsiyesi olmadığını belirtirken yine adayların % 24'ü ifadelerinde drama teknikleriyle ders işlemekten memnun olduklarını ifade etmiştir.

"O gün işlenen dönemin özelliklerine göre ortam oluşturulabilir"

Ö.A11: Şu an bir yöntem gelmiyor aklıma ama bu ders drama yöntemiyle öğretilirken sınıf ortamının sınıf olmaktan çıkarsa, yüzyılların ortamının oluşturulabileceği koşullar sağlanırsa daha güzel bir öğrenme olacağını düşünüyorum.

Tablo 28

Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu Kontrol Grubu Bulgular-3

Soru 3: Matematik tarihinin matematik eğitiminde (ortaokul, lise, üniversite) kullanımına yönelik düşünceleriniz nelerdir?	
Tanımlayıcı Kodlamalar	**f**
Matematiğin soyut yapısından sıyrılmasına yardımcı olabilir	2
Motivasyon kaynağı olabilir	12
"Niçin matematik öğreniyoruz?" sorusuna cevap olabilir	1
Öğrenmenin kalıcılığını arttırır	2
Matematiğe yönelik önyargıları/korkuyu azaltır	3
Matematiği daha eğlenceli yapabilir	1
Matematiksel bilginin kaynağını ve gelişimini benim kadar öğrencilerim de merak edecektir	1
Matematik korkusunu yenmeye yardımcı olabilir	1
Üniversite matematik tarihi dersi verilmelidir	5
Öğretim programlarında matematik tarihi dersi yer alabilir	4
Matematik tarihi kullanılsa bile bu ezbere yönelten yöntemlerle olmamalıdır	2

Tablo 28'de kontrol grubundaki öğretmen adaylarının matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik düşüncelerine ait bulgular yer almaktadır. Öğretmen adaylarının cevaplarında olumsuz bir ifadeye rastlanmamıştır. Bu bakımdan kontrol grubundaki öğretmen adaylarının matematik tarihini matematik eğitiminde kullanmaya bakış acıları olumludur denebilir. Öğretmen adaylarının görüşlerinin detaylarına inildiğinde öğretmen adaylarının % 40'nın matematik tarihini motivasyon kaynağı olarak ele aldıkları görülmektedir. Bu da bu konudaki en yüksek yüzde frekansıdır. Öğretmen adaylarından gelen cevaplarda diğer tanımlayıcı

kodlarda yoğunlaşma görülmese de bu kodlar anlamlı ve etkileyicidir. Katılımcıların % 8'i "Matematiğin soyut yapısından sıyrılmasına yardımcı olabilir" şeklinde düşünürken, % 4'ü "Niçin matematik öğreniyoruz?" sorusuna cevap olabilir" cevabını vermişlerdir. "Matematiksel bilginin kaynağını ve gelişimini benim kadar öğrencilerim de merak edecektir" cevabı yine bahsetmeye değer bir başka cevaptır. Öğretmen adaylarının bu konudaki tavsiye ve diğer değerlendirmeleri incelendiğinde matematik tarihi dersinin üniversitede ders olarak verilmesini destekledikleri(%20) ve matematik tarihi derslerinde daha çok ders aralarında motivasyon amaçlı kullanmayı planladıkları görülmektedir (% 48). Öğretmen adaylarının % 16'sı ise ortaokul-lise-üniversite ayrımı yapmadan matematik tarihi dersinin okullarda ayrı bir ders olarak okutulmasını destekliklerini belirtmişlerdir.

"Matematiksel bilginin kaynağını ve gelişimini benim kadar öğrencilerim de merak edecektir"* ve *"Motivasyon kaynağı olabilir"

> **Ö.A12:** Bu derste öğrendiklerimizi matematik dersinde kullanacağımızı düşünüyorum. Bir bilginin nasıl geliştiği, nasıl ortaya çıktığı insanların sürekli merak edeceği bir konu olarak düşünüyorum. Nasıl ki insanın öncesi merak ediliyor, gelişimi merak ediliyor, matematiksel bilginin ve ispatların da doğuşu ve gelişimi merak ediliyordur. (…) ve dönemin şartlarını göstererek onları hırslandıracağımı (motive etme) düşünüyorum…

Tablo 29

Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu Deney Grubu Bulgular-4

Soru 4: Matematik tarihi dersini drama yöntemiyle işlemenin bilgi kazanımına ve bilginin kalıcılığına yönelik etkisi nedir?		
Bilgi Kazanımı Tanımlayıcı Kodlamalar		**f**
Olumlu (14)	Bilgiyi almak kolaylaşıyor/canlandırmalar ilgiyi arttırıyor	6
	Daha anlamlı öğreniyoruz	2
	Hissederek öğrenmeye çalıştık	5
	Matematikçileri bütünsel yaklaşımla işlediğimiz için aklımıza sadece teoremler gelmiyor. (Dolayısıyla merakımız artıyor)	1
Olumsuz (11)	Sunuş tekniğine göre daha az bilgi içeriyor	2
	Matematik tarihinin magazinsel boyutu ön plana çıkıyor	2
	İçerik yoğun olsa drama bunu yansıtmada yetersiz kalabiliyor	1
	Bilgi kazanımı açısından etkisi sınırlıdır	2
	Zaman problemi dramayla verilen içeriği daralmasına sebep	2
	Dramada eğlence-bilgi dengesini ayarlamak zor gözüküyor	1
	Her hafta farklı (yeni) bir kişi canlandırmak karışıklığa sebep	1
Diğer	Bilgi kazanımına yönelik etkisi katılımcıya göre değişir	1
Bilginin Kalıcılığı Tanımlayıcı Kodlamalar		**f**
Olumlu	Kalıcılık artıyor	22
	Konularla rollerdeki kişileri eşleştirip kolayca hatırlıyorum	5
	Diğer yöntemlerde bilgiler sınavlarda ezberlenip unutulurdu	2
	Yaşamak kalıcılığı arttırıyor	2
	Her şey aklımda kalmamış olabilir ancak kalanlar uzun süreli	2
	Karakterlerle özdeşleşmek kalıcılığı arttırdı	1
Olumsuz	Tekrarlanmadığı sürece dramayla da olsa bilgi kalıcı olmuyor	1
Diğer	Kalıcılık doğaçlamanın etkililiğine göre değişebilir	3

Tablo 29'da deney grubunun dramayla yürütülen matematik tarihi dersinde bilgi kazanımı ve kalıcılığına yönelik görüşleri yer almaktadır. Tablonun ilk kısmında öğretmen adaylarının dersin içersindeki bilgi kazanımına ve bilginin değişimi ya da

matematik tarihi bilgisiyle olan etkileşimine yönelik yorumları sergilenmiştir. Tablonun ikinci kısmında ise bilginin kalıcılığı hakkındaki cevaplara odaklanılarak elde edilmiş bulgular sunulmuştur. Öğretmen adaylarının % 25'i dramayla işlenen matematik tarihi derslerinde bilgiyi almanın kolaylaştığını ve canlandırmalar sayesinde ilgilerinin canlı kaldığını düşünmektedirler. Bunu durumun bir sebebi de düz anlatımda ya da öğretmen adayları tarafından yapılan sunumlarda bilginin yoğun olması sebebiyle karışıklık yaşamaları olabilir. Bilgi kazanım sürecine yönelik bulgulardan bir diğer dikkat çekeni "Hissederek öğrenmeye çalıştık" bulgusudur. Öğretmen adaylarının drama sürecinde öğrendikleri bilgileri yaşama fırsatı buldukları için bu cevabı verdikleri düşünülmektedir. Ancak bu tablo incelendiğinde öğretmen adaylarının " Sunuş tekniğine göre daha az bilgi içeriyor" "Matematik tarihinin magazinsel boyutu ön plana çıkıyor" "Zaman problemi dramayla verilen içeriği daralmasına sebep oluyor" ve "Her hafta farklı (yeni) bir kişi canlandırmak karışıklığa sebep olabiliyor" şeklinde kodlanan cevaplar verdiği görülmektedir. Frekansı yüksek denemese de bu bulgular oldukça önem taşımaktadır. Drama ile işlenen matematik tarihi derslerinde bilginin daha çok magazinsel boyutunun ortaya çıkması söz konusu olabilir. "Magazinsel boyut" ifadeleri ile kast edilen matematikçilerin hayat hikâyeleri yani bir anlamda yaşadıkları zorluklar, üzüntüleri, mutlulukları ve aşklarıdır. Drama atölyelerinde bu öğeler içerik alt yapısı olarak kullanılmıştır. Ancak bu içeriğin arasında elbette matematikçilerin buluşları ve matematiksel gelişmelere de mümkün mertebede yer verilmiştir. Bu bilgiler direkt olarak drama katılımcılarına sunulsaydı, bu bilgileri işlemek zor olabilirdi. Mevcut düzende bile katılımcıların yer yer içerik sıkıntısı yaşadıkları gözlemlenmiştir. Fakat dramayla matematik tarihi dersini "magazinsel bilgi" ile zenginleştirmek deyim yerindeyse süslemek de zaman zaman odağın verilmek istenen bilgilerden çok ilgi çeken kısımlara kaymasına sebep olabilmektedir. Bu durumun en bariz kanıtları öğretmen adaylarına uygulanan bilgi ölçeğine ait sonuçlardır. Genel olarak bu duruma yapılabilecek yorumlardan biri de şudur. "Magazinsel içerik" ile matematiksel tarih bilgisi arasındaki dengeyi iyi ayarlamak gerekmektedir. Zaman probleminin dramayla işlenen içeriği etkilemesi gerçekten de araştırma sürecinde zaman zaman ortaya cıkmış bir problemdir. Bu durumun belki de en bariz göstergesi drama atölyeleri başlangıçta planlanmış olmasına rağmen zaman ve içerik dengesine

göre atölye planlarında değişiklik yapılmış olmasıdır. Tablo-29'deki bilginin kalıcılığına konusunda öğretmen adaylarının görüşlerine bulgularda en çok dikkat çekeni öğretmen adaylarının dersleri dramayla işlemenin kalıcılığı olumlu anlamda etkilediğini düşünmesidir. Deney grubundaki öğretmen adaylarının % 88'i kalıcılık artıyor yönünde cevaplar vermişlerdir. Kalıcılık konusundaki diğer oluşan kodlar dramanın kalıcılığı artırdığını destekleyen kodlardır. "Yaşamak kalıcılığı arttırıyor" ve "Karakterlerle özdeşleşmek kalıcılığı arttırdı" cevapları aslında bir anlamda dramanın neden kalıcılığı arttırdığını düşündüklerini açıklamaktadır. Fakat öğretmen adaylarından % 4'ü ise "Tekrarlanmadığı sürece dramayla da olsa bilgi kalıcı olmuyor" cevabını vermiş ve % 12'si ise "Kalıcılık doğaçlamanın etkililiğine göre değişebilir" cevaplarını vermişlerdir. Bu kodların frekansı diğerlerine göre düşük olsa da bu cevapları dikkate almak oldukça önemlidir. Buradan çıkarılabilecek sonuçlardan biri ise drama her katılımcının her yönden en ideal yöntemi olmayabilir. Nitekim dramanın kalıcılığı etkilemediği ya da duruma göre değişiklik gösterdiği doğrultusunda cevap veren öğretmen adayları dramadan çok keyif alıyor olsalar da bilginin kalıcılığı konusundaki düşünceleri bu yönde olabilir.

"Kalıcılık artıyor" ve "Konularla rollerdeki kişileri eşleştirip kolayca hatırlıyorum"

> **Ö.A14:** Öncelikle drama grubuna seçildiğim için kendimi şanslı hissediyorum çünkü benim gibi tarih sevmeyen birinin daha kalıcı öğrenmesini sağladı. Bu gün sınava çalışırken aklıma drama dersinde yaptığımız, oynadığımız roller geldi. Bilim adamlarının hayatıyla ilişkilendirdiğim çalışmaların bende daha çok kalıcı olduğunu fark ettim…

Tablo 30

Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu Kontrol Grubu Bulgular-4

Soru 4: En çok aklınızda kalan bilim insanı ve olay nedir?		
	Tanımlayıcı Kodlamalar	**f**
Matematikçi (Bilim insanı)	Gauss	5
	Abel	5
	Einstein	6
	Galois	3
	Gödel	9
	Arşimet	1
	Laplace	1
	Newton	2
	Leibniz	1
	Cantor	1
	Napier	2
	Öklid	1
	Cardano	1
	Eratosthenes	1
	Pascal	1
	Pisagor	1
	Zenon	1
Matematiksel Gelişme&Konu	1’ den n’ ye kadar olan sayıların toplamı & Gauss	1
	Eksiklik Teoremi & Gödel	2
	İnsanlığın Arşimet yerine Aristo’nun fikirlerini takip etmesi ve bilimin durağanlaşması & Arşimet	1
	Laplace Şeytanı Teorisi & Laplace	1
	Kümeler Kuramını kurması & Cantor	1
	Logaritmanın bulunuşu & Napier	2
	“Elementler” kitabının yazılışı & Öklid	1
	3. Dereceden denklemler & Cardano	1
	5. dereceden denklemler & Abel	1

	Analitik Geometri & Descartes	1
	Eratosthenes Kalburu & Eratosthenes	1
	Hesap makinesinin geliştirilmesi & Pascal	1
	Paradokslar & Zenon	1
	Görelilik Kuramı (Çarşaf Teorisi) & Einstein	2
İlgi Çeken Olay ya da Bilgi	Abel' i çalışmalarının karşılığını alamaması ve zor hayatı	5
	Galois' in ölmeden önceki son gecesinde çalışmalarını tamamlamaya çalışması	1
	Galois' in zor hayat yaşaması	2
	Gauss' un kibirli kişiliği	1
	Einstein'ın zekâsı	1
	Newton – Leibniz çekişmesi	1
	Gauss' un matematiğin prensi olarak adlandırılması	1
	Gödel' in psikolojik sorunları ve ölümü	7
	Pisagorcular Tarikatı	1
	Einstein'ın eşiyle imzaladığı evlilik sözleşmesi & Einstein	1

(98. sayfadaki **Tablo 30**'un devamıdır.)

Kontrol grubuna sorulan dördüncü soruya ait bulgular Tablo 30'da görülmektedir. Bu soru daha çok öğretmen adaylarının ilgilerini anlamaya yönelik bir sorudur. Tablodaki bulgular incelendiğinde öğretmen adaylarının en çok akıllarında kalan matematikçinin Kurt Gödel olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının bu seçiminde etkili olan sebeplerden bazıları ise Gödel'in ilginç bir hayat hikâyesi olması, yaşadığı psikolojik sıkıntılar ve ilginç ölümü olabilir. Kontrol grubunda en çok ilgi çeken ya da akılda kalan matematiksel gelişme ise Napier'in logaritmayı keşfetmesi, Gödel'in Eksiklik Teoremi ve Einstein'ın Görelilik Kuramıdır. Yukarıda da bahsedildiği gibi ilgi çeken olay ya da bilgilerde de Gödel'in psikolojik sorunları ve ölümü ön plana çıkmaktadır. Bu soruya ait diğer bulgular ise tabloda görüldüğü gibidir.

Tablo 31

Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu Deney Grubu Bulgular-5

Soru 5: En çok aklınızda kalan atölye, bilim insanı ve olay nedir?		
	Tanımlayıcı Kodlamalar	**f**
Matematikçi (Bilim insanı)	Ömer Hayyam	2
	Ali Kuşçu	1
	Bernoulli Ailesi	3
	Cantor	2
	Arşimet	2
	Gödel	7
	Newton	2
	Euler	1
	Cardano	3
	Pisagor	1
	Einstein	1
	Apollonius	1
	İsmail Gelenbevi	2
	Kronecker	1
	Janosh Bolyai	2
	Galois	1
	Abel	1
	Pascal	3
	Leibniz	2
	Gauss	1
Matematiksel Gelişme	Celali Takvimi & Ömer Hayyam	2
	Eksiklik Teoremi & Gödel	1
	3. Dereceden denklemler ve karmaşık sayıların temeli & Cardano	1
	Konikler üzerine 8. ciltlik eser & Apollonius	1
	Öklid Olmayan Geometri Taslakları & Janosh Bolyai	1
	Diferansiyel kavramlarının bulunuş süreci & Newton-Leibniz	1

	Hesap makinesinin geliştirilmesi & Pascal	2
	Sıvıların kaldırma kuvveti & Arşimet	1
	1’ den n’ ye kadar olan sayıların toplamı & Gauss	1
İlgi Çeken Olay ya da Bilgi	Daniel – Johann Bernoulli çekişmesi	3
	Gödel’ in psikolojik sorunları ve ölümü	6
	Newton’ un çocukluğunda yaşadığı bir olay sebebiyle özgüvenin ve başarısının artması	1
	Euler’ in en çok makale yayımlayan matematikçi olması	1
	Pisagorcular Tarikatı	1
	Apollonius’ un kibirli kişiliği	1
	Janosh Bolyai’ nin matematikte emeklerine karşılık bulamamış olması	2
	Galois’ in ölmeden önceki son gecesinde çalışmalarını tamamlamaya çalışması	1
	Newton – Leibniz çekişmesi	1

(100. sayfadaki **Tablo 31**’in devamıdır.)

Tablo 31’de deney grubundaki öğretmen adaylarının akıllarında kalan bir başka bakış açısıyla daha çok ilgilerini çeken bilgi ya da durumlara yönelik bulgular sunulmuştur. Deney grubunda da öğretmen adaylarının en çok aklında yer eden matematikçi Kurt Gödel’ dir. Bu durumun muhtemel sebepleri yine Gödel’ in ilginç bir yaşamı olması, psikolojik sorunları ve ilginç ölümüdür. Bunların yanında elbette Gödel’ in büyük matematikçi olması da her iki gruptaki öğretmen adaylarını etkilemiş olmalıdır. Bu gruptaki öğretmen adaylarının en çok ilgisini çeken matematiksel gelişmeler ise “Celali Takviminin hazırlanması” ve “ Pascal’ın hesap makinesini (küçük yaşta) geliştirmesi” olarak belirlenmiştir. Bu grupta da yine Gödel’in en çok akılda kalan matematikçi olmasını doğrular nitelikte ilgi çeken olay ya da bilgi bölümünde “Gödel’in psikolojik sorunları ve ölümü” en çok tekrar eden veri olmuştur.

Tablo 32

Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu Kontrol Grubu Bulgular-5

Soru 5: Matematik tarihi dersini drama yöntemiyle yürüten grup üyeleriyle diyalogunuz oldu mu? Drama grubunda olmayı tercih eder miydiniz?			
		Tanımlayıcı Kodlamalar	**N**
Tercih		Başta drama grubunda olmayı tercih ederdim fakat şu an olmak istemem	1
		Ders işlenişini fazla bilmiyorum fakat tercih edilebilir	3
		Drama grubunda nasıl ders işlendiğinden haberdarım, drama grubunda olmak isterdim	19
		Drama grubunda nasıl ders işlendiğinden haberdarım, drama gurunda olmak istemezdim	1
		Drama grubunda nasıl ders işlendiğinden haberdarım, kararsızım	1
Sebepler	**Drama Yöntemine Yönelik Olumsuz Düşünceler**	Drama grubundakiler için de bilgilerin kalıcı olmadığını duydum	1
		Dramanın çok vakit aldığını duydum	1
		Utangaç bir yapım vardır	1
		Tiyatro ve doğaçlama vb. etkinliklere yeteneğim olmadığını düşünüyorum	1
		Matematik tarihi drama ile iyi işlenebilir fakat iyi öğrenilir mi emin değilim	1
	Drama Yöntemine Yönelik Olumlu Düşünceler	Kalıcılık daha fazla olabilir	11
		Derslerin daha eğlenceli/hareketli geçtiğini duydum	19
		Öğrenmelerin daha anlamlı olacağını tahmin ediyorum/zekayı yaratıcılık için kullanma	3
		Daha samimi bir ortam olduğunu düşünüyorum	1
		Drama grubunun daha fazla bilgiye sahip olduğunu düşünüyorum	1
		Tiyatro ve doğaçlama vb. etkinliklere yeteneğim olduğunu düşünüyorum	1

Tablo 32’ de kontrol grubundaki öğretmen adaylarının drama ile işlenen matematik tarihi hakkındaki duyumları ve fikirleri incelenerek bulgular sunulmuştur. Kontrol ve deney grupları aynı fakülte ve aynı sınıftan öğretmen adayları olduğu üzere çalışma süresince aralarında bir etkileşimin kaçınılmaz olduğu düşünülmüştür. Çalışmaya bir de bu açıdan bakmanın faydalı olabileceği düşünülerek bu soru kontrol grubu öğretmen adaylarına yöneltilmiştir. Tabloda sergilenen bulgularda da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının % 76’sı matematik tarihi derslerini drama yöntemiyle almaya olumlu bakmaktadır. Ancak öğretmen adaylarını % 4’ü yani bir öğretmen adayının tercihi başta olumlu iken sonradan olumsuza dönmüştür. Bu düşünceye sahip öğretmen adayı sayısı az olsa da var olması bile dikkate değer bir durumdur. Öğretmen adaylarının matematik tarihi derslerini dramayla yürütmeye yönelik olumsuz görüşleri tabloda gösterildiği gibidir. Bu olumsuz görüşlerden “Dramanın çok vakit aldığını duydum” ve “Matematik tarihi drama ile iyi işlenebilir fakat iyi öğrenilir mi emin değilim” görüşleri dikkat çekici görüşlerdir. Fakat “Utangaç bir yapım vardır” ya da “Tiyatro ve doğaçlama vb. etkinliklere yeteneğim olmadığını düşünüyorum” gibi düşünceye sahip adayların düşüncelerinde kişisel özelliklerinin etkili olduğu söylenebilir. Fakat buradan bu düşüncelerin önemsiz olduğu yorumu çıkarılmamış araştırma sürecinde mümkün oldukça olumsuz görüş ve düşünceler dikkatli bir biçimde ele alınmıştır. Öğretmen adaylarının drama ile matematik tarihinin birleştirilmesine yönelik olumlu düşüncelerinde ise en çok tekrar edenin derslerin eğlenceli geçmesi olmuştur. Bunu takiben varsayımsal olarak dramayla işlenen matematik tarihi dersinde öğrendikleri bilgilerin daha kalıcı olacağını tahmin etmektedirler. Tablonun genel yorumu şöyle yapılabilir. Kontrol grubundaki öğretmen adaylarının çoğu edindikleri duyumlara göre drama ile matematik tarihi işlenmesine sıcak bakmaktadır. Bu durumun en belirgin sebepleri ise derslerin eğlenceli geçtiğini düşünmeleri ve öğrendiklerinin daha kalıcı olacağını varsaymalarıdır. Olumsuz düşünceye sahip adaylar az da olsa var olup bunların altındaki temel sebepler zamanın ekonomikliği, öğrenememe kaygısı ve kişisel özellikler olarak sıralanabilir.

"Dersin daha eğlenceli geçtiğini duydum"

Ö.A15: Drama grubundaki arkadaşlarla diyaloğum oldu. Dersi aktif öğrendiklerini, çok eğlenceli geçtiğini anlattılar. Bir derslerini örnek verdiler. Ben de drama grubunda olmak isterdim…

"Kalıcılık daha fazla olabilir"

Ö.A16: Drama grubundaki arkadaşlarla bu ders hakkında çok konuştuk ve fark ettim ki onlar çok eğlenerek işlemiş dersi. Drama grubunda olmayı çok isterdim. Bu şekilde bilgilerin daha kalıcı olabileceğini düşünüyorum.

"Dersin daha eğlenceli geçtiğini duydum"

Ö.A17: Drama grubundaki arkadaşlarımız çok eğlendiklerini söylüyorlardı. Drama dersini aldığımda çok aktif olamamıştım. Canlandırma konusunda iyi olamazdım belki ama. Arkadaşların canlandırdıkları daha fazla aklımda kalırdı diye düşünüyorum.

Tablo 33

Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu Deney Grubu Bulgular-6

Soru 6: Matematik tarihi dersini drama yöntemiyle işlemenin negatif yönleri var mıdır? Açıklayınız.		
	Tanımlayıcı Kodlamalar	**N**
Olumsuz	Kalabalık sınıflarda dersi yürütmek zor olabilir	1
	Yan rollerdeki öğrenciler motivasyon kaybı yaşayabilirler	1
	Drama yapılacak ortamın fiziki koşulları yeterli olmayabilir	4
	Drama sınıfının sesi diğer sınıfları rahatsız edebilir	1
	Kendi rolümüze odaklanma diğer rolleri takibi zorlaştırıyor	2
	Öğrenme ve eğlenme seviyesi her katılımcıdan kolay etkileniyor	3
	Odak problemi/ders eğlence ayrımını yapamama	2
	İçerik drama için yoğun/istenen bilgi verilemeyebiliyor	2
	Zaman açısından ekonomik bir yöntem değil	5
	Ders her zaman dramayla işlenmemeli	1
	Katılımcı motivasyonu her zaman drama için yeterli olmayabilir	2
	Matematikçilerin çalışmaları akılda kalmayabiliyor	1
	Yorucu	3
	Kişi sayısı grubun enerjisini negatif anlamda etkileyebiliyor	1
	Drama yöntemiyle daha az bilgi öğrendiğimi düşünüyorum	2
	Drama yönetmek eğitimli lider gerektirir/ diğer maliyetler	2
Olumlu	Olumsuz yanlara rağmen dersi dramayla almayı isterdim	1
	Benim için negatif yön yoktu	5
	Sınıf içi iletişim güçlendi	1
	Eğlenceli ve etkileyiciydi	1
	Matematik tarihi dersi bundan sonra böyle işlenebilir	1
Tavsiye & Diğer	Bu dersin son sınıfta verilmemesi daha iyi olur	7
	Aynı atölyede az sayıda matematikçi ele alınmaması iyi olur	2
	Bu ders için ayrılan süre yeterli değil	4
	Bu tür etkinlikler (matematik tarihi ve drama gibi) zamanla gelişip iyileşecektir	1

"Matematik Tarihi Görüş Formu"nun deney grubu için son sorusu olan altıncı soruda öğretmen adaylarına matematik tarihi dersini dramayla işlemenin olumsuz yönlerinin neler olabileceği sorulmuştur. Bulgular Tablo-33'te görüldüğü gibidir. Soruda her ne kadar drama yöntemiyle matematik tarihi dersini yürütmenin olumsuz yanları sorulmuş olsa da adaylarının olumsuz düşüncelerinden bazıları olumlu ifadelerle birlikte vermiş olması ayrıca olumlu cevaplar kategorisi açılmasına sebep olmuştur. Bu anlamda soru öğretmen adaylarının dersin işlenişi ile ilgili düşünceleri tekrar kontrol etmekte fakat varsa olumsuz düşünceleri bunları biraz daha ön plana çıkarmaktadır. Öğretmen adaylarının en çok olumsuz buldukları durum drama yönteminin zaman acısından ekonomik olmamasıdır. Ayaların % 20 si bu doğrultuda cevaplar vermiştir. Bir başka dikkat çeken cevap ise öğretmen adaylarının drama yapılan ortamın fiziki koşullarını, ergonomik şartlarını ve malzeme yeterliğini (kostüm, dekor vb.) önemli bulmasıdır. Adayların % 16' sı bu doğrultuda görüş bildirmişlerdir. Öğretmen adaylarının bu konudaki görüşlerine dikkat çekmekte fayda olabilir. Zira drama pek çok ortamda yapılabilen bir etkinliktir. Fakat drama yapılacak mekânın dramaya uygun hale getirilmesi, zenginleştirilmesi ve ortamın atölyenin konusuna biraz daha hazır hale getirilmesi verim acısından fayda sağlayabilir. Nitekim (Adıgüzel, 2013)'e göre mekân drama çalışmalarının önemli öğesidir ve en iyi verim alınabilecek hale atölyenin içeriğine göre getirilmelidir. Öğretmen adaylarını dile getirdiği bir başka olumsuz denebilecek yön ise dramada çalışmaların her katılımcının performansından kolayca etkilenmesidir. Adayların % 12'si bu durumu fark ettiklerini belirtmişlerdir. Yine adayların % 12' sinin cevaplarında drama ile ders işlemenin yorucu olduğuna dair ifadelere rastlanmıştır. Süreçte de zaman adaylardan bu gibi dönütler araştırmacılar tarafından alınmıştır. Bu bağlamda atölyelerin içeriğinde daraltmalar yapılmıştır. Fakat drama öğrenciyi aktif kılan bir yöntem olduğu ve somut anlamda yaşantı gerektirdiği için her ne kadar içerik daraltılsa da ya da hareketli aktiviteler azaltılsa da yoruculuğun önüne geçmek kolay görünmemektedir. Yine adayların % 8'i drama dersi için katılımcıların motivasyonu her zaman yeterli olmayabilir ifadesini kullanmıştır. Adaylardan alınan bu dönüt önemli olmakla birlikte drama için motivasyonu eksik olan katılımcının klasik yöntemlerle işlenen ders için de motivasyonun düşük olması olasılığı normale göre daha yüksektir. Bu anlamda drama aslında motivasyonu arttırmak için fırsat

olarak görülebilir. Ancak yine adayların kişilik özellikleri gibi farklı bir değişken burada karşımıza çıkar. Ancak kişilik özellikleri ya da psikolojik durumlar daha farklı ve uzmanlık isteyen alanlar gibi görünmektedir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının yani katılımcıların bu konudaki görüşlerinin önemli ve kabul edilebilir olduğu düşünülmüştür. Öğretmen adaylarının % 20' si dramada kendileri için negatif bir yön olmadığını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının dramayla matematik tarihi işleme konusundaki tavsiyeleri de önem taşımaktadır. Öğretmen adaylarının % 28'i dersin bu şekilde son sınıfta verilmemesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bu oran bu sorudaki en yüksek orandır yani öğretmen adaylarının verdiği cevaplara göre en fazla fikir birliği yaptıkları durumdur. Buna bezer bir öneri deney grubuna yöneltilen ikinci soruya ait bulgularda ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının son senelerinde öğretmenlik sınavları sebebiyle bu tempoda bir derse sıcak bakmadıkları görüşü bu bulgu için de geçerlidir. Öğretmen adaylarının % 16'sı bu ders için ayrılan süreyi yetersiz bulmuşlardır. Adaylar dersin dönem ya da hafta sayısı olarak daha geniş bir sürece yayılabileceğini böylece i) bir atölyede bir bilim insanı işlenerek içerik olarak karışıklıkların ortadan kalkabileceğini, ii) yoruculuğun azalabileceğini, iii) bir atölyenin daha kısa sürmesi sayesinde zaman probleminin azalabileceğini ve derslerin daha verimli geçebileceğini belirtmişlerdir. Bu önerinin dikkate değer olduğu düşünülmektedir.

"Dersin son sınıfta verilmemesi daha iyi olur" ve "Öğrenme performansı ve eğlenme seviyesi her katılımcıdan kolayca etkilenebiliyor" ve "Yorucu"

> **Ö.A18:** Bazen dramanın olduğu günlerde enerjimiz düşük olabiliyor ve o kötü enerji bir kişide bile olsa bence tüm gruba yansıyor. Uzun sürdüğünde çok yorucu oluyor. Ama kesinlikle geleneksele göre çok daha eğlenceli, bu kötü yanların yanında gülüp eğleniyoruz. Tarihteki kişileri canlandırarak onların yerine geçiyoruz. Bu bence çok güzel bir şey. Çoğu aklımda kalan bilgiler kendi canlandırdığım kişiler olduğu için aklımda kalıyor. Bence bundan sonra bu ders böyle işlenmeli, çünkü geleneksel yöntem çok sıkıcı ve sadece ezberleyip geçiliyor. Tek sorun son sınıfta olması.

“Dersin son sınıfta verilmemesi daha iyi olur” ve “Zaman”

Ö.A19: Negatif yönü sadece dersi son sınıfta aldığımız için oldu. Zaman kaygısı ve KPSS’ ye (Kamu Personel Seçme Sınavı) yönelik stresimiz dersteki verimimizi biraz düşürdü.

“Zaman”

Ö.A20: Negatif yönleri de kesinlikle var. En önemlisi bizim için zamandı. Kısa olsa konuya yeterince değinilmiyor, uzun olsa enerji düşüyordu…

“Yorucu”

Ö.A21: Yorucu oluyor. Tatlı bir yorgunluk ama buna değer. Başka bir negatif yön göremiyorum…

“Derse ile eğlence arasındaki ayrımı yapamadım” ve “Derste ek açıklamalar yapılmalı”

Ö.A22: Matematik tarihi dersinin drama ile yürütülmesi dersin işlenmesini eğlenceli hale getirir. Fakat aşırıya kaçan doğaçlamalar dersin ders olmasından çok bir eğlence haline gelmesine sebep olabilir. Yani anlaşılması gereken konunun dışındaki her şey daha çok anlaşılır hale gelebilir. Sırf doğaçlamalar ve oyunlarla yapılan derse ek olarak açıklamalar yapılmalı, doğaçlanan oyunlarda kim hangi role girdi, konu neydi bunlar açıklanmalıdır.

Yukarıdaki görüşe sahip öğretmen adayı sayısı az olsa da değindiği hususların önemli olması bakımından alıntı yapılma gereği duyulmuştur. Aslına bakılırsa adayın bahsettiği pek çok şey drama atölyelerinde gerçekleşmiştir. Ancak bazı atölyelerde katılımcıların grup doğaçlarında odaktan sık uzaklaşması atölyenin uzamasına sebep olabilmektedir. Bu gibi durumlarda zaman zaman adayın bahsettiği hususlar atlanmış ya da hızlı geçilmiş olabilir. Gelecek çalışmalarda bu gibi durumların önüne geçmek

için çaba sarf edilmesinin ya da bu durumun ön tedbir olarak değerlendirilmesinin uygun olacağı düşünülmektedir.

Yukarıda deney grubu için 6, kontrol grubu için 5 sorudan oluşan matematik tarihi dersi görüş formundan elde edilen bulgular sunulmuştur. Bulgular tablolarda ayrı ayrı sunulmuştur. Her tablonun altında o tabloya ait yorum yapılmıştır. Bu yorumlar önce kontrol grubu için genel olarak ele alındığında kontrol grubunun matematik tarihi dersine bakış acısı olumludur ve dersi gerek bulmaktadırlar denebilir. Yine adayların önemli bir kısmı düz anlatım ya a sadece sunumun bu ders için ideal yöntem olmadığını düşünmektedirler. En çok tavsiye edilen yöntem ise proje şeklinde kısa film hazırlama- sunma ya da sadece izleme olarak karşımıza çıkmıştır. Adaylar matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanılması konusunda en faydayı motivasyon için sağlayacağını düşünmektedirler. Adaylar özellikle üniversite verilen matematik tarihine sıcak bakıyor görünmektedirler. Adayların en çok ilgisini çeken matematikçi Kurt Gödel' dir. Adayların çoğunluğu drama yöntemine deney grubundan elde ettikleri duyumlar doğrultusunda sıcak bakıyor görünmektedir.

4.2.3. Matematik Tarihi Dersinin Drama Etkinlikleriyle Yürütülmesine Yönelik Öğretmen Adaylarıyla Yapılan Görüşmelere Ait Bulgular

Bu bölümde 5 öğretmen adayıyla yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular sunulacaktır. Öğretmen adaylarından 3' ü deney grubundandır. Diğer 2 öğretmen adayı ise son üç atölyede drama grubuna katılmış öğretmen adayıdır. Etik kurallar çerçevesinde öğretmen adaylarının isimleri yerine $Ö_1$, $Ö_2$, $Ö_3$, $Ö_4$, $Ö_5$ kodları kullanılmıştır. $Ö_3$, $Ö_4$ drama grubuna sonradan katılan iki öğretmen adayı için kullanılmıştır. Diyaloglardaki A harfi ise araştırmacı için kullanılmıştır. Bulgular katılımcı bazı değil soru bazında sunulmuştur. Böylece hem karşılaştırmaya fırsat tanınmak istenmiş hem de bulguları toplu bir bicimde sunmak amaçlanmıştır. Ayrıca görece daha dikkat çeken ya da şeffaflığa ihtiyaç duyulan bulgular alt başlıklarla görüşmelerden direkt alıntılar yapılarak sunulmuştur.

Tablo 34

Matematik Tarihi Dersinin Drama Etkinlikleriyle Yürütülmesi Üzerine Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular - 1

Soru 1: Matematik tarihi derslerinin drama etkinlikleriyle yürütülmesi hakkında ne düşünüyorsun?	
Ö$_1$	Matematik tarihi dersini drama ile yürütmenin faydalı olacağını düşünüyorum
	Katılımcıları bilişsel, duyuşsal, psikomotor ve iletişim becerileri yönüyle geliştiren bir ders oldu
	Canlandırma esnasında her bilginin verilemediği durumlar olabiliyor
	Bazen kendi rolümüzle ilgilenmek istediğimiz için arkadaşlarımızın canlandırmalarını kaçırdık
	Drama yönteminde zaman problem olabiliyor
Ö$_2$	Drama yöntemi matematik tarihi öğrenmeye karşı da motivasyon sağladı
	Drama ile matematik tarihi duyuşsal ve iletişimsel becerilere de katkı sağladı
	Matematik tarihi dersini dramayla birlikte almak gibi farklı bir yöntemi yaşama fırsatı bulduğum için kendimi şanslı hissediyorum
Ö$_3$	Matematik tarihi derslerinde dramanın kullanılmasını isterim
	Rolleri benimsemiş olduğumuz için daha faydalı oldu
	Drama matematik tarihi dersini daha eğlenceli hale getirdi
Ö$_4$	Matematik tarihi dersini drama etkinlikleriyle yürütmenin faydalı olacağını düşünüyorum, çünkü yaşayarak öğrenme şansı buluyoruz
	Drama ile matematik tarihi duyuşsal ve iletişimsel becerilere de katkı sağladı
	Drama matematik tarihine karşı tutumu biraz daha olumlu hale getirdi
	Drama etkinliklerinin zaman alıcı olması dezavantaj olabilir
	Drama ile matematik tarihi bir döneme sığmayabilir , konu kapsamı daralır
Ö$_5$	Drama matematik tarihi dersini daha eğlenceli hale getirdi
	Drama ile matematik tarihi duyuşsal ve iletişimsel becerilere de katkı sağladı
	Matematik tarihi dersini dramayla birlikte almak gibi farklı bir yöntemi yaşama fırsatı bulduğum için kendimi şanslı hissediyorum
	Dramaya uyarlanamayan bilgiler olabilir
	Canlandırmaların yeterli ilgiyi toplayamadığı anlar olabilir

Yukarıdaki tabloda öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerin birinci sorusuna ait cevapların incelenmesinin sonuçları yer almaktadır. Birinci soruya göre ortaya çıkan sonuçların yer aldığı görüşmelerin birer bölümü aşağıda verilmiştir.

"Matematik tarihi derslerinin drama teknikleriyle yürütülmesi hakkında ne düşünüyorsun?" genel sorusu başta sorulmuş ve görüşmenin ilerleyişine göre araştırmacı tarafından ek sorular sorulmuştur. Aşağıdaki yazımda öğretmen adayları ayrı ele alınmamış mümkün mertebede farklı cevaplara yönelik görüşme parçaları seçilmiştir.

*"**Matematik tarihi dersini drama etkinlikleriyle yürütmenin faydalı olacağını düşünüyorum**"*

- **$Ö_1$:** Matematik tarihi dersleri drama tekniğiyle bence yürütülmesi gereken bir ders, hani kendi fikrim. Şöyle ki biz her çalışmada mesela akılda kalıcılık olsun, görerek yaparak yaşayarak olsun derslerde sürekli bunlardan bahsederiz, hani son yılımız olmasına rağmen hani birazcık kendimizi veremediğimiz durumlar da olmuştur drama dersinde aldığımız takdirde (- drama dersleri esnasında- kast ediliyor…) rol almam konusunda, kendimizi tam anlamıyla veremediğimiz durumlar olmasına da rağmen hani böyle daha akılda kalıcılığı fazla, daha böyle yaparak yaşayarak öğrendiğimiz bir süreç oldu. En azından hani farklı boyutlarıyla matematikçileri ele aldık, biz belki kendimizi onların yerine koyduk birtakım şeyler öğrendik. Ben klasik anlamdaki eğitimden daha fazla yararlı olduğunu düşünüyorum drama dersinin.

"Katılımcıları bilişsel, duyuşsal, psikomotor ve iletişim becerileri yönüyle geliştiren bir ders oldu"

- **A:** Peki bahsettiğin faydalar üzerinden biraz daha spesifik olarak bahsedecek olursak, örneğin duyuşsal becerilerin gelişmesi yada kişiler

arası katılıcılar arası iletişimin artması konusunda ne düşünüyorsun? Yani böyle bir durum var mıdır, yok mudur?

- **Ö$_1$:** Bence vardır. Sadece duyuşsal olduğunu da düşünmüyorum ben hani duyuşsal, psikomotor bence bilişsel hatta çünkü yaratıcı drama adı, kendi adı zaten yaratıcı drama bilişsel bir sürecin de işin içinde olduğunu düşünüyorum. Duyuşsal tabii ki var yine sosyal becerilerimiz konusunda da fazlasıyla katkı oluyor ben mesela kendimden örnek veriyim sosyal anlamda bazen sınıfta çok böyle samimi olmadığım arkadaşlarım vardı dramadan öncesinde de, ne kadar dört yıldır beraber olsak da yine de hani çok hani çok yakın arkadaş olmadığım kişiler vardı ama drama sayesinde ben mesela onların bilinmeyen yönlerini keşfettim neler yapabileceğini yada mesela karşılıklı iletişim konusunda birazcık daha böyle samimi bir ortam yakalamaya fırsatı buldum. Kendi becerilerimin geliştiğini gördüm. O anda mesela ders sırasında aniden bunu da eklersem daha önceden bunu bunu görmüştüm güzel bir espriydi bunu burada paylaşabilirsem gibisinden durumlar ortaya çıktı. Yine dediğiniz gibi hani sadece duyuşsala bağlı kalmak doğru değil de hem duyuşsal hem psikomotor yani psikomotor becerilerimiz de gelişiyor sonuçta o arada ilk en azından mesela en basitinden il dersteki çalışmamız masa olundu hani ismimizin baş harfiyle bir şeyler yapmaya çalışmıştık, hani farklı anlamlarda her türlü alanda bizi geliştirdiğini düşünüyorum ben

- **A:** Tamam teşekkür ederim. Üç alanda da psikomotor, duyuşsal ve bilişsel üz alanda da bizi geliştirdiğini düşünüyorsun drama tekniklerinin.

- **Ö$_1$:** Aynen öyle.

"Drama yöntemi matematik tarihi öğrenmeye karşı da motivasyon sağladı"

…

- **A:** Peki motivasyonel anlamda sana bir faydası oldu mu?

- **$Ö_2$:** Motivasyonel anlamda şöyle bir şey var, ben bu dersten zorunlu olarak bir kere yada iki defa devamsızlık yapmıştım onun dışında bir kere ben derslere gelmeyi çok istiyordum böyle bir şey doldu çünkü bu çok ilgi çekici oluyor bu yöntemle drama yöntemiyle öğrenmek çok ilgi çekici oluyor. Hani bize bir rol veriliyor o rolde o kişiyi yaşamamız isteniyor, o kişinin yanındaki kişileri onu etkileyen kişileri yaşamamız isteniyor. Böyle olunca da o kişiymiş gibi davranıyorsun ve bu çok kalıcı oluyor hocam. Mesela işte benim oynadığım roller arasında neler vardı? (ıii- kısa bir düşünme-)- Bernoulli (düşünme esnasında sayılıyor)- Ben Euler' i oynamıştım mesela, Euler hakkında daha sonra merak edip eve gidip araştırma yaptığım oldu. Tamam bir şeyleri daha öğrendim orda ama üstüne üstlük daha başka neler yapmış acaba deyip merak ettiğim çok şey oldu, araştırarak farklı şeyler öğrendiğim de oldu.

"Rolleri benimsemiş olduğumuz için daha faydalı oldu"

- **$Ö_3$:** Ben önceden matematik tarihine karşı hiç bir bakış acım yoktu. Zaten sistem gereği zaten hani bu formül buradan gelmiş yazıyorduk tahtaya onları görüyorduk. Bu derste, drama yönteminde hani bulan adamların bunu neden bulduğunu, niçin bulduğunu bunları hani kendimize referans alıyoruz ve bu problemin hangi koşullar altında çıktığını hani kendimizi o adamın yerine koyarak problemi kendimiz benimsemiş gibi olduğumuz için daha faydalı oluyor.

"Drama etkinliklerinin zaman alıcı olması dezavantaj olabilir" ve ***"Drama yöntemiyle geniş bir konu yelpazesi ele alınamayabilir (başka bir deyişle; Drama ile matematik tarihi bir döneme sığmayabilir) "***

…

- **A:** Peki, her yöntemin elbette birtakım negatif, birtakım olumsuz yönleri olabilir bu dramada da olacaktır, olabilir. Bu konuda senin fikrini alalım yani matematik tarihi dersini dramayla işlemenin negatif yönleri sence nelerdir?

- **$Ö_4$:** Bence öncelikle en başta şunu sayabiliriz. Yani süre bakımından yani sıkıntı yaratabiliyor. Niye? Diğer vermek isteğini, sunum yöntemiyle ele alıyorum vermek istediğini direk verebilirsin bilgiyi. Hani kalıcı olur veya olmaz ama drama yöntemiyle vermek istediğini hani oyun oynayarak, yaşayarak yaptığın için mutlaka sürede bir fazlalık yaratabiliyor. Süre konusunda sıkıntı olabilir.

- **A:** Başka aklına gelen bir sıkıntı var mı?

- **$Ö_4$:** Başka, yani dediğim gibi konu bakımından çok geniş alana yayılamayabilir drama yöntemiyle hani süre darlığı olduğu için.

- **A:** Peki, yani bu son söylediğinden ben şöyle bir anlam çıkardım. Doğruysa tasdik etmeni değilse açıklamanı rica edeceğim senden. Drama için matematik tarihindeki konu çok yoğun, diyebilir misin?

- **$Ö_4$:** Hımm…

- **A:** Yani o kadar çok konu var ve bu konular yoğun, sıkışık ve drama bunu vermekte biraz yetersiz kalıyor, gibi bir düşüncen var mı?

- **$Ö_4$:** Yani ilk önce süreyi belirlememiz lazım, ne kadar sürede o konuları vermeliyiz, onu tam şu an bilmediğim için, yani bir dönemden kast

ediyorsanız eğer bence sınır.. eıı .. yetersiz. Çünkü bir dönemde anlatılacak, drama yöntemiyle anlatılacak bir ders değil matematik tarihi.

"Drama matematik tarihi dersini daha eğlenceli hale getirdi" ve "Drama ile matematik tarihi duyuşsal beceriler ve iletişim becerilerine de katkı sağladı"

- **$Ö_5$:** Öncelikle drama tekniklerinin ben ya … her atölyede farklı teknikler uygulandığını gördüm. Ee, ve hani bu monotonluktan kurtardı dersi. Böyle olması sınıfın haftalar geçtikçe daha eğlenceli ders işlemesini sağladı ve ben sınıftaki gerçekten birçok kişinin daha önce olmadıkları kadar iletişim halinde olduklarını gördüm açıkçası. Hatta birkaç gün önce sohbeti de geçmişti aramızda hani…

"Dramaya uyarlanamayan bilgiler olabilir"

- **$Ö_5$:** Negatif yön demeyelim de zaten uyarlanabileceklerin uyarlandığını düşünüyorum derste, belki bazı şeyler uyarlanamayabilir ama bunun negatiflik olduğunu düşünmüyorum.

Tablo 35

Matematik Tarihi Dersinin Drama Etkinlikleriyle Yürütülmesi Üzerine Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular – 2

Soru 2: Drama etkinlikleriyle yürütülen matematik tarihi dersinin sence geliştirilebilir yönleri nelerdir?	
$Ö_1$	Kimi zaman tiyatro benzeri hazır yazılı metinlerle çalışma yapabileceğimiz dersler yer alabilir
	Kullandığımız farklı tekniklerin sayısı arttırılabilir
	Müzik dramada çok etkili bir yere sahiptir, mutlaka kullanılmalı
	Dramanın yapıldığı ortamın koşulları dramaya daha uygun hale getirilebilir
	Ders önceki öğretim yıllarında yer alabilirdi
$Ö_2$	Drama bilim tarihi gibi benzer derslerde de kullanılabilir
	Dramanın yapıldığı ortamın koşulları dramaya daha uygun hale getirilebilir
	Derse işlenen dönemin özelliklerini yansıtacak ortamlar düzenlenebilir
$Ö_3$	Dramanın yapıldığı ortamın koşulları dramaya daha uygun hale getirilebilir
$Ö_4$	Dramanın yapıldığı ortamın koşulları dramaya daha uygun hale getirilebilir
	Drama çalışmalarında ısınma çalışmaları gerekli ve önemlidir
$Ö_5$	Katılımcıların tamamı istekli olsa daha iyi verim almaya yardımcı olacaktır
	Dramanın yapıldığı ortamın koşulları dramaya daha uygun hale getirilebilir

"Drama etkinlikleriyle yürütülen matematik tarihi dersinin sence geliştirilebilir yönleri nelerdir?" genel sorusuna ve görüşmelerin ilerleyişine göre sorulmuş ek sorulara yönelik cevaplar ve diyaloglar bazıları aşağıdaki gibidir.

"Kimi zaman tiyatro benzeri hazır yazılı metinlerle çalışma yapabileceğimiz dersler yer alabilir."

- **$Ö_1$:** Iıı, Bence tabi ki drama, hani yaratıcı drama bağlamında düşünürsek, şu an aklıma tam anlamıyla bir şey gelmiyor ama eğer mesela yaratıcı drama değil de, çünkü yaratıcı dramada, ıii, herkes mesela o anlamda yeteneği olmayabiliyor hani. Bir anda bir şey yapayım hissine, yani o

anda bir şey gelmiyor, belki sonradan geliyor, belki önceden aklına gelen şeyi o anda şey yapamıyor tekrardan düşünemiyor. Bir anlık mesela bir şeyi çıkarabilmek kolay bir şey değildir. Hani kimi zaman şeylere de ye vermek bence olabilecek bir durum, tiyatro gibi yazılı bir metinden hareketle bir şeyler yaptığımız durumlar da olabilir gibi düşünüyorum ben hani, sadece yaratıcı dramaya bağlı kalmaktansa yazılı metinden bir şeyler yapabiliriz bazı derslerde gibi düşündüğüm durumlar oldu.

"Kullandığımız farklı tekniklerin sayısı arttırılabilir" ve ***"Dramanın yapıldığı ortamın koşulları biraz daha dramaya uygun hale getirilebilir***

- **$Ö_1$:** Tabi fiziki ortamlar daha, sınıf ortamı dramaya yönelik olursa, buna yönelik mesela çalışmalar yapılabilir. Farklı teknikler kullanılabilir. Sadece hani dediğim yaratıcı drama değil de ben özellikle şunu söylemeliyim son dersimizde yaptığımız istasyon tekniği olsun, ondan önceki dersteki kullandığımız bir çalışma daha vardı, yada son dersti sanırım, çıkarıyorduk (cepten rastgele kağıt) o an kağıtta yazan bir, şey, duruma göre yorumlar yapıyorduk. Yine böyle farklı tekniklere, hani tek bir tekniğe yaratıcı drama, direk çıkalım anlatalım durumu değil de dramanın farklı tekniklerini de kullanarak anlattığımızda bence daha ilgi çekici olur. Hem bu gün ne öğreneceğiz, neler farklı yapacağız hissine kapılıyor insan. Bence böyle daha iyi olabilir diye düşünüyorum ben.

"Müzik dramada çok etkili bir yere sahiptir, dramada bize fayda sağladığını düşünüyorum, mutlaka kullanılmalı"

- **A:** Benim şu an aklıma bir şey geldi, peki müziğin rolü nedir dramada?

- **$Ö_1$:** Çok fazla etkili, emin olun, hani çok da iyi bir yere değindiniz bence. Çok fazla etkili çünkü kimi zaman ben mesela hani o hafta geliyorum, belli bir yorgunlukla geliyorum, belli bir şeyle geliyorum, hani hemen moda girmek, hemen o role kaptırmak insanı gerçekten çok zor bir durum. Ama eski cağlardan mesela, , Yunan matematikçileri anlatıyoruz, Yunan,

işte eski cağlarına yönelik bir müzik, orda verince yavaş yavaş o moda girmeye başlıyorsunuz. İster istemez bir şeyler çıkarıyorsunuz, şunu şunu yapcam, eıı, derse hazırlama, güdüleme anlamında ve dikkat çekme anlamında bir şey oluyor. Aynı şekilde değerlendirme kısmında da biz bu müziği kullanmıştık orda mesela birtakım hatırlamaların meydana …, hani şu an Yunan dönemini inceliyoruz, şunu şunu inceledik gibisinden hatırlamalarda da işimize yaradığı durumlar oldu. Yine rol yaparken de mesela yaratıcı bir şeyler çıkarmada izlediğimiz bir filmden hareketle o müzikle film arasında özdeşleşme kurup hani bir şeyler yakalamaya çalıştım, ne ekleyebilirim burada dediğim durumlar da oldu. Bence müzik çok fazla etkili dramada, mutlaka kullanılması gerektiğini düşünüyorum drama eğitimi için.

"Drama bilim tarihi gibi benzer derslerde de kullanılabilir"

- **$Ö_2$:** Geliştirilebilir yönleri, bunların uygulama alanları arttırılabilir. Çünkü matematik bütün bilimleri etkileyen bir, nasıl söyliyim, bir bilim topluluğu. Matematik sadece başlı başına matematik öğretmenliği ile sınırlı değil, çoğu öğretmenlikte ve mühendisliklerin ilk sınıflarında zorunlu olarak verilen bir ders, ya… bunu aslında genellemek gerekiyor, mesela bir bilim tarihi dersinde, ben eminim çoğu kişi bilim tarihinde, matematikle yaşamdaki işlediği, anlattığı konuyu bile hatırlamıyordur.

"Katılımcıların tamamı istekli olsa daha iyi verim alamaya yardımcı olacaktır"

…

- **$Ö_5$:** Bir de tamamen istekli kişiler olsa çok daha mükemmel bir çalışma olur bence.

- **A:** Peki şöyle bir yöntem, eıı, senin için mantıklı mı, böyle bir yöntemin uygulanabilirliğini düşünüyor musun? Örneğin dramayla matematik tarihi seçmeli olarak verilebilir mi?

- **$Ö_5$:** Evet ben de tam onu diyecektim, yani, o yüzden istekli kişilerin olması gerektiğini düşündüm. Seçmeli olmalı.

-

Tablo 36

Matematik Tarihi Dersinin Drama Etkinlikleriyle Yürütülmesi Üzerine Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular – 3

Soru 3: Matematik tarihi dersini drama etkinlikleriyle yürütmenin sence bilgiye ve bilginin kalıcılığına etkisi ne yöndedir?	
$Ö_1$	Kalıcılık yönüyle olumlu anlamda çok etkili olduğunu düşünüyorum
	Bilgi çeşitlilik kazanıyor
	Asıl verilmek istenen bilgiyi vermek ya da almak konusunda bazen sıkıntılar yaşanabiliyor
	İçeriğin yoğun olması bakımından bazen bunu dramaya sığdıramıyoruz hissiyatı oluşturdu
	Kendi canlandırmadığımız rollerde bilgiye yeteri kadar odaklanamadığımız durumlar oldu, bu kalıcılığı etkilemiş olabilir
$Ö_2$	Kalıcılık yönüyle olumlu anlamda etkili olduğunu düşünüyorum
	Bilgi kazanımına yönelik olumlu bir etkisi vardır
	Bilim adamlarının hayatı motivasyonel anlamda bir etki sağlar
$Ö_3$	Kalıcılık yönüyle çok etkili olduğunu düşünüyorum
	Oyun (canlandırma) amacından sapabiliyor
	İstenilen tüm bilgiler verilemeyebiliyor
$Ö_4$	Kalıcılık yönüyle olumlu anlamda etkili olduğunu düşünüyorum
	Doğaçlamada konu dağılabiliyor fakat bunun çok olumsuz olduğunu düşünmüyorum
$Ö_5$	Kalıcılık yönüyle olumlu anlamda etkili olduğunu düşünüyorum
	Çalışmalarda matematikçilerin daha çok hayatları ön plana çıkıyor fakat bu bazen çalışmalarını hatırlamamıza da yardımcı oluyor

"Matematik tarihi dersini drama etkinlikleriyle yürütmenin sence bilgiye ve bilginin kalıcılığına etkisi ne yöndedir?" genel sorusuna ve görüşmelerin ilerleyişine göre sorulmuş ek sorulara yönelik cevaplar ve diyalogların bazıları aşağıdaki gibidir.

"Kalıcılık yönüyle olumlu anlamda etkili olduğunu düşünüyorum"

- **$Ö_4$:** Bilginin kalıcılığı yönünde olumlu bir etkisi vardır. Çünkü öğrenme yaşayarak olduğu zaman daha çok kalıcılığı olmaktadır öğrenmenin. Dramada da tam bunun üstüne basarak yani o kimliği, yani o kişinin bakış acısından bakmak, etkileşiminde olmak, o döneme gitmek yani onun gözüyle bakmak, yaşayarak öğrenmek bence kalıcılığını çok çok üst düzeye çıkarmakta.

"Oyun (canlandırma) amacından sapabiliyor" ve ***"İstenilen tüm bilgiler verilemeyebiliyor"***

…

- **A:** Peki, bu bağlamda bilgi anlamında da belki negatif yönler olabilir, bunları da tartışmak, senin fikrini almak isterim. Drama yönteminin sunuş yöntemine göre daha az bilgi içerdiği ya da dramanın bilgi içeriğini tam olarak veremediği gibi bir kaygın var mı? Ya da derslerde sen iki yöntemi de görmüş olarak, eıı, bu konuyu biraz açabilir miyiz?
- **$Ö_3$:** Dramanın şöyle bir negatifliği var, oyunda mesela, oyun bazen amacından sapabiliyor mesela. Ana fikri vermektense oyunun eğlenceli tarafına kaçılması durumunda verilmek istenen mesajdan biraz olsa uzaklaşıyor yani biraz olsa da. İkinci bir nokta da dramada bütün bilgileri veremiyorsun, bilginin öğrencinin işine en iyi şekilde yarayacaklarını seçip ona göre bir drama oyunu hazırlanması daha iyi olur.

"Kendi canlandırmadığımız rollerde bilgiye yeteri kadar odaklanamadığımız durumlar oldu, bu kalıcılığı etkilemiş olabilir"

...

- **A:** Fakat ben bu eksi yanların üstüne birazcık gitmek taraftarıyım, eıı, eksi yanlarda istenilen bilgi tam olarak verilemeyebilir dedin. Doğru söylüyorum galiba.

- **$Ö_1$:** Hıh, evet

- **A:** Başka peki aklına gelebilecek eksi bir yan var mı, bilgi veya kalıcılık acısından, eksi olabilecek?

- **$Ö_1$:** Kalıcılık acısından şöyle, kendi oynamadığım rolde, mesela biraz önce de söylemiştim hani, konsantre olamadığımız durumlar oluyor. Ben orda mesela, eıı, ben o gün mesela Bernoulli Ailesi' nden herhangi birini canlandırmadıysam atıyorum, yarın öbür gün Bernoulli konusunda birtakım sıkıntılar yaşayabilirim, klasik anlamda çünkü her grup hepsini görüyor, ama ben orda kendi, başka ıı, o an mesela yaratıcı bir şeyler oluşturma aşamasındayken, eıı, tam olarak Bernoulli Ailesi' ni izleyemediğim durumlar oluyor. Bernoulli kimdi, şu kimdi, bu kimdi gibi durumlar yaşayabiliyorum. Kendi canlandırmadığım rollerde ya da hani çok böyle ilgimi çeken bir rol olmadığında belki kalıcılık bu anlamda sıkıntı olabilir, hatırlayamayabilirim.

Tablo 37

Matematik Tarihi Dersinin Drama Etkinlikleriyle Yürütülmesi Üzerine Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular – 4

Soru 4: En çok aklında kalan atölye, bilim insanı ve olay neydi?	
$Ö_1$	Sondan bir önceki atölye- Farklı etkinlikler (8. Atölye)
	Bernoulli Ailesi arasında yaşanına çekişme
	Galois
$Ö_2$	Bernoulli Ailesi' nin ele alındığı atölye (5. Atölye)
	Bernoulli Ailesi'ndeki çekişme (Daniel-Johann Bernoulli)
	Fermat
$Ö_3$	Sondan bir önceki atölye- Canlandırdığım rolle özdeşleşmem (8. Atölye)
	Galois' in talihsiz bir yaşantısı olması
	Galois
$Ö_4$	Son atölye – Gödel' in canlandırıldığı atölye (9. Atölye)
	Gauss' u n kendine gelen mektupları kibre kapılarak çöpe atması
	Gödel
$Ö_5$	Pascal'ın canlandırıldığı atölye (4. Atölye)
	Pascal'ın hastalığını çalışarak unutması
	Apollonius

"En çok aklında kalan atölye, bilim insanı ve olay neydi?" genel sorusuna ve görüşmelerin ilerleyişine göre sorulmuş ek sorulara yönelik cevaplar ve diyalogların bazıları aşağıda verilmiştir. Sorular ve mülakat parçaları incelenerek en çok ilgi çeken matematikçi kimdir, en çok ilgi hangi atölyede toplanmış ve en akılda kalıcı yani bir bakıma en başarılı sayılabilecek atölye hangisidir sorularının cevapları bulunmaya çalışılmıştır. Bu anlamda katılımcı bakış acısından en ideal atölyenin özelikleri nasıl olabilir sorusuna yönelik inceleme fırsatı doğurmak amaçlanmıştır.

"Sondan bir önceki atölye- Farklı etkinlikler (8. Atölye)"

- **$Ö_1$:** Kesinlikle son atölyeydi, yani benim için en sevdiğim, en çok sevdiğim, keyif aldığım atölye son atölyeydi.

- **A:** Sebebi ne olabilir bunun?

- **Ö$_1$:** Eııı, ya şöyle aslında son iki atölye bile diyebilirim de. Son atölyede şu vardı, yeni bir teknik, orijinal bir teknik, benim hoşuma giden bir teknikti.

- **A:** Neydi o teknik?

- **Ö$_1$:** İstasyon tekniği

- **A:** Ha, istasyon.

- **Ö$_1$:** Çok hoşuma giden bir teknikti.

- **A:** Sondan bir önceki atölyeydi.

- **Ö$_1$:** İstasyon?

- **A:** Resim çalışması, şiir çalışması yaptığımız…

- **Ö$_1$:** Ha, tamam, evet o. İstasyon tekniğini uyguladığımız atölyeydi. Bir de orda, o hafta ilginçtir, o anlamda çalıştığımız son hafta olmasından mı bilmiyorum, her grup kendisiyle ilgili verebileceğinin en üst düzeyini verdi ve bu beni çok mutlu etmişti…

"Gauss' u n kendine gelen mektupları kibre kapılarak çöpe atması"

…

- **A:** Peki olay olarak, şu olay anı aklımda çok kaldı diyebileceğin bir olay anı var mı dramada, bu olay oldu çok güldük ya da işte çok üzüldük ya da şu oldu bu olay çok aklımda kaldı diyebileceğin bir olay anı var mı dramada? Ya da bilimsel olay ya da kendi yaşadığın olay.

- **Ö$_4$:** Eıı, benim oynadığım bir oyun vardı. Gauss sanırım, yanılmıyorsam tam. Gauss bir mektup gönderiyordu, yok, Gauss bir mektup gönderiyordu. Hiç, hani, vasvata (safsata) deyip çöpe atmasıydı, en çok etkileyen olay.

"Fermat"

…

- **A:** Peki bilim insanı olarak, hani, özellikle Daniel (Bernoulli) diyebilir misin bilim insanı yoksa başka aklında özellikle kalan bilim insanı var mı, matematikçi var mı?

- **Ö$_2$:** Benim aklımda özellikle kalan matematikçi olarak değil de, …, Fermat var. Fermat şöyle var, yani matematikle uğraşmak için, ya iyi matematik bilmek sadece matematikçilerin işi değil. Matematik öğrendikçe, çalışıldıkça geliştirilebilen bir bilim dalı, bunu bana gösterdi. Kendisi normalde avukat ama iyi de bir matematikçi, tek uğraşı matematik olmadığı halde matematikle ilgili önemli şeyler buluyor. Küçük Fermat teoremi mesela elementerde (elementer sayı kuramı dersi) gördüğümüz, ııı, bu bende baya bir kalıcıydı yani unutamadığım şeyler arasındaydı.

Tablo 38

Matematik Tarihi Dersinin Drama Etkinlikleriyle Yürütülmesi Üzerine Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular – 5

Soru 5: Matematik tarihini matematik eğitiminde kullanmayı düşünüyor musun, neden ve nasıl?		
Ö$_1$	Matematik tarihini matematik eğitiminde kullanmayı düşünüyorum	
	Matematik tarihini kullanma amaç ve yöntemleri	Dikkat çekme
		Güdüleme
		Öğrencilerin seviyesine uyarlanabilirse ders olarak bile verilebilir
Ö$_2$	Matematik tarihini matematik eğitiminde kullanmayı düşünüyorum	
	Matematik tarihini kullanma amaç ve yöntemleri	Matematiğe yönelik önyargıları kırmak için
		Dikkat çekme
		Güdüleme
Ö$_3$	Matematik tarihini matematik eğitiminde kullanmayı düşünüyorum	
	Matematik tarihini kullanma amaç ve yöntemleri	Aşırıya kaçmadan dikkat çekme ve motivasyon amaçlı
Ö$_4$	Matematik tarihini matematik eğitiminde kullanmayı düşünüyorum	
	Matematik tarihini kullanma amaç ve yöntemleri	Öğrenciyi aktif kılabileceğim bir yöntemle kullanmak isterim
Ö$_5$	Matematik tarihini matematik eğitiminde kullanmayı düşünüyorum	
	Matematik tarihini kullanma amaç ve yöntemleri	Dikkat çekme
		Güdüleme
		Video izletme

"Matematik tarihini matematik eğitiminde kullanmayı düşünüyor musun, neden ve nasıl?" genel sorusuna ve görüşmelerin ilerleyişine göre sorulmuş ek sorulara yönelik cevaplar ve diyalogların bazıları aşağıda verilmiştir. Öğretmen adaylarının

beşinin birden matematik tarihini matematik eğitiminde kullanmayı düşündüğü görülmektedir.

"Dikkat çekme"

- **A:** Matematik tarihini matematik eğitiminde kullanmayı planlıyor musun, neden ve nasıl? Bu soruyu cevaplamadan önce müsaade edersen küçük bir açıklama yapmak istiyorum matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanılması deyince şu akla gelmemeli, sadece matematik tarihi dersinin müfredatta yer alması olarak değil, matematik tarihinin dersin girişinde bir motivasyon olarak kullanılması yada bir etkinlikte matematik tarihinden yararlanılması yada matematik tarihi ile ilgili izlenilebilecek bir film, düzenlenebilecek bir gezi, kısacası matematik tarihi ile matematik öğesini her türlü etkinlik buna dahil edilebilir.

- **$Ö_1$:** Planlıyorum, bunu biraz önce de söyledim, dersimde, ıı, staj okulumda yaptığım bir çalışmada kullanmıştım zaten ve hani mutlaka istiyorum. Çünkü öğrencilerin dikkatini ilk başta, en başta sebep belki de bu, çok fazla dikkat çekiyor. Birden mesela kulaklar orda oluyor… Derse giriş kısmı her zaman aslında önemli konumlardan birisidir.

"Güdüleme"

- **$Ö_1$:** Dikkat çekme için de kullanılabilir, güdüleme için de, yada dersin ortasında kopukluk olduğu zamanlarda yine denk gelirse yine küçük bir matematikçinin hikayesini, konuyla alakalı tabi, bir matematikçinin hikayesi anlatılmak istenebilir.

"Öğrencilerin seviyesine uyarlanabilirse ders olarak bile verilebilir"

- **$Ö_1$:** Şöyle bir şey var matematik tarihi dersini direk bir ders olarak, bence güzel olur. Yani, ıı, çünkü neyin nerden geldiğini öğrene.., hani, hangi ,şeyin, konunun nerden, kimden geldiğini öğrenebiliriz. Bu kadar belki bilimsel bir boyutta değil de daha böyle öğrencilerin anlayabileceği, ilkokul düzeyindeki öğrencilerin anlayabileceği boyuta indirgenebilir…

"Matematiğe yönelik önyargıları kırmak için"

- **$Ö_2$:** Ben aslında az önce de bahsetmiştim bizim ülkemizde sanki genel olarak matematiğe bir soğukluk var, hani öğrenciler direk işte, en basiti bir otobüse bindiğiniz zaman yanınıza biri geldiği zaman, "evet ben matematiği hiç yapamazdım, yapamadığım için buradayım" diyorlar… Dersin başında öğrencilerin ilgisini çekecek şekilde öğrendiğim hikayeler, bir teoremin bulunuşu, çektikleri sıkıntılar, ıı, onun nasıl birikimli olarak ilerlediği, hani bunları öğrencilere anlatarak öğrencilerin derse daha iyi motive olması sağlamayı düşünüyorum, benim aslında kafamdaki şey bu, öğretmen profili bu. Çünkü matematik, evet çocuklar hoş geldiniz bu gün bunu işlemeye başlıyoruz, diyerek başladığınız zaman direk bir önyargı oluyor. Bu ön yargılardan kal..hiç.., öğrenciyi bu ön yargılardan çıkarmayı düşünüyorum ilk önce…

"Aşırıya kaçmadan dikkat çekme ve motivasyon amaçlı"

- **$Ö_3$:** Aşırıya kaçmayacak şekilde dersin başında öğrencilere beş- altı dakikalık hani matematik tarihinde hani bu adamların buldukları formülü veya bilgiyi nasıl buldukları veya adamların nasıl bir hayatı vardı, ne zorlukla bu bilgiyi buldular, niçin buldular, nerede kullandılar şeklinde hani öğrencilere anlatarak öğrencilerin dikkatini bu konuya çekme konusunda baya fayda sağlar.

Öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelere genel bir yorum getirdiğimizde adayların hepsinin de matematik tarihi derslerinde drama tekniğini kullanmaya

olumlu baktığı söylenebilir. Bu durumun muhtemel sebepleri ise yine adaylardan gelen cevaplara göre, dersin daha eğlenceli hale gelmesi, dramanın matematik tarihi dersine yönelik motivasyon sağlaması, dersin yalnızca bilişsel becerilere değil psikomotor, duyuşsal ve iletişim becerilerine de katkı sağlaması olarak ifade edilebilir. Öğretmen adaylarının dersle ilgili olumsuz bulduğu durumlar ise zaman alıcılık, dramaya uyarlanamayacak bilgilerin bulunduğunu düşünmeleri ve konu yelpazesinin daralması olarak sıralanabilir. Fakat adayların görüşlerinde ağır basan taraf drama ile matematik tarihi derslerini işlemenin olumlu bir durum olduğudur.

Adayların bu dersin geliştirilmesi için verdikleri tavsiyeler incelendiğinde, drama mekanının ve malzemelerinin daha iyi olabileceği ya da zenginleştirilebileceği, kullanılan farklı-ilginç teknik sayısının arttırılabileceği ve katılımcıların derse tercih yoluyla katılmalarının daha iyi olacağı yönündedir. Bu bulgulardan özellikle derse katılımın tercihen olması önemli gözükmektedir. Bu durum Matematik Tarihi Dersi Görüş Formundan elde edilen atölye performansı her katılımcının motivasyonundan kolayca etkileniyor bulgusuyla da ilişkilidir.

Adaylara bilgi ve bilginin kalıcılığı konusundaki görüşleri sorulduğunda beş öğretmen adayı da matematik tarihi derslerini drama ile işlemenin kalıcılığı olumlu etkilediği konusunda birleşmişlerdir. Bilginin kazanımına ve çeşidine yönelik görüşlerde ise hem olumlu hem olumsuz ifadeler vardır. Olumu ifadeler bilgiyi almak kolaylaşıyor ve bilgi çeşitlilik kazanıyor olmuştur. Olumsuz görüşlerden öne çıkan bazıları ise canlandırmaların bazen amacından sapabildiği, bazen kendi grupları dışındaki grupların canlandırmalarına tam odaklanamadıkları ve istenilen tüm bilgilerin verilememesi olarak sıralanabilir.

Beş öğretmen adayından ikisi yürütülen dokuz atölyeden özellikle sekizinci atölyeyi iyi hatırladıkları ve o atölyeden keyif aldıklarını belirtmişlerdir. Yine sekizinci atölyenin konusu olan Galois en çok akıllarda yer eden matematikçi olmuştur. Bu atölyede beğenilen teknik ise istasyon tekniğidir. Bu teknikte

katılımcılar dört gruba ayrılmış ve her gruba atölye içeriğine uygun resim çizme, afiş hazırlama, şiir yazma ve hikâye yazma görevleri verilmiştir. Sırayla gruplar bu görevleri birbirine devrederek çalışmalarını tamamlamışlardır.

Öğretmen adaylarını beşi de matematik tarihini matematik eğitiminde kullanmayı düşünmektedir. Bu kullanım sürecinde amaçlar incelendiğinde ise dikkat çekme güdüleme ön plana çıkmaktadır. Adaylardan gelen " matematiğe yönelik önyargıları kırmak için" doğrultusundaki cevap da farklı ve önemli bir cevap olarak görünmektedir.

4.2.4. Drama Atölyelerinden Görüntü ve İzlenimler

Bulguların bu kısmında yürütülen atölyelerden görüntüler sunmak ve araştırmacı tarafından yapılan izlenimler sunulacaktır. Çalışma süresince toplam 9 haftada 9 atölye gerçekleştirilmiştir. Atölyeler katılımcıların izniyle videoya çekilmiştir. Ayrıca çalışma süresince atölyelerde video cihazı otomatik olarak fotoğraflar çekmiştir.

Şekil 2

Drama Atölyesi – 2 & Pisagor'un Hayatına Yönelik Doğaçlama



Fotoğrafların rastgele ve habersiz çekilmiş olmasının doğal gözlem ve güvenirlik açısından olumlu olduğu düşünülmektedir. Şekil 1' de canlandırmalardan bir kare gözükmektedir.

Şekil 3

Drama Atölyesi-6 & Uyum Çalışması



Atölyeler esnasında grubun uyumunu ve grup üyeleri arasındaki güven duygusunu arttırıcı çalışmalara da yer verilmeye çalışılmıştır.

Şekil 4

Drama Atölyesi – 6 & İkili Doğaçlar



Her atölyede ısınma çalışmalarından sonra ikili doğaçlamalara yer verilmiştir. İkili doğaçlamalarda katılımcılara daha aktif olma ve daha ön planda olma şansı verildiği üzere katılımcıların atölyelerin bu aşamasından keyif aldıkları söylenebilir.

Şekil 5

Drama Atölyesi – 7 & Bilinç Koridoru



Atölyelerde bilinç koridoru, istasyon gibi farklı tekniklerde öğretmen adaylarının daha fazla keyif aldıkları gözlemlenmiştir. Bu bakımdan atölye planları tasarlanırken bu teknikleri mümkün mertebede kullanmanın faydalı olduğu düşünülebilir.

Şekil 6

Drama Atölyesi – 8 & Oyun-Isınma



. Şekil-6'da 8. atölyede yapılan istasyon çalışmasından bir kare görünmektedir. Uygulanan anket formlarından elde edilen bulgularda en çok hatırlanan ve beğenilen atölyenin 8. atölye olduğu ve yapılan görüşmelerde 8. atölyedeki en beğenilen çalışmalardan birinin istasyon çalışması olduğu anlaşılmıştır.

Şekil 7

Drama Atölyesi – 8 & İstasyon Çalışması



Drama atölyelerinde sergilenen görsellerle araştırmacı tarafından gözlem ve formlardan elde edilen bilgiler doğrultusunda adayların drama atölyelerinde "eğlendikleri" söylenebilir. Fakat yapılan gözlemlerde uzayan atölyelerin katılımcılarda olumsuz etki bıraktığı gözlemlenmiştir. Yine atölyeler sırasında ısınma çalışmalarını çok uzun tutmamakta fayda olduğu gözlemlenmiştir. Adayların ders esnasında matematikçilerin isimlerini ya da matematikçilere ait bazı özellikleri hatırlayamadıkları gözlemlenmiştir. Bu durumun oldukça doğal olduğu düşünülmektedir. Araştırma süresince yapılan gözlemler ve edinilen tecrübeler doğrultusunda adayları bu konuda zorlamanın atölye keyfinin farkında olmadan kaçabileceği düşünülmektedir. Bu doğrultu da adaylara atölye öncesi, en az bir gün önce olmak üzere, bilgi takviyesi yapılabilir. Ya da atölyelerin sonundaki bilgi toparlamasına ek olarak o günkü atölyenin matematik tarihi bilgisine yönelik bir doküman adaylara sunulabilir. Yine atölyeler sırasında yapılan gözlemlerde katılımcıların kendi doğaçlarına bazen fazla önem verdikleri görülmüştür. Bu durum her ne kadar diğer doğaçları takip etmek isteseler de dikkatlerini tam olarak diğer grupların doğaçlamalarına verememelerine neden olabilmektedir.

Yukarıda yapılan gözlemler doğrultusunda bazı yorumlar yapılmıştır. Bu yorumları kısaca özetlemek gerekirse drama ile matematik tarihi dersinin geliştirilebilecek yönleri vardır. Ancak genel olarak katılımcıların dersin drama etkinlikleriyle yürütülmesine yönelik bakış açıları olumludur. En çok ön plana çıkan gözlem bulgusu ise adayların normal bir derse göre daha çok eğlendikleridir.

4.2.5. Matematik Tarihi Bilgisi Kalıcılık Değerlendirmesi

Matematik tarihi derslerinin ve drama etkinliklerinin sonlanmasından bir hafta sonra deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarına matematik tarihi bilgi ölçeği uygulanmıştır. Aynı ölçek üç aylık bir süre sonrasında bilgilerin kalıcılığını inceleyebilmek adına tekrar uygulanmıştır. Bu uygulama ile yedinci alt problem olan "Drama yönteminin bilgilerin kalıcılığına etkisi ne yöndedir?" alt problemine cevap aranmıştır. Aşağıda toplanan verilerin analizinden elde edilen bulgular sunulmuştur. Tabloda yer alan "**D**" harfi deney grubunu, "**K**" harfi ise kontrol grubunu ifade etmektedir.

Tablo 39

Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-1

Soru 1: Eski Yunan matematiğinin özellikleri ve bu matematiğin gelişim döneminden bahsediniz. O dönemde yaşamış ve bilimin gelişmesine katkıda bulunmuş matematikçilerden bahsediniz.		
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**D**	**K**
Pisagor sayıların babası olarak bilinir	0	2
Pisagorcular tarikatı ve irrasyonel sayı	1	1
Pisagor teoremi/Pisagor Mısır'da bu teoremi öğrenmiştir	0	3
Pisagorculara göre matematik doğadadır ve sayıların bir anlamı vardır	2	0
Zenon' un Achillies Paradoksu /Ok Paradoksu	6	0
Zenon' a göre hareket imkansızdır	1	1
Thales ve geometrisi- benzerlik	1	5
Thales ilk Yunan matematikçilerindendir/Yedi bilgeden biri	0	1
Apollonius'un konik kesitleri & geometri	3	0
Öklid' in dik üçgen bağıntıları/ aksiyomları	0	3
Platon (Geometri bilmeyen giremez) & Akademi	2	1
Aristo & tümdengelim (mantık)	1	0
Eratosthenes (Kalburu), asal sayılar	1	1
Yunan matematiği kuramsaldır, ispata dayalıdır, felsefidir	5	2
Bilime önem veren bir uygarlıktır & matematik okulları açılmıştır	2	0
Helenistik dönem vardır	0	1
Demokratik bir ortamda bilim yapılmıştır	2	0
Dönemin ünlü matematikçilerinden bahsetme (Aristo, Pisagor, Zenon)	12	12
Toplam	**38**	**32**

Tablo 39' da öğretmen adaylarının birinci soruya ait verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular görülmektedir. Burada "Zenon' a göre hareket imkânsızdır" kodlamasını açıklamakta fayda olduğu düşünülmektedir. Tannery' e göre Zenon bir

bakıma hareketin imkânsızlığını değil Pisagorcu düşünceye ve uzay yapısına göre hareketin imkânsız olduğunu iddia etmiştir (Cajori, 1919).

Tablo 40

Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-2

Soru 2: Milattan önce 500'l ü yıllardan ilk çağ sonuna (Kavimler Göçü- İ.S. 374) kadar geçen zamanda Mısır Medeniyeti'ndeki matematiğin gelişimini anlatınız. Bu coğrafyada yaşamış matematikçilerden bahsediniz.		
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**D**	**K**
Pisagor sayıların babasıdır/sayılar temel ilgi alanıdır	2	0
Thales ve geometrisi(benzerlik, yarıçap)	5	2
Öklid "Elementler" & Geometri/ Aksiyomları	3	1
Arşimet sıvıların kaldırma kuvvetini/ denge prensiplerini açıklamıştır	2	0
Hypatia bilinen ilk ünlü kadın matematikçi	0	1
Nil nehrinin taşma zamanları	3	7
Pi sayısının yaklaşık değerini kullanmışlardır	0	0
Mısır matematiği ihtiyaca yöneliktir / kuramsal değildir	3	5
10' luk sayı sistemi	3	0
Rakamları sembollerle ifade etmişlerdir	0	1
Mısır piramitleri	2	5
Tarım	3	1
Takvim (gün, ay, yıl) & Astronomi	3	2
Ticari ilişkiler matematiğin gelişmesinde etkili olmuştur	1	0
Eratosthenes, Hypatia, Öklid vd. yaşadığı coğrafyadır	0	3
Toplam	**30**	**28**

Tablo 40' ta öğretmen adaylarının birincisi soruya ait bulgular görülmektedir.

Tablo 41

Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-3

Soru 3: Archimedes' in hayatından ve çalışmalarından bahsediniz.		
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**D**	**K**
Sıvıların kaldırma kuvveti	19	21
Aynalar & optik	1	3
Pi sayısının yaklaşık değeri	1	0
Arşimet Spirali	2	0
İntegral temeli sayılabilecek methodlar	2	0
Kürenin yüzey alanı ve hacminin hesaplanması	1	0
Uygulamalı matematik (basit makineler, savaş aletleri, denge prensipleri)	10	8
"*Bana bir dayanak noktası verin tek parmağımla dünyayı yerinden oynatayım*"	3	1
Kral-altın taç- hamam- sıvıların kaldırma kuvveti hikâyesi	7	3
Aristokrat-zengin bir aileden gelir	1	0
(Romalı) Bir asker tarafından öldürülmesi hakkında hikaye	2	0
Toplam	**49**	**36**

Tablo 41' de öğretmen adaylarının üçüncü soruya ait verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular görülmektedir.

Tablo 42

Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-4

Soru 4: Pisagor' un hayatından ve matematik alanındaki çalışmalarından bahsediniz.		
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**D**	**K**
Pisagor teoremi	19	19
Pisagor matematiğin soyutlaşmasında öncüdür	2	0
Pisagor sayıların babası olarak bilinir	1	5
Her şeyi sayılarla açıklamaya çalışmıştır, ona göre evrenin dili sayıdır	3	2
Müzik- ses ile matematiği bağdaştırmıştır	1	0
İrrasyonel sayıların bulunmasında etkisi ve irrasyonel sayıyı saklamaları, reddetmeleri / bilgilerini saklamaları	14	7
Pisagorcular tarikatı, okulu	7	5
Pisagorcular gezegenleri küre şeklinde kabul etmişlerdir	0	1
Sisam Adası'nda doğmuştur	2	0
Toplam	**49**	**39**

Tablo 42' de öğretmen adaylarının dördüncü soruya ait verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular görülmektedir.

Tablo 43

Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-5

Soru 5: Ömer Hayyam, Harezmî ve İsmail Gelenbevi kimlerdir, açıklayınız.		
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**D**	**K**
Harezmî sıfırı bulmuştur	11	14
Harezmî cebiri geliştirmiştir	4	6
Harezmî sıfırı Hintlilerden alarak Batıya taşımıştır	3	2
Harezmî & 2. Dereceden denklemler	0	1
Harezmî Algoritma kavramının kökenindeki kişidir	2	0
Harezmî kendi coğrafyasında dönemin matematikte önde gelenlerindendir/Avrupa Harezmî' nin bilgisinden faydalanmıştır	0	1
Ömer Hayyam astronomi ilgilenmiştir	0	2
Ömer Hayyam 2. ve 3. dereceden denklemlerin çözümüyle ilgilenmiştir	4	3
Ömer Hayyam & Binom Açılımı	0	3
Ömer Hayyam Celali takvimini oluşturan heyettedir (heyetin başıdır)	18	7
Ömer Hayyam aynı zamanda edebiyatçıdır (Rubailer)	13	2
Ömer Hayyam İranlıdır	2	0
İsmail Gelenbevi Osmanlı Devletine logaritmayı tanıtmıştır	8	3
İ. Gelenbevi silahlı atışların isabetini arttırmak için çalışmıştır (logaritma)	6	0
Toplam	**71**	**44**

Tablo 43' te öğretmen adaylarının beşinci soruya ait verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular görülmektedir. Bu soruya ait bulgularda yine "Harezmî sıfır bulmuştur" bilgisine dair bir kod ortaya çıkmıştır. Bilgi ölçeğindeki bulgularda da açıklandığı gibi sıfırın bulunması süreçsel bir gelişmedir. Harezmî daha çok sıfırı onluk sayı sistemi içerisinde sembolik anlamda kullanmıştır. Batı'nın onun çalışmalarını incelemesi sonucu sıfırın Batı'da da yayılmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

Tablo 44

Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-6

Soru 6: Türk- İslam ve Arap Coğrafyası'nın bilimde daha etkin olduğu dönemde matematiğin gelişim sürecinden ve dönemin bilim insanlarından bahsediniz.		
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**D**	**K**
Uluğ Bey/Semerkant Medreseleri	0	1
Ali Kuşçu	6	3
Ömer Hayyam	7	5
Harezmî	5	7
Astronomi ile yoğun olarak ilgilenilmiştir	1	0
Avrupa' nın doğudan bilgi aldığı /sıfırın Avrupa'ya tanıtıldığı dönemdir	1	1
Cebir daha belirgin geliştiği bir dönemdir	0	2
Türk-İslam coğrafyasının bilimde altın çağını yaşadığı dönemdir(Biruni,Farabi, İbn-i Sina,…)	1	4
Toplam	**21**	**23**

Tablo 44' te öğretmen adaylarının altıncı soruya ait verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular görülmektedir.

Tablo 45

Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-7

Soru 7: Isaac Newton ve Gottfried Leibniz hakkında neler biliyorsunuz, bahsediniz.		
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**D**	**K**
Newton' un hareket yasaları, kuvvet(F=m.a)/Eylemsizlik	7	7
Newton & kütle çekim yasası (yer çekimi)	13	15
Newton & optik/mercekler/ışığı renklere ayrılması ve tanecikli yapı	1	1
Newton limit, türev, integral (diferansiyel hesabı)/ y^{1} notasyonu	6	5
Newton diferansiyel hesabın kurucusu kabul edilir	0	2
Newton Kraliyet Bilim Topluluğu tarafından destek görmüştür	1	0
Newton kişilik özellikleri/ kırılgan/suskun/ bilgilerini paylaşamayan	4	0
Üç büyük matematikçiden biri olarak gösterilir(Arşimet, Newton, Gauss)	0	1
Leibniz, Pascal'ın hesap makinesini geliştirmiştir	4	1
Leibniz & İntegral /türev (diferansiyel hesabı)	5	6
Leibniz türev kuralı /Leibniz Teoremi (İntegral)	6	4
Leibniz'in Newton'la çekişmesinde Bernoulli Ailesince desteklenmesi	2	0
Newton & Leibniz çekişmesi	7	2
Kraliyet Bilim Topluluğu'nun Newton'u haklı bulması	1	0
Leibniz' in matematiğe kazandırdığı semboller, dy/dx gösterimi (f, =, x)	4	2
Leibniz & Analiz(Seriler)	0	2
Toplam	**61**	**48**

Tablo 45'te öğretmen adaylarının yedinci soruya ait verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular görülmektedir. Bu soruya ait kodlamalardan "Leibniz Teoremi (İntegral)" kodlaması Leibniz' in integralle ilgili çalışma yaptığını belirten adaylar için kullanılmıştır. Bu adaylar cevaplarında detaya inmeden Leibniz deyince akıllarına integral ile ilgili çalışmaları geldiğini belirtmişlerdir.

Tablo 46

Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-8

Soru 8: Rene Descartes, Blaise Pascal ve Pierre de Fermat hakkında neler biliyorsunuz, bahsediniz.		
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**D**	**K**
Descartes & analitik geometrinin temelleri	4	6
Descartes "*Düşünüyorum öyleyse varım*"	3	2
Descartes filozof ve matematikçidir/şüphecidir	6	2
Descartes'in fikirlerinin temellerini yatılı okul yıllarında yatağında düşünürken attığı söylenir	1	0
Descartes' in bir kitabı (Discourse Le Methode) dönemin dinsel inançlarını derinden sarstığı için kendisi değil gizlice arkadaşları tarafından yayınlanmıştır	1	0
Pascal üçgeni (binom açılımı)	13	16
Pascal & hesap makinesinin icadı	10	7
Pascal'ın olasılık kuramına katkısı	2	0
Pascal ve basınç çalışmaları (hidrostatik basınç)/ diğer fizik çalışmaları	5	4
Pascal'ın konik kesitleri üzerine bir kitabı vardır(16 yaşında)/geometri ile ilgilenmiştir/ çocukluğunda dehası anlaşılmıştır	4	0
Fermat asal sayıları /Fermat Teoremi	13	15
Fermat & Sayılar kuramı- asal sayılar & Fermat sayıları	5	2
Fermat Diophant'ın denklemlerinden birinin çözümsüzlüğü gösterdiğini kitabına not düşmüştür ($x^n+y^n=z^n$ $n>2$ için aşikâr sayılar dışında çözümsüzdür)	2	1
Fermat'ın ünlü teoremi (1990 lı yıllarda) ispatlanmıştır	2	0
Toplam	**71**	**55**

Tablo 46' da öğretmen adaylarının sekizinci soruya ait verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular görülmektedir. Bu soruya ait bulgularda Pascal Üçgeninin adını daha sonradan aldığı binom acılımın ve katsayıların daha önce Ömer Hayyam

tarafından bulunduğunu ifade eden öğretmen adayları mevcuttur. Bu durumu doğrulayan kaynaklar da vardır (Dönmez, 1986).

Tablo 47

Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-9

Soru 9: John Napier ve Leonard Euler' in kimler olduğundan ve matematik alanına katkılarından bahsediniz.		
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**D**	**K**
Napier, logaritmayı ilk geliştirendir	10	5
Napier logaritma üzerine çalışmıştır	0	4
Napier çubuklarını geliştirmiştir	0	5
Leonard Euler, $e^{i\theta}=\cos\theta+i\sin\theta$; $e^{i\pi}+1=0$	1	7
Leonard Euler "e" sayısına adını vermiştir	3	2
Euler en üretken matematikçilerden biridir (en çok makale yazan)	2	0
Karmaşık sayılar ve trigonometriyi birleştirmiştir ($e^{i\theta}=\cos\theta+i\sin\theta$)	0	0
Euler fonksiyonu	2	4
Euler' in gözlerini kaybetmiştir (çalışmaktan)	2	0
Euler Johann Bernoulli' nin öğrencisidir	0	0
Euler Köprü problemlerini (Könnigsberg Köprüleri) çözmüştür	1	0
Euler Bernoulli ailesi üyelerinden yardım görmüştür	1	1
Euler bir dönem Rusya'da çalışmıştır(Rusya'nın bilimsel atılım dönemi)	3	0
Toplam	**25**	**28**

Tablo 47' de öğretmen adaylarının dokuzuncu soruya ait verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular görülmektedir. Bu soruya ait analizlerde kontrol grubundaki bazı öğretmen adayları Napier' in logaritmanın mucidi olduğunu bilemeseler de logaritmayla ilgili çalışmalar yaptığını belirtmişlerdir. Bu da doğru bir bilgi kabul edilerek değerlendirmeye alınmıştır.

Tablo 48

Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-10

Soru 10: Evariste Galois ve Abel kimlerdir, anlatınız.		
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**D**	**K**
Galois genç bir matematikçidir ve çalışmaları değer bulmamıştır(19. yy.)	0	1
Galois gereksiz bir düello sonucu ölmüştür/trajik bir ölüm yaşamıştır	3	4
Galois, grup teoremleri (cebir, denklem çözüm koşulları) üzerine çalışmıştır	2	2
Galois' in ölmeden önceki son gecesinde çalışmalarından da bahsettiği 3 mektubu vardır	1	1
Abel, grup teoremleri (cebir, denklem çözüm koşulları) üzerine çalışmıştır	1	7
Abel fakirdi ve kendine kardeşlerine bakmakla yükümlü hissediyordu	1	0
Abelyan (değişmeli) gruplar	8	5
Abel 5. Dereceden denklemlerin sonlu sayıda dönüşümle çözülemeyeceğini kanıtlamıştır	1	2
Abel matematiğin merkezi olan Fransa'da eğitim görmeyi çok istemiştir	1	0
Abel' in profesörlük elde edemeden genç yaşta talihsizce ölmesi	0	4
Abel hayatı değeri ancak ölümünden sonra anlaşılmıştır	1	1
Toplam	**19**	**27**

Tablo 48' de öğretmen adaylarının onuncu soruya ait verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular görülmektedir.

Tablo 49

Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-11

Soru 11: Carl Friedrich Gauss' tan ve çalışmalarında bahsediniz, ilköğretim matematiği (Temel Matematik) ile ilişkilendirilebilecek çalışması var mıdır, yazınız.		
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**D**	**K**
Sayılar kuramı, diferansiyel geometri, elektrik, manyetizma gibi çeşitli birçok alan bilime katkıda bulunmuştur	4	1
Gauss Yasaları (Elektrik Akısı)	1	0
1+2+3+ …+n toplam metodunu daha ilkokul sıralarında keşfetmiştir	1	5
1+2+3+ …+n dizi toplamı (Gauss Metodu)	6	7
Gauss' a ait Öklid Olmayan Geometri taslakları vardır	2	0
Karmaşık düzlem Gauss' un tasarısıdır	0	1
17 kenarlı düzgün çokgeni çizmiştir	0	1
Gauss kendisine gönderilen çalışmaların çoğunu önemsiz bularak geri çevirmiştir, kibirlidir	2	0
Gauss' un zekâsı çocuk yaşlarda anlaşılmıştır/Çok zeki biridir	2	0
Gauss genellikle çalışmalarını yayımlamaktan kaçınmıştır	2	0
Gauss matematiğin prensi olarak bilinir	1	3
Gauss bazı bilimsel otoritelerce gelmiş geçmiş en büyük matematikçi olarak gösterilir/Üç büyük matematikçiden biri olarak gösterilir	1	2
10 Alman Markının arkasında Gauss' un resmi vardır	0	2
Gauss' un beyni araştırmalar için saklanmıştır	0	1
19. yy. Almanya'da yaşamıştır	0	1
Toplam	**22**	**24**

Tablo 49' da öğretmen adaylarının on birinci soruya ait verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular görülmektedir. Bu soruya ait veriler analiz edilirken Gauss metodundan ve Gauss' un bu metodu henüz ilkokul sıralarında bulmuş olmasından bahseden öğretmen adayları ayrı kategorilerde değerlendirilmiştir. Zira ikincisi daha bilgi yüklüdür denebilir. Gauss' un bazı matematikçiler tarafından geçmiş en büyük

üç matematikçiden biri gösterilmesi durumunda ise diğer iki matematikçi Arşimet ve Newton'dur (Dönmez, 1986).

Tablo 50

Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-12

Soru 12: non-Euclidean (Öklid Olmayan) geometrinin gelişim süreci hakkında neler biliyorsunuz bahsediniz, bu konuda çalışmış matematikçilerden ve Bernhard Riemann' dan bahsediniz		
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**D**	**K**
Riemann Öklid Dışı Geometriler hakkındaki doçentlik sunumunu Gauss başkanlığındaki jüriye yapar, Gauss' un desteğini alır	3	0
Asal Sayıların dağılımı (Riemann Zeta Fonksiyonu)	1	0
Riemann Gauss' un öğrencisidir	2	0
Riemann Geometrisi İzafiyet Teorisinin alt yapısını oluşturur	0	1
Riemann toplamı ve integral hesabı	6	17
Riemann Geometrisi (Uzayı)&Eliptik Geometri	1	1
Küresel Geometri (Eliptik Geometri, Üçgenin iç açıları 180^o den büyük olabilir)	4	0
Hiperbolik Geometri(Bir üçgenin iç açıları toplamı 180^o den küçük olabilir)	5	0
Öklid' in 5. Postulatına eleştiri olarak çıkan geometri "Öklid Olmayan" geometridir	0	3
Bolyai & Hiperbolik Geometri	0	1
Öklid Olmayan Geometri & Lobatchewsky öncülerdendir	2	0
Öklid Olmayan Geometri & Bolyai	2	0
Öklid Olmayan Geometri & Gauss ile başladığı düşünülür	2	0
Öklid Olmayan Geometri & Riemann	5	2
Farklı değişkenler kullanılarak başka uzaylarda işlem yapılabilir, bu anlamda başka matematikçiler de uzaylar tanımlamışlardır	1	0
Toplam	**34**	**25**

Tablo 50’ de öğretmen adaylarının on ikinci soruya ait verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular görülmektedir.

Tablo 51

Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-13

Soru 13: Kümeler Kuramının gelişim süreci ve George Cantor’ dan bahsediniz.		
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**D**	**K**
Kümeler Kuramının kurucusudur	5	8
Bire- bir eşleme ve kümelerin denkliğinden bahsetmiştir	1	1
Gerçel sayıların sonsuzluğu > doğal sayıların sonsuzluğu	1	0
Sonlu ve sonsuz kümeler	2	0
Cantor & Kronecker tartışması / Kümeler Kuramının doğuşu çok tartışmalı olmuştur	2	0
“Sayılabilir ve sayılamaz küme” kavramlarını ortaya atmıştır	2	2
Küme kavramına önemli ölçüde açıklık getirmiştir	1	0
“Küme” matematikte bir kavramdır ve halen kesin bir tanımı yoktur	0	1
Bipolar bozukluk	0	1
Cantor sinir hastalıkları sebebiyle sık sık hastaneye yatmıştır/ Cantor’ un ölümü akıl hastanesinde gerçekleşmiştir	1	0
Toplam	**15**	**13**

Tablo 51’ de öğretmen adaylarının on üçüncü soruya ait verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular görülmektedir.

Tablo 52

Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisinin Kalıcılığına Yönelik Bulgular-14

Soru 14: Gödel hakkında neler biliyorsunuz bahsediniz.		
Cevapları Tanımlayan Kodlar	**D**	**K**
Eksiklik Teoremi (açıklanmadan)	1	1
Her şeyden şüphe duyan, kuşkucu bir yapısı vardır, takıntılıdır	10	6
Gödel eşine çok bağlıdır ve neredeyse güvendiği tek kişi eşidir	1	1
Gödel, Einstein ile arkadaşlık etmiş bir matematikçidir	2	2
Ölüm korkusuyla yemek yemeyi kesmiş açlıktan, 29 kg. iken ölmüştür	16	8
20. yy. matematikçisidir	0	1
Toplam	**40**	**19**

Tablo 52' de öğretmen adaylarının on dördüncü soruya ait verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular görülmektedir.

15. ve 16. sorular yine bilgi kıyaslamasından ziyade öğretmen adaylarının ilgilerini görmek amacıyla hazırlanmış sorulardır. Dolayısıyla toplam doğru olarak sınıflanabilecek kod sayısına dâhil edilmeyeceklerdir. Bu sebeple ilgili sorulara ait tablolar bu bölümde yer almamıştır. Sergilenmeyen fakat çalışmanın arka planında yapılan incelemelere göre, deney grubundaki öğretmen adaylarının İzafiyet teorisi gibi matematik ve fiziği birleştiren bilimsel çalışmalara olan ilgilerinin canlı kaldığı söylenebilir. Yine 16. sorudaki bulgulara göre deney grubundaki öğretmen adaylarının ilgi duydukları konu çeşitliliğinin daha fazla olduğu bu bakımdan matematik tarihine daha fazla ilgi duydukları söylenebilir.

Öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgilerinin genel olarak kıyaslanması aşağıdaki Tablo 53'te görülmektedir. Bu tabloda ***"Çalışma Öncesi***" ifadesi ön-test anlamına gelirken ***"Çalışma Sonrası"*** ifadesi son-test anlamına gelmektedir. Kalıcılık ölçümü ise çalışma sonrası ölçümünden 3 ay sonra yapılan ölçümdür.

Tablo 53

Öğretmen Adaylarının Bilgileri ve Kalıcılığına Yönelik Bulguların Kıyaslanması

Soru	Çalışma Öncesi		Çalışma Sonrası		Kalıcılık Ölçümü	
	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Deney Grubu	Kontrol Grubu
1	4	4	49	26	38	32
2	9	6	43	29	30	28
3	24	30	60	40	49	36
4	30	32	56	41	49	39
5	18	9	81	40	71	44
6	15	9	43	34	21	23
7	21	26	62	47	61	48
8	22	29	63	65	71	55
9	6	13	37	33	25	28
10	5	4	26	20	19	27
11	6	6	40	29	22	24
12	2	4	50	16	34	25
13	1	5	24	21	15	13
14	6	3	37	16	40	19
Toplam	**169**	**180**	**671**	**457**	**545**	**441**

Öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgilerindeki değişim incelenerek yüzde frekans olarak da aşağıdaki Tablo 54'te sunulmuştur. Bu tabloda deney grubunun ve kontrol grubunun her soruda kendi bilgilerinin yüzde frekans olarak nasıl değiştiği sergilenmek istenmiştir. Buradaki öğretmen adaylarının çalışma sonunda verdiği cevaplar ve kalıcılık ölçümü için verdikleri cevaplar kullanılacaktır.

Tablo 54

Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihi Bilgi Kalıcılığının Yüzde Frekans Olarak Kıyaslanması

Soru Numarası	Deney Grubu			Kontrol Grubu		
	Çalışma Sonrası	Kalıcılık Ölçümü	% Değişimi	Çalışma Sonrası	Kalıcılık Ölçümü	% Değişimi
1	49	38	-22,44	26	32	+23,07
2	43	30	-30,23	29	28	-3,44
3	60	49	-18,33	40	36	-10,00
4	56	49	-12,50	41	39	-4,87
5	81	71	-12,34	40	44	+10,00
6	43	21	-51,16	34	23	-32,35
7	62	61	-1,61	47	48	+2,12
8	63	71	+12,69	65	55	-15,38
9	37	25	-32,43	33	28	-15,15
10	26	19	-26,92	20	27	+35,00
11	40	22	-45,00	29	24	-17,24
12	50	34	-32,00	16	25	-56,25
13	24	15	-37,50	21	13	-38,09
14	37	40	+8,10	16	19	+18,75
Toplam	**671**	**545**	**-18,77**	**457**	**441**	**-3,50**

Tablo 71' de görülen (-) negatif yüzdeler azalan bilgi kodlarının yüzde oranlarını gösterirken (+) pozitif yüzdeler artış miktarını göstermektedir. Yüzde değişimi aşağıdaki formülle hesaplanmış ve bu doğrultuda değerlendirme yapılmıştır.

$$\text{Doğru bilgi kod sayısının \% değişimi} = \frac{Çalışma\ Sonrası - Kalıcık\ ölçümü}{Çalışma\ Sonrası}$$

Bu bulgularda "kalıcılık ölçümlerinde bilginin artması mümkün müdür?" sorusu akla gelebilir. Fakat öğretmen adaylarının bilgileri farklı kaynaklardan etkilenebilir. Nitekim mevcut çalışma güz döneminde gerçekleşmişken bahar döneminde benzer

içeriğe sahip matematik felsefesi dersi yer almıştır. Ayrıca öğretmen adayları derslerin bitiminde hatırlayamadıkları bazı bilgileri sonradan hatırlamış olabilirler. Bu bakımdan pozitif yüzde frekanslarının olması mümkün görünmektedir. Kalıcılık ölçümlerinde deney grubunun yalnızca 8, 12 ve 13. sorularda daha iyi durumda olduğu görülmektedir. Genel farkta da deney grubundaki bilgi kaybının daha yüksek olduğu söylenebilir. Fakat toplamda halen deney grubunun bilgi miktarının daha fazla olduğunu rakamlara göre söylenebilir.

V. BÖLÜM

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın bulguları tartışılmış ve ilişkili diğer çalışmalarla kıyaslamalar yapılarak sonuca ulaşılmış, drama ve matematik tarihini birleştirme çalışmaları ve gelecek çalışmalar için öneriler sunulmuştur.

5.1. Sonuç ve Tartışma

5.1.1. Nicel Verilerden Elde Edilen Bulguların Tartışılması ve Sonuç

Araştırmanın birinci ve üçüncü problemleri öğretmen adaylarının matematik tarihi dersine yönelik görüşlerini ve matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik tutum ve inanışlarını irdeleyen alt problemlerdir. Ölçeklerden elde edilen sonuçlara göre deney ve kontrol grubunun ön-test tutum ve inanış puanlarında anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Yine deney ve kontrol grubunun matematik tarihi dersine yönelik tutum ön-test puanları arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Dönem ve dersler tamamlandıktan sonra yapılan son-test uygulamasında Alpaslan (2011)'e ait tutum ve inanışlar testinde deney grubu lehine anlamlı bir farka rastlanmıştır. Bu durumun muhtemel sebeplerinden biri drama teknikleriyle ders işleyen öğretmen adaylarının dersi daha eğlenceli bulması olabilir.

Nitekim dönem sonunda uygulanan ve nitel incelemeye tabi tutulan Matematik Tarihi Dersi Görüş Formunda drama grubundaki öğretmen adaylarının % 80'i dersi eğlenceli bulduklarını belirtmişlerdir. Yenilmez (2011)'e ait matematik tarihi dersi görüş anketinden elde edilen matematik tarihi dersine yönelik tutum puanları arasında deney ve kontrol grubu için anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Fakat deney grubunun puanlarının kontrol grubuna göre daha fazla artış göstermiştir. Duatepe (2004)' ün doktora tezinde drama temelli öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin geometri başarısına, van Hiele geometrik düşünme düzeylerine, matematiğe ve geometriye karşı tutumlarına etkisi araştırılmış ve matematik ve geometriye yönelik tutum puanlarında deney grubu lehine anlamlı bir farklılığa ulaşılmıştır. Tutum değişkenine yönelik istatistiksel olarak anlamlı bir artışın yaşanması bakımından iki çalışmanın bulguları örtüşmektedir. Araştırmada sonuç olarak, dramanın matematik tarihi ve matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik tutumlar üzerinde olumlu bir etkisi olduğu söylenebilir. Bu sonuca ulaşılırken Alpaslan (2011)'e ait tutum ölçeği ile elde edilen bulgulardan faydalanılmıştır.

5.1.2. Matematik Tarihi Dersi Görüş Formundan Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma ve Sonuç

Öğretmen adaylarının matematik tarihi hakkındaki görüşlerini daha iyi irdeleyebilmek ve drama ile matematik tarihi birleştiğinde nasıl bir durum ortaya çıkıyor bunu görebilmek adına dönem sonunda "Matematik Tarihi Dersi Görüş Formu" uygulanmıştır. Sonuçlar bulgular bölümünde görülebilir[s:58-84]. Bu formun uygulanmasının sebebi ise kullanılan nicel ölçeklerin yalnızca matematik tarihi ve eğitimde kullanılmasına yönelik tutumları ölçüyor olmasıdır. Fakat mevcut çalışmanın bir önemli boyutu da matematik tarihi dersleri drama ile birleştirildiğinde tutum ve görüşlerin ne doğrultuda olduğudur.

Bulgulardan her iki gruptaki öğretmen adaylarının matematik tarihi dersini gerekli bir ders olarak gördükleri anlaşılmaktadır [s: 59 ve 62]. Öğretmen adaylarının bu dersi gerekli görmelerinin sebepleri arasında (1) matematikteki buluşların

kaynağını ve ortaya çıkış sürecini öğrenmelerinin matematik öğrenme motivasyonunu arttırdığını düşünmeleri (2) matematik tarihi bilgisini öğretmenlik yaptıkları süreçte kullanmayı planlamaları (3) matematik tarihinin kültürel anlamda bir matematik bilgisi kazandırdığını düşünmeleri, gösterilebilir. Yenilmez (2011)' in çalışmasında öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu bu dersi mutlaka almaları gerektiğini belirtirken sebep olarak da "*öğrencilerin sorularına cevap vermek için bunları bilmeli*" ve "*alana özgü genel kültürü arttırdı*" gibi ifadeler sunmuşlardır. Bu bakımdan matematik tarihi dersinin öğretmen adayları tarafından gerekli görülüp benimsenen bir ders olduğu söylenebilir.

Hem deney hem de kontrol grubundaki öğretmen adaylarının önemli bir kısmı bu ders için sunum ya da düz anlatımın ideal yöntem olmadığını düşünmektedir. Kontrol grubundaki öğretmen adayların dersin daha eğlenceli ve daha akılda kalıcı işlenebileceğini düşünmektedirler. Deney grubundaki öğretmen adayları ise genel olarak drama yönteminden memnun kaldıklarını fakat drama yöntemiyle dersler işlenmese bile derste düz anlatım ya da sunum yöntemlerinin kullanılmamasının faydalı olacağını belirtmişlerdir. Buradan çıkarılabilecek sonuç öğretmen adaylarına göre matematik tarihi derslerini farklı yöntem ve tekniklerle yürütmenin faydalı olduğudur. Drama yöntemi ve içerdiği tekniklerle dersi yürütmeye ise olumlu bakılmaktadır.

Öğretmen adaylarına yöneltilen bir soruda matematik tarihi dersine işlerken kullanılabilecek alternatif yöntemlerin neler olabileceği sorulmuştur. Alternatif yöntem önerisi bakımdan deney grubunun zengin öneriler sunmadığı söylenebilir Kontrol grubundan gelen verilerden en çok öne çıkanı ise kısa film hazırlama sunma ya da kısa filmler izleyerek konuyu işlemek olmuştur. Bu önerinin proje şeklinde kısa film hazırlama ve sunma kısmı ilginç ve uygulanabilir bir fikir olarak düşünülmektedir. Ancak sadece hazır kısa filmler izleyerek konuları işlemenin de belli bir süre sonra sıkıcılaşacağı ve bu yönteminde derse katılanları yeteri kadar aktif kılmadığı düşünülmektedir. Zira Dale' in yaşantı konisine göre öğrenme işlemine katılan duyu organlarının sayısı arttıkça o kadar iyi öğrenilir ve o kadar geç

unutulur. Yaşantı konisinin en alt basamağında yer alan doğrudan doğruya maksatlı yaşantılar en iyi öğrenmeyi sağlarken sadece göze ve kulağa hitap eden video vb. araçlar üst basamaklarda yer almaktadır ve daha düşük öğrenme imkanı sağlamaktadır.

Öğretmen adaylarının tamamına yakını matematik tarihini matematik eğitiminde kullanmaya olumlu bakmaktadır. Öğretmen adaylarının çoğunluğu matematik tarihini kullanırken amacını motivasyon olarak tanımlamaktadır. Fakat "matematiksel bilginin kaynağını ve gelişimini benim kadar öğrencilerim de bilmek isteyecektir" şeklinde bir bulgu matematik tarihinin matematik eğitiminde niçin kullanıldığını en iyi açıklayan ifadelerden biri gibi görünmektedir. Kontrol grubundaki öğretmen adaylarının dersi drama ile işlemeye yönelik duyumları ve bu konuda oluşturduğu görüşler olumludur. Bu olumlu bakış açısının oluşmasında öne çıkan iki etken eğlence ve bilgilerin drama grubu için daha kalıcı olduğunu düşünmeleri olabilir.

Drama grubundaki adaylarının dersin dramayla birleştirilmesine yönelik görüşleri ise olumlu yöndedir. Bu olumlu tutumun altında yatan en belirgin sebepler ise dersin hem eğlenceli olması hem de öğrenmenin yanında duyuşsal ve sosyal becerileri geliştiren bir ders olması bulgulara dayanılarak söylenebilir. MEB (2006)'nın 12. sınıflar drama için drama öğretim programına göre dramanın faydalarından birkaçı şöyle sıralanmıştır; (1) sosyal ve psikolojik duyarlılık yaratır, (2) dört temel dil becerisini (konuşma, dinleme, okuma, yazma) geliştirir, (3) işbirliği yapabilme özelliğini geliştirir, (4) sözel olmayan iletişimin öğrenilmesini sağlar, (5) kendini ifade etmede güven kazandırır. Çalışmada drama ile yürütülen derslerin katılımcıları bilişsel, duyuşsal, psikomotor ve iletişim becerileri yönüyle geliştiren bir ders olduğuna yönelik bulgulara ulaşılmıştır. Bu bakımdan, bu yönü itibariyle çalışmanın başarılı olduğu ve matematik tarihi dersini drama yöntemi ile yürütmenin adayların çok yönlü (bilişsel, duyuşsal, psikomotor ve iletişim) gelişimine katkı sağladığı sonucuna ulaşılabilir.

Adaylar dramayla ders işledikleri süreçte hissederek öğrendiklerini belirtmişler ve bilgilerin kendileri için daha kalıcı olacağını belirtmişlerdir ancak adaylar arasında az da olsa dramanın kendine kalıcılık anlamında bir şey katmadığını ya da kalıcılığın doğaçlamaların etkililiğine göre değiştiğini düşünen adaylar vardır. Bu görüşler dikkate almaya değer görünmektedir.

Öğretmen adaylarının matematik tarihi ile dramayı bütünleştirmenin olumsuz olabilecek yanları için çok dersin normalden fazla zaman alması, yoruculuk, her katılımcıdan ve motivasyonundan kolayca etkilenmesi olarak belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları drama mekânın ve imkânların daha iyi olmasının performansı olumlu etkileyeceğini belirtmişlerdir. Adıgüzel (2013)'e göre yaratıcı drama çalışmalarının verimli olması bakımından lider, mekân ve katılımcılar arasında kurulacak bir etkileşim çok önemlidir ve mekânın drama için çalışma ortamı olarak düzenlenmesine dikkat edilmelidir. Öğretmen adaylarının ifadelerinden ve Adıgüzel (2013)'ün önerisinden çıkarılabilecek sonuç drama yapılacak mekânın dramaya uygun hale getirilmesi atölyenin verimi açısından önem taşımaktadır.

Öğretmen adayların verdiği cevaplardan sıklığı hatırı sayılır boyutta noktalardan birsi ise bu dersin özellikle de bu formatla son sınıfta yer almaması gerektiğidir. Benzer durum Yenilmez (2011)'in sadece matematik tarihi dersine yönelik görüşleri araştırdığı çalışmasında da mevcuttur. Mevcut çalışmadaki bu durumun en temel sebebinin adayların son sınıfta yaşadıkları gelecek kaygısı olduğu düşünülmektedir.

Akkuş ve Özdemir (2006)'a ait Yaratıcı Drama ile Matematik ve Fen Alanındaki Bilim İnsanlarının Yaşam Öykülerine ve Bilime Katkılarına Yeni Bir Bakış çalışmasında öğretmen adaylarına bilim insanları ile ilgili çalışma öncesinde ve sonrasında üç soru sorulmuştur. Bu sorulara çalışma sonrasında verilen cevaplardan öğretmen adaylarının bilim insanlarına yönelik daha olumlu bir bakış açısı geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Akkuş ve Özdemir (2006)'nın çalışmasında öğretmen adaylarına her atölye için günlük tutturulmuş ve günlüklerin

analizinden de tutumların daha olumlu bir hal aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Matematik veya bilim tarihi derslerini dramayla işlemenin derse yönelik bakış açısını olumlu hale getirmesi bakımından bulgular bu çalışma için uyum içerisindedir.

Çalışmanın bulgularının örtüştüğü ve mevcut çalışmayla benzerliği yüksek bir diğer çalışma ise Cantürk Günhan (2009)'a ait matematik tarihindeki ünlü bilim insanlarını içerik edinen çalışmadır. Her iki araştırmada da öğretmen adayları dramanın bilgilerini kalıcı hale getirdiğini düşünmektedirler. Yine iletişim becerilerinin geliştiğini düşünmeleri, dramanın derse yönelik tutumları olumlu hale getirdiğini düşünmeleri, yaparak yaşayarak öğrendiklerini ifade etmeleri iki çalışma arasında uyum gösteren başlıca bulgulardandır.

Oruç (2004) sınıf öğretmenliğinde drama dersini yürüten öğretim görevlilerinin karşılaştığı güçlükleri araştırdığı çalışmasında rastlanan bazı güçlüklere (mekân, dersin dönem olarak yetersiz görülmesi vb.) bu çalışmanın bulgularında da rastlamıştır. Bunlar mekanın dramaya daha uygun hale getirilebileceği, dersin yer aldığı dönem sayısının yetersiz gelmesi ve bu sebepten matematik tarihi içeriğin drama ile istenilen genişlikte ele alınamaması olarak sıralanabilir. Fakat Yıldız (2011)' in çalışmasındaki dramaya uygun kazanımların azlığının matematik tarihi dersi için olumsuz bir durum teşkil etmediği söylenebilir. Zira çalışma süresince bu anlamda önemli bir problem yaşanmamıştır.

5.1.3. Öğretmen Adaylarıyla Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma ve Sonuç

Deney bir başka deyişle drama grubundan beş öğretmen adayı ile yapılan görüşmelerin sonuçları da bulgular kısmında sunulmuştur[s:84-101]. Araştırmanın bulgularında öğretmen adaylarının matematik tarihi derslerini drama yöntemiyle yürütmeye yönelik bakış açıları olumlu olduğu görülmüştür. Bu durumun ardındaki sebepler ise bu yöntemin çok yönlü gelişim sağlaması (bilişsel, duyuşsal, psikomotor ve iletişim becerileri), yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı sunması ve eğlenceli

olması olarak bulgularda karşımıza çıkmıştır. Öğretmen adaylarının bu yöntemde olumsuz olarak gördükleri ya da olumsuzluk olarak karşılarına çıkabileceğini tahmin ettikleri etkenler ise zaman, odaklanamama ve bazı bilgilerin dramaya uyarlanamayacağını düşünmeleri olabilir. Odaklanamamaktan kasıt öğretmen adaylarının kendi doğaçlarını beklerken diğer grupların doğaçlarına kendilerini verememeleri ya da doğaçlama yapan grubun doğaç esnasında konudan sapması olmuştur. Adıgüzel (2013)'e göre dramatik kurgunun bileşenlerinden bir kısmı rol, dramatik gerilim, zaman, mekân, dil ve odak olarak belirtilmiştir. Herhangi bir metnin olmadığı durumlarda yapılan canlandırılmalarda değerlendirilebilecek öğe önemli yer anlamına gelen odaktır. Odak değişmemelidir. Aksi takdirde verilmek istenen mesaj da değişecektir (Adıgüzel, 2013). Her ne kadar atölyelerde bu konuya dikkat edilse de yine de bazı durumlarda bu durumun aksadığı anlaşılmaktadır. Gelecek atölyelerde bu hususa daha dikkat edilmesinde fayda olduğu düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının bulgulardaki [s:85] dramaya uyarlanamayan bilgiler olabilir ya da drama yöntemiyle geniş bir konu yelpazesi ele alınamayabilir şeklindeki kaygısı atölyenin değerlendirme aşamasında gerekli bilgilerin lider tarafından verilmesiyle çözülebilir görünmektedir. Ancak bu safha çok uzarsa hem katılımcıları sıkabilir hem de atölye süresini uzatabilir. Bu dengeyi kurmakta fayda olduğu düşünülmektedir.

Bulgularda dikkat çeken bir başka husus öğretmen adayları tüm katılımcıların istekli olmasının yani gönüllülük esasının ön planda olmasının performansı daha iyi etkileyeceğini düşünmeleri olabilir. Adaylardan gelen görüşlere göre dramada müzik önemli bir yere sahiptir. Müzik drama atölyeleri enerjisini etkileyen, zaman zaman katılımcıyı bulunduğu ortamdan alıp götüren unsur olarak karşımıza çıkabilmektedir. Bu bakımdan mevcut çalışmada müziğin etkili kullanıldığı söylenebilir ve müziğin drama için etkili bir öğe olduğu düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının görüşmelerde de yine tekrar ettiği bir diğer durum dersin daha önceki yıllarda yer almasının daha faydalı olabileceğidir. Fakat burada belirtmekte fayda vardır ki

görece sayıları daha az olsa da bu dersi stresten uzaklaşma fırsatı olarak gören ve son sınıfta yer almasına sıcak bakan öğretmen adayları da mevcuttur.

Öğretmen adayları görüşmelerde drama yöntemine kalıcılık açısından olumlu baktıklarını ifade etmişlerdir. Ancak bilgi açısından da olumlu ifadeler kullanmakla birlikte içerik yoğun olduğunda bu içeriği dramaya sığdıramadıkları hissiyatı yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bu sorun bir atölye içerisinde iki veya daha fazla matematikçi konu edilirse daha belirgin bir hal almaktadır. Bu bakımdan eğer drama atölyeleri içerik olarak dengeli ayarlanmazsa katılımcıları sıkıntıya sürükleyebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarının en çok aklında kalan ve beğendikleri atölye 8. Atölye yani Galois' in ve Cantor' un iki ayrı bölüm olmak üzere işlendiği atölye olmuştur. Bu durumun sebepleri arasında hem atölye enerjisinin yüksek olması hem de kullanılan tekniklerin adaylar tarafından beğenilmesi olarak gösterilebilir. Bu atölyenin katılım ve enerji seviyesinin yüksek düzeyde düşünülmektedir. Bu atölyede beğenilen teknik ise öğretmen adaylarından gelen cevaplara göre istasyon tekniğidir. Öğretmen adayları matematik tarihini matematik eğitiminde kullanmaya sıcak bakmaktadırlar. Beş öğretmen adayının cevapları arasında da kullanım amacı olarak dikkat çekme ve güdüleme yer almıştır. Fakat görüşmelerde içerik uyarlanabilirse salt bir ders olarak matematik tarihinin ortaokul ya da ortaöğretim düzeyinde verilebileceğini belirten adaylar da olmuştur.

Kotarinou ve Stathopoulou (2012) yaratıcı drama tekniklerini kullanarak Öklid ve Öklid dışı geometrilerin aksiyomlarını ve Öklid'in beşinci postulatının tarihini lise öğrencileriyle işleyerek süreci gözlemlemişlerdir. Kotarinou ve Stathopoulou (2012) çalışmalarının bulgularında öğrencilerin daha iyi öğrendikleri ve öğrendiklerini daha fazla akılda tuttuklarını düşündükleri bulgularına ulaşılmıştır. Yine aynı çalışmada öğrencilerin sosyal beceririnin ve iletişim becerilerin geliştiği gözlemlenmiş ve sınıf atmosferinin eskisi ile kıyaslanamayacak ölçüde değiştiğinden bahsedilmiştir. Bu iki

bakımdan bulgular mevcut çalışmayla uyum içerisindedir. Ayrıca görüşmelerden elde edilen bulgular Matematik Tarihi Dersi Görüş Formundan elde edilen bulgularla uyum içerisindedir. Bu bakımdan araştırmanın bir tutarlılık içerisinde ilerlediği söylenebilir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının matematik tarihi derslerini drama yöntemi ve içerdiği tekniklerle yürütmeye yönelik görüşleri olumludur. Öğretmen adayları drama atölyelerinin farklı tekniklerle zengin tutulmasının faydalı olduğunu düşünmektedirler. Drama ile ders işlemenin negatif yönleri olarak zaman, yorgunluk ve içeriği derse uyarlama olarak belirten öğretmen adayları bu olumsuz yanların olumlu yanların önüne geçemeyeceğini belirterek tercihlerini dramadan yana kullanmışlardır. Fakat bu olumsuz yanların üzerinde durulması ve düzeltilip drama atölyelerinin geliştirilmeye çalışılmasının da faydalı olacaktır.

5.1.4. Matematik Tarihi Bilgisi ve Bilgilerin Kalıcılığı Bulgularına Yönelik Tartışma ve Sonuç

Çalışmanın bir diğer boyutu öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgileri ve bu bilgilerin kalıcılığıdır. Toplanan verilerden elde edilen bulgular yukarıda sunulmuştur. Başlangıç deney ve kontrol grubunun bilgileri arasında dikkate değer bir fark yoktur. Az bir fark kontrol grubu lehine mevcutsa da bu önemsenmemiştir. Ancak çalışma sonrasındaki verilerden elde edilen bulgularda deney grubunun önemli bir üstünlüğü olduğu görülür. Adayların bilgisini bu şekilde ölçtük ve kesinlikle bu sonuca ulaştık demek oldukça yanlış bir ifade olacaktır. Burada adayların soruları içtenlikle yanıtladıkları varsayımına dayanarak bir kıyaslama söz konusudur ve kıyaslamadan daha önemlisi adayların bilgi dağarcını görme ve yorumlama fırsatı ortaya çıkmıştır. Elde edilen bulgulara göre çalışma sonunda deney grubundaki öğretmen adaylarının bilgilerinin daha çeşitli olduğu söylenebilir. Ayrıca deney grubundaki öğretmen adaylarının "magazinsel boyut" diye adlandırdığı ve daha çok matematikçilerin özel hayatları ve yaşadığı sıkıntı ya da mutlulukları konu edinen bilgi yönünden daha zengin olduğu söylenebilir. Fakat yapılan incelemelerde özellikle böyle bir ayrıma gidilmemiş ve hepsi bilgi olarak değerlendirilmiştir. "Magazinsel boyut" olarak adlandırılan matematik tarihi bilgisinin faydalı olup olmadığı ise başka bir araştırmanın konusu olabilir.

Ülkemizdeki tezler ve gerek yurt içi gerek yurt dışı yayınlar incelendiğinde öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgisi üzerinde duran çalışma sayısı oldukça azdır. Bu az sayıdaki çalışmadan biri Alpaslan (2011)'e ait İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Tarihi Bilgisi ve Adayların Matematik Tarihinin Matematik Eğitiminde Kullanılmasına Yönelik Tutum ve İnanışları adlı yüksek lisans tez çalışmasıdır. Araştırmacı bu çalışmada Matematik Tarihi Bilgi Ölçeği geliştirmiştir. Araştırmanın bulgularında ise öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgisi açısından zengin olmadığından bahsedilmiştir. Mevcut çalışmada böyle bir değerlendirmeden ziyade deney ve kontrol grubu arasındaki farka odaklanılmıştır. Fakat araştırmanın, öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgilerini incelemesi bakımından literatüre katkı sağladığı düşünülmektedir. Adaylarının bilgilerinin kalıcılık incelemesinde bu çalışma için drama tekniklerinin adayların bilgilerinin kalıcılığına pozitif bir etki yaptığı söylenemez. Fakat öğretmen adaylarının görüşlerinde drama yöntemin daha kalıcılığı olduğunu düşündükleri bulgusuna ulaşılmıştır. Bu durumda adayların görüşleri ile ölçeğin bulgularının çeliştiği görülmektedir. Literatürde ülkemizde yazılan tezler ve çalışmalar incelendiğinde matematik tarihi bilgisine odaklanan oldukça az çalışma olduğu gibi kalıcılığına odaklanan tarandığı kadarıyla yoktur. Bu bakımdan çalışmanın bu kısmında kıyas yapılabilecek bir çalışma bulunamamıştır. Fakat mevut çalışmada drama grubundaki öğretmen adayları bilgilerinin daha kalıcı olacağını düşündüklerini belirtmişlerdir. Bu bulgu Cantürk Günhan (2009)'un çalışmasıyla örtüşür durumdadır. Benzer ifadelere Kotarinou ve Stathopoulou (2012)' nin çalışmasında da rastlamak mümkündür.

5.2. Öneriler

Araştırmadan elde edilen bulgular, yapılan yorumlar ve literatür taraması birleştirilecek hazırlanan öneriler sunulmuştur.

Bu çalışma farklı deney grupları arasındaki değişimleri de gözlemleyebilmek adına deney grubu sayısı arttırılarak değişik örneklemlerle de gerçekleştirilebilir. Ayrıca öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgisindeki değişimleri daha sağlıklı gözlemlemek adına güvenirliği geçerliği sağlanmış nicel ölçekler geliştirilebilir.

Mevcut çalışmada geliştirilmesi gereken yönlerden birinin de öğretmen adaylarının bilgilerini incelemek olduğunu düşünülmektedir.

Matematik tarihi dersleri drama yöntem ve teknikleriyle zenginleştirilebilir. Drama teknikleriyle yürütülen matematik tarihi dersleri seçmeli ders haline getirilebilir. Bu tüm katılımcıların gönüllü olması bakımından motivasyon avantajı sağlayacaktır. Zamanla taşların yerine oturduğu bir ders kültürü oluşacak ve dersler daha verimli hale gelecektir. Drama yöntem ve teknikleri matematik tarihi derslerinin yanı sıra bilim tarihi gibi benzer içeriklere sahip derslerde de uygulanabilir. Matematik tarihi derslerini farklı yöntemlerle zenginleştirmek faydalı görünmektedir. Bu sonuca araştırmanın bulgularından da ulaşmak mümkündür. Fakat bu durumu mutlaka drama teknikleriyle ya da yalnızca drama teknikleriyle gerçekleştirmek zorunlu değildir. İyi bir lider eşliğinde yürütülen drama atölyeleri matematik tarihi derslerini zenginleştirmek adına oldukça iyi bir alternatiftir. Fakat atölyeyi yönetecek bir liderin yoksunluğu ya da drama yöntemi engelleyecek herhangi bir faktör söz konusu olduğunda araştırma bulgularında da görülebilen kısa film projeleri hazırlamak-sunmak gibi farklı etkinlikler ya da Gürsoy (2010)' nun tezinde kullandığı türde etkinlikler kullanılarak da dersler zenginleştirilebilir.

Her ne kadar drama teknikleri ile yürütülen matematik tarihi derslerinin programlarda yer alması tavsiye edilse de drama grubunda da en az bir haftalık ders saatinin matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanılması konusunda bilgilendirmeye ayrılmasında fayda olduğu düşünülmektedir.

Dramayla yürütülen matematik tarihi derslerine yönelik örnek drama planlarının sayısı arttırılabilir. Buna yönelik yapılan bilimsel çalışmaların sayısı arttırılarak daha zengin ve gelişmiş plan örnekleri oluşturulabilir. Drama içerikleri oluşturulurken farklı kaynaklar taranarak atölye içerikleri matematik tarihi yönüyle güncellenebilir.

Drama atölyelerinde zaman, mekân, odak ve dramatik gerilim gibi dramatik kurgunun bileşenleri hakkında katılımcıları bilgilendirmek faydalı olabilir. Zaman zaman ortaya çıkan doğaçlamaların amacından sapması sorununu en aza indirmenin faydalı olacağı düşünülmektedir. Odaktan uzaklaşıldığı düşünülen atölyelerde ya da her atölyeden sonra adaylara uzun olmamak kaydıyla atölyenin matematik tarihi içeriğine yönelik doküman sunulabilir. Drama katılımcıları zaman zaman kendi doğaçlarına fazla önem verdikleri için diğer grupların doğaçlarına isteseler de tam olarak dikkatini veremeyebilirler. Bu bakımından katılımcılara mükemmelin peşinde olunmadığı anlatılabilir. Adaylara belirli bir matematik tarihi bilgisi kazandırılması söz konusu olduğu üzere, odaktan fazla uzaklaşılan atölyelerde lider tarafından değerlendirme aşamasına biraz ağırlık verilerek eksik tamamlanabilir. Fakat bu durum değerlendirme aşamasını uzun tutmak anlamına gelmemelidir. Liderin katılımcılardan daha etkin olduğu bir değerlendirme aşamasının katılımcıları sıkacağı ve motivasyonu düşüreceği düşünülmektedir.

Katılımcıların atölye içinde ve sürecinde rahat olmalarının önemli olduğu düşünülmektedir. Drama mekânını ve imkânlarını, katılımcıların rahat hareket edebileceği, klasik sıra düzeninden uzak, akustik açıdan elverişli, malzeme-kostüm vb. açısından zengin getirdikçe drama atölyelerinden alınan verimin artacağı düşünülmektedir. Bu anlamda drama atölye mekanları katılımcının rahat edebileceği ve orada vakit geçirmekten keyif alacağı ortamlar olarak düzenlenmelidir. Yine işlenen konuya göre düzenlenebilir, kostüm ve malzeme açısından zengin hale getirilebilir.

Drama atölyelerini teknik açısından zengin tutmak araştırmanın sonuçlarına göre faydalı görünmektedir. Birbirini tekrar eden oyun ve tekniklerden kaçınmakta fayda vardır. Ayrıca her atölyede bir ya da en fazla iki bilim insanını ele almakta fayda olduğu görülmüştür. Gelecek atölye palanları hazırlanırken bu hususa dikkat etmekte fayda olabilir. Dersin içerik bakımında yoğunluğunun azalması bakımından dersin iki döneme yayılması düşünülebilir. Matematik tarihi dersi özellikle dramayla birlikte yürütüldüğünde dersin son sınıftan daha önceki sınıflarda verilmesi düşünülebilir.

KAYNAKÇA

Adıgüzel, Ö. (2006). Yaratıcı Drama Kavramı, Bileşenleri ve Aşamaları. *Yaratıcı Drama Dergisi*, Sayı 2. s. 17-27

Adıgüzel, Ö. (2013). *Eğitimde Yaratıcı Drama*.(4. Baskı). Ankara: Pegem Yayınları.

Akkuş, O. ve Özdemir, P. (2006). Yaratıcı Drama ile Matematik ve Fen Alanındaki Bilim İnsanlarının Yaşam Öykülerine ve Bilime Katkılarına Yeni Bir Bakış. *Yaratıcı Drama Dergisi*. Sayı 2. s. 59-71

Akkuş Çıkla O. ve Özdemir P. (2005). Use of Creative Drama in Science and Mathematics By Preservice Elementary Teachers. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*. Sayı 29, s. 157-167

Alpaslan, M. (2011). Prospective Elementary Mathematics Teachers' Knowledge of History of Mathematics and Their Attitudes and Beliefs Towards The Use of History of Mathematics In Mathematics Education. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/ (25 Kasım 2013).

Andersen, C. (2004). Learning in 'As- İf ' Worlds: Cognition in Drama Education. *Theory in Practice*. 43(4), 281-286

Bayam, S. (2013). İlköğretim Matematik Eğitiminde Öğrencilerin Matematik Tarihi Bilmelerinin Matematiğe Yönelik Başarı ve Tutumlarına Etkisi Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/ (02 Şubat 2014).

Bidwell, J.K. (1993). Humanize your classroom with the history of mathematics. Mathematics Teacher, National Council of Mathematics http://www.jstor.org/stable/27968440 (23 Kasım 2013)

Boll, M. (2011). *Matematik Tarihi*. (Çev. B. Gözkan). İletişim Yayıncılık. (Orjinal çalışmanın yayın tarihi 1941).

Büyüköztürk, Ş. (2013). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı* (18. baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş. Çakmak, E.K. ve Akgün, Ö. A. ve Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (Ed.). (2013). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (9. baskı). Ankara : Pegem Yayınları.

Cajori, F. (2014). *Matematik Tarihi*. (Çev. D. İlalan). ODTÜ Yayıncılık. (Orjinal çalışmanın yayın tarihi 1919).

Cantürk Günhan, B. (2008). *Drama Yönteminin Öğretmen Adaylarının Matematiğin Doğasına İlişkin İnançlarına Etkisi*. 13. Uluslararası Eğitimde Yaratıcı Drama/ Tiyatro Kongresi. (21- 23 Kasım). Çağdaş Drama Derneği.

Cantürk Günhan, B. (2009). *Matematik Alanında Ünlü Bilim İnsanlarının Yaratıcı Drama Yöntemi ile Verilemesine İlişkin Fen Öğretmen Adaylarının Görüşleri.* Eğitimde Drama. Ankara: Oluşum Yayınları

Dönmez, A. (1986). *Bir Bilim Olarak Matematik Tarihi***.**(1. baskı).Kızılay/Ankara: V yayınları.

Duatepe, A. (2004). The Effects of Drama Based Instruction on Seventh Grade Students' Geometry Achievement, Van Hiele Geometric Thinking Levels, Attitude Toward Mathematics And Geometry. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/ (16.05.2015)

Fauvel, Keynes & van Maanen (1997- 2000). The Role of the History of Mathematics in the Teaching and the Learning of Mathematics Discussion Document for an ICMI Study. http://www.emis.ams.org/journals/ZDM/zdm974i1 (23 Kasım 2013).

Fried, M. N. (2001). Can Mathematics Education and History of Mathematics Coexist ? *Science and Education* 10: 391–408, 2001. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands

Furinghetti, F . (2004). History and Mathematics Education: A look around the World with Particular Reference to Italy. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education* Vol.3, 1-2, 1-19.

Geçim, A. D. (2012). The Effect of Creatıve Drama Based Instruction on Seventh Grade Students' Mathematics Achıevement ın Probability Concept and Theır Attitudes towards Mathematics. Yayımlanmamış Yüksek Lisan Tezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/ (25 Şubat 2014).

Gerofsky, S. (2011). "Without Emotion, There Is Nothing Left But Burden":Teaching Mathematics Through Heathcote's Improvisational Drama. *Bridges 2011: Mathematics, Music, Art, Architecture, Culture.* V6T 1Z4.

Goodwin, D. M. (2010). The Importance of Mathematics Teachers Knowing Their Mathematics History. *Journal for the Liberal Arts and Sciences*, 14, 2, Spring.

Gürsoy, K. (2010). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihinin Matematik Öğretiminde Kullanılmasına İlişkin İnanç ve Tutumlarının İncelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/ (15 Ocak 2013).

Guillen, M. (2013). *Dünyayı Değiştiren Beş Denklem.* (15. basım). (Çev. G. Tanrıöver). TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları. (Orjinal çalışmanın yayın tarihi 1995).

Karakuş, F (2009). Matematik Tarihinin Matematik Öğretiminde Kullanılması: Karekök Hesaplamada Babil Metodu. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi* (EFMED) Cilt 3, Sayı 1, sayfa 195-206.

Karasar, N. (1998) *Bilimsel Araştırma Yöntemi.* Ankara: Nobel Yayınevi.

Kayhan, H. C. (2012). Türkiye'deki Drama Ağırlıklı Matematik Öğretimi Çalışmaları Üzerine Bir Değerlendirme. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 9,8, s. 97-120.

Kotarinou, P. & Stathopoulou, C. (2012). Enhancing Innovative Practices In Mathematics Teaching: Drama-Based Instruction of non Euclidean Geometries. 8th International Conference on Education, 05-07 July 2012, Samos Island Greece

Köksal Akyol, A. (2003). Drama ve Dramanın Önemi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi.* Sayı 2. Cilt 1. (Bahar 2003).

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. [PDF dokümanı].

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2006). Anadolu Güzel Sanatlar Lisesi Drama Dersi Öğretim Programı (12. Sınıf). [PDF dokümanı].

Mosvold, R. Jakobsen, A. Jankvist, T. U. (2014). How Mathematical Knowledge for Teaching May Profit from the Study of History of Mathematics. Science and Education. Published online: 3 July 2013.

Nesin, A. ve Törün, A. (2013). *Matematikçi Portreleri.* (1. baskı). Şişli/İstanbul: Nesin Yayıncılık.

Okvuran, A. (1995). *Çağdaş İnsanı Yaratmada Yaratıcı Drama Eğitiminin Önemi ve Empatik Eğilim Düzeylerine Etkisi,* A.Ü. Eğitim Bilimleri Dergisi, Cilt:27 (Sayı1) , Ankara.

Oruç, S. (2004). Eğitim Fakültelerinde 'İlköğretimde Drama' Dersini Veren Öğretim Elemanlarının Karşılaştıkları Güçlükler ve Çözüm Önerileri. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/ (26 Şubat 2014).

Özdemir, P. ve Üstündağ, T. (2007). Fen ve Teknoloji Alanındaki Ünlü Bilim Adamlarına İlişkin Yaratıcı Drama Eğitim Programı. *Elementary Education Online*. 62, s.226-233.

San, İ. (1990). *(Derl.)Ankara'da Yaratıcı Drama, Eğitimde Yaratıcı Drama,* Ankara Alman Kültür Merkezi Yayını, Ankara.

Sağlam, T. (2004). Dramatik Eğitim: Amaç mı? Araç mı? *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Tiyatro Bölümü Tiyatro Araştırmaları Dergisi* .Haziran 2004 , Sayı: 17 s. 4-21

Sautoy, M. (2008). Story of Maths. BBC, 2008.

Sertöz. S. (2013). *Matematiğin Aydınlık Dünyası*. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları. (Orjinal çalışmanın yayın tarihi Ekim,1996).

Şenol, E. N. (2011). İlköğretim Matematik Dersinde Yaratıcı Drama Uygulamalarının Öğrencilerin Problem Çözme Stratejileri, Başarı, Benlik Kavramı ve Etkileşim Örüntüleri Üzerindeki Etkisi. Yayımlanmamış Doktora Tezi. *D.E.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü*

Tuluk, N. (2003). Yaratıcı Drama. PİVOLKA. Yıl:3, sayı: 12, s. 10-12

Yenilmez, K. (2011). Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Tarihi Dersine İlişkin Düşünceleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 30 (Temmuz 2011/II), ss. 79-90

Yıldırım A. ve Şimşek H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri.* Ankara:Seçkin Yayıncılık

Yıldız, E. (2011). Yaratıcı Dramayı Matematik Öğretiminde Yöntem Olarak Kullanan Öğretmenlerin ve Öğretim Elemanlarının Yönteme İlişkin Görüşlerinin

Değerlendirilmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/ (13 Şubat 2013).

EKLER

EK-1

MATEMATİK TARİHİ DERSİ GÖRÜŞ FORMU[2]

GİRİŞ

Aşağıda matematik tarihi dersinize yönelik görüşlerinizi görebilmek adına 6 açık uçlu soru sorulmuştur. Soruları içtenlikle cevaplayacağınızı umuyorum, teşekkürler.

1) Matematik tarihi dersine yönelik görüşleriniz nelerdir?

2) Matematik tarihi dersinin drama yöntemi ile yürütülmesine yönelik düşünceleriniz nelerdir? Önerilerinizi de belirtiniz.

3) Matematik tarihi dersi drama yöntemi dışında hangi alternatif yöntemlerle yürütülebilir? Alternatif yönteminizi sebebini de açıklayarak yazınız.

4) Matematik tarihi dersini drama yöntemiyle işlemenin bilgi kazanımına ve bilginin kalıcılığına yönelik etkisi nedir?

5) En çok aklınızda kalan atölye, bilim insanı ve olay nedir?

6) Matematik tarihi dersini drama yöntemiyle işlemenin negatif yönleri var mıdır? Açıklayınız.

[2] Deney grubu sorularıdır.

EK-2

MATEMATİK TARİHİ DERSİ GÖRÜŞ FORMU[3]

GİRİŞ

Değerli öğretmen adayı,

Aşağıda matematik tarihi dersinize yönelik görüşlerinizi görebilmek adına 6 açık uçlu soru sorulmuştur. Soruları içtenlikle cevaplayacağınızı umuyorum, teşekkürler.

1) Matematik tarihi dersine yönelik görüşleriniz nelerdir?

2) Matematik tarihi dersinin işlenişine yönelik bir alternatifiniz var mı? Açıklayınız.

3) Matematik tarihinin matematik eğitiminde (ortaokul, lise, üniversite) kullanımına yönelik düşünceleriniz nelerdir?

4) En çok aklınızda kalan bilim insanı ve olay nedir?

5) Matematik tarihi dersini drama yöntemiyle yürüten grup üyeleriyle diyalogunuz oldu mu? Drama grubunda olmayı tercih eder miydiniz?

[3] Kontrol grubu sorularıdır.

EK-3

ÖĞRETMEN ADAYLARIYLA GÖRÜŞME FORMU

GİRİŞ

Merhaba ben Muhammet KAŞIKÇI. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Eğitimi üzerine yüksek lisans yapıyorum. Matematik Tarihi derslerinin drama teknikleriyle yürütülmesinin öğretmen adaylarının matematik tarihine ve matematik tarihinin eğitimde kullanılmasına yönelik tutum ve inanışlarına etkisi üzerine araştırma yapıyorum. Ayrıca bu durumun öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgisine ve bilgilerinin kalıcılığına olan etkisini araştırmaktayım. Bu görüşmede amacım, sizlerin yani öğretmen adaylarının dramayla yürütülen matematik tarihi derslerine yönelik görüşlerini almaktır. Bu şekilde drama tekniklerinin matematik tarihi dersine ve matematik tarhının matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik tutum inanışlara etkisini daha iyi belirleyebileceğimi düşünmekteyim.

- Bu araştırmada ortaya çıkacak sonuçların, bundan sonra yapılacak olan matematik eğitimi çalışmalarında da yarar sağlayacağını düşünüyorum. Bu nedenle sizin görüşlerinizi önemsemekteyim. Ancak çalışmamızda gönüllülük esastır. Görüş belirtmek istemediğiniz soruları rahat bir şekilde ifade edebilirsiniz.
- Görüşme sürecinde konuşulanların tümü gizlidir. Bu bilgileri araştırmacıların dışında kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca araştırmayı yürütürken kesinlikle katılımcıların isimlerini çalışmama yansıtmayacağım.
- Görüşmeyi izninizle kaydetmek istiyorum. Bunun sizce bir sakıncası var mı?
- Başlamadan önce söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce ya da sormak istediğiniz bir soru var mı?
- Bu görüşmenin yaklaşık 20 (yirmi) dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

GÖRÜŞME SORULARI

1) Matematik tarihi derslerinin drama etkinlikleriyle yürütülmesi hakkında ne düşünüyorsun?
   a) Drama matematik tarihine bakış açını nasıl etkiledi?
   b) Sence matematik tarihini drama teknikleriyle yürütmek özellikle hangi yönleriyle olumlu?
   c) Sence matematik tarihi derslerini drama ile yürütmenin olumsuz yönleri neler olabilir?

2) Drama etkinlikleriyle yürütülen matematik tarihi dersinin sence geliştirilebilir yönleri nelerdir?
   a) Pedagojik, fiziki koşullar ve drama atölye aktiviteleri açısından geliştirilebilir yönleri nelerdir?
   b) Alternatif bir yöntemin var mı?

3) Matematik tarihi dersini drama etkinlikleriyle yürütmenin sence bilgiye ve bilginin kalıcılığına etkisi ne yöndedir?
   a) Bilgi konusundaki görüşlerini neler etkiledi?
   b) Bilginin kalıcılığı konusundaki görüşlerini neler etkiledi?

4) En çok aklında kalan atölye, bilim insanı ve olay neydi?
   a) Bu atölyeyi kalıcı yapan neydi?
   b) Bu bilim insanının kalıcı yapan neydi?
   c) Bu olayı kalıcı yapan neydi?

5) Matematik tarihini matematik eğitiminde kullanmayı düşünüyor musun, neden ve nasıl?

EK-4

MATEMATİK TARİHİ BİLGİ ÖLÇEĞİ

GİRİŞ

Değerli öğretmen adayı,

Aşağıda matematik tarih bilgilerinizin çeşitliliği ve değişimini inceleyebilmek adına 16 açık uçlu soru sorulmuştur. Soruları içtenlikle cevaplayacağınızı umuyorum, teşekkürler.

1) Eski Yunan matematiğinin özellikleri ve bu matematiğin gelişim döneminden bahsediniz. O dönemde yaşamış ve bilimin gelişmesine katkıda bulunmuş matematikçilerden bahsediniz.

2) Milattan önce 500'l ü yıllardan ilk çağ sonuna (Kavimler Göçü- İ.S. 374) kadar geçen zamanda Mısır Medeniyeti'ndeki matematiğin gelişimini anlatınız. Bu coğrafyada yaşamış matematikçilerden bahsediniz.

3) Archimedes' in hayatından ve çalışmalarından bahsediniz.

4) Pisagor' un hayatından ve matematik alanındaki çalışmalarından bahsediniz.

5) Ömer Hayyam, Harezmî ve İsmail Gelenbevi kimlerdir, açıklayınız.

6) Türk- İslam ve Arap Coğrafyası'nın bilimde daha etkin olduğu dönemde matematiğin gelişim sürecinden ve dönemin bilim insanlarından bahsediniz.

7) Isaac Newton ve Gottfried Leibniz hakkında neler biliyorsunuz, bahsediniz.

8) Rene Descartes, Blaise Pascal ve Pierre de Fermat hakkında neler biliyorsunuz, bahsediniz.

9) John Napier ve Leonard Euler' in kimler olduğundan ve matematik alanına katkılarından bahsediniz.

10) Evariste Galois ve Abel kimlerdir, anlatınız.

11) Carl Friedrich Gauss' tan ve çalışmalarında bahsediniz, ilköğretim matematiği (Temel Matematik) ile ilişkilendirilebilecek çalışması var mıdır, yazınız.

12) non-Euclidean (Öklid Olmayan) geometrinin gelişim süreci hakkında neler biliyorsunuz bahsediniz, bu konuda çalışmış matematikçilerden ve Bernhard Riemann' dan bahsediniz.

13) Kümeler Kuramının gelişim süreci ve George Cantor' dan bahsediniz.

14) Gödel hakkında neler biliyorsunuz bahsediniz.

15) Einstein İzafiyet Teorisini geliştirmede hangi matematiksel kuram ve kavramları kullanmış olabilir? Tarihsel süreçte fizik ile matematik bilimlerini birleştiren çalışma ve bilim insanlarından bahsediniz.

16) Matematiğin tarihsel gelişim sürecinde sizin dikkatinizi çeken matematik alanında bir çalışma, ilginç bir olay ya da bahsetmek istediğiniz matematikçi varsa lütfen sebebini de açıklayarak yazınız.

EK-5

ATÖLYE PLANI -7

19. YÜZYIL AVRUPA MATEMATİĞİ ve CEBİRİN GELİŞİM SÜRECİNİ VE DÖNEMİN MATEMATİKÇİLERİNİ KONU ALAN OTURUM İÇERİĞİ: Augustin Louis Cauchy, Niels Henrik Abel

Süre: 2 saat

Mekân: Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi

Müzik: Dönemi andıran diğer müzikler, Bach, Chopin, Schubert, Brahms

Araç ve Gereçler: Bilgisayar, ses sistemi, renkli boya kalemleri, büyük boy kâğıt

Yöntem: Yaratıcı Drama

Teknikler: Rol oynama, doğaçlama, bilinç koridoru

Kazanımlar

19. yüzyıl başında Avrupa Matematiğinin geliştiği döneminin özelliklerini kavrar.

Cebirin gelişimini ve beşinci dereceden denklemlerin matematikteki konumunu kavrar.

Matematik tarihine merak duyar.

Hazırlık ve Isınma Çalışmaları

L: Merhaba arkadaşlar, çalışmaya başlamadan önce paylaşmak istediği bir şeyi olan var mı? Eğer hazırsanız ısınma çalışmamızla başlayabiliriz. Biliyorsunuz ki akademik çalışmalar yapmak belirli bir masraf gerektirir. Kişinin geçinmeye de ihtiyacı vardır. 1800lü yıllar her ne kadar sanayileşme yılları olsa da dünyanın henüz bundan tam anlamıyla faydalanamadığı yoksulluk yıllarıdır. Toplumun üst tabakası ile alt tabakası arasında gelir farkı fazladır.

L: Böyle bir durumda akademik çalışma yapmak isteyenlerin çoğu üniversitede maaş alabilecekleri bir kadro aramışlardır. Şimdi birlikte oynayacağımız bir oyunumuz var. Herkes bir gazete kâğıdının üzerine bassın. Çember halindeyiz sırayla ‘matematikçi’ ‘astronom’ ve ‘fizikçi’ kelimelerini sayarak kendimizi gruplayalım. Şimdi ortaya bir arkadaşımız geçecek ‘matematikçiler’ dediğinde matematikçiler grubu fizikçiler dediğinde ‘fizikçiler’ grubu, ‘kimyacılar’ dediğinde astronomlar grubu yer değiştirecek. Bu esnada adını söylediği grup yer değiştirirken o boşalan yere geçmeye çalışacak yeni yerleşim sonunda dışarıda kalan yeni ebemizdir.

(Oyun birkaç tur oynanır)

L: Sevgili arkadaşlar 1789 Fransız Devrimin gerçekleştiği yıldır. Yıllardır mutlaka otoriteyle yönetilen halkın içinde doğan ve giderek zenginleşen burjuvazi yanına fakir halk kitlelerini alarak ayaklanmalar başlatmıştır.

(Daha önceden görevlendirilmiş birkaç katılımcı 'Yönetimde adalet istiyoruz…' 'Özgürlük istiyoruz…' 'Eşitlik istiyoruz…' 'Kral Louis ve yandaşları kahrolsun…' cümlelerini söyleyerek o ortamı canlandırır)

CANLANDIRMALAR

L: Arkadaşlar size verdiğim senaryolar doğrultusunda doğaçlamalarınız sergilemek için 10 dakikanız var. Buyurun, başlayabilirsiniz.

1.Senaryo – Augustin- Louis Cauchy (1789 – 1857)

Ardından Cauchy Polytechnique' nin (Fransız devrimi esnasında kurulan ve Napolyon zamanında da askeri okula dönüşen bir çeşit yüksek okul) sınavlarına girer ve kazanır. Cauchy dönemin ünlü matematikçisi Lagrange sayesinde ileri matematikle tanışır. Cauchy matematiği çok sever ve akademik çalışma yapabileceği bir kadro arar bir süre. Polytechnique' de yani mezun olduğu okulda kadro bulur.

Cauchy' nin akademisyenliği çok verimli geçmektedir. Neredeyse durmadan makale yayımlar. Dönemin ünlü matematikçilerinden olan Jacobi şöyle der : *'Eğer Gauss bir şey kanıtladığını söylerse bunun mümkün olduğunu düşünürüm, eğer bunu Cauchy söylerse bu doğru da olabilir yanlış da…'*. Tüm bunların yanında Cauchy' nin bilimsel etiği de çok sorgulanır bazı çalışmalarının çalıntı olabileceği iddia edilir. Tabi ki Cauchy bunlara sert tepkiler verecektir.

2. Senaryo -Augustin- Louis Cauchy (1789 – 1857)

Cauchy her ne kadar üretken ve düzenli bir matematikçi olsa da öğretmenliği de bir o kadar kötüdür. Polytechnique' te ders verdiği yıllarda ders programları, normalde dersin 30 dakikalık bölümünü öğrencilerin önceki dersleri tartışmamasına ayırır. Ancak Cauchy genelde bu süreyi de kendisi konu anlatarak değerlendirir. Bir gün yine bu sürenin 20 dakikasını kendine ayırdığında öğrenciler tarafından ıslıklanmaya başlar. Bu askeri bir okul için büyük bir olaydır. Cauchy bu olay üzerine 'analizin lüksünün' bu okul öğrencileri için fazla olduğunu söyler.

3. Senaryo – Abel (1802 – 1829)

Abel'in matematik yeteneğinin keşfedilmesi üzücü bir olayla başlar. O dönemde Norveç eğitimi çok katıdır. Öyle ki bir öğrenci yaptığı şımarıklıktan dolayı matematik öğretmeni tarafından cezalandırılır ve ceza o kadar ağırdır ki çocuk hayatını kaybeder. Bunun üzerine öğretmenin işine son verilir ve Holmboe adında yeni bir matematik öğretmeni atanır. Bu öğretmen Abel ile çok iyi anlaşacak ve Abel' i Newton, Euler ve Gauss gibi ustaların eserlerine yönlendirerek matematik yeteneğinin gelişmesine yardımcı olacaktır. Ancak Abel 18 yaşına geldiğinde babasını kaybeder ve ailesinin bakım yükünü artık Abel üstlenmiştir.

4. Senaryo – Abel (1802 – 1829)

Abel giderek matematikte mükemmelleşmeye başlar. Matematikte ses getirecek ilk cesur buluşunu 19 yaşında gerçekleştirir. Beşinci dereceden bir denklemin sınırlı sayıda dönüşüm yaparak çözümünü bulmanın mümkün olmadığını Abel gösterir. Hâlbuki Gauss bile halen bu problemle uğraşmaktadır. Ancak Abel' in bu güzel buluşundan birkaç dostu dışında kimse haberdar olmaz. Tüm bunların yanında Abel bir yandan maddi sıkıntılarla boğuşmaktadır. Kendisini kardeşlerine bakmakla sorumlu hisseder. Dostu öğretmen Holmboe üniversitelerde Abel için sürekli kadro yada mali destek aramaktadır. Toplayabildiği az miktarla da Abel' e yardım eder. Ancak sorun Abel' de yada üniversitede değildir, ülkenin tamamı yoksuldur. Abel hayali ise yurt dışına gidip matematiğini geliştirmektir.

5. Senaryo – Abel (1802 – 1829)

Nihayetinde dostları Kral' ı devreye sokarak Abel' i 1 yıllığına yurtdışına gönderebilecek parayı sağlar. Abel' in ilk işi Gauss' a çalışmalarını göndermek olur ve ilk olarak Almanya' ya hareket eder. Ancak Gauss yine bir safsata diyerek Abel' in çalışmalarını okumadan çöpe atmıştır. Duyduğunda bu durum Abel' i çok üzer. Kısa ömrü boyunca Gauss' tan nefret eder. Gauss istediğini vermeyince Abel Fransa' ya geçer. Oradaki izlenimlerini dostu Holmboe' ye bir mektupla şöyle aktaracaktır:

'Legendre ve Cauchy burada çok yetkililer. Az ünlü kimselerle tanıştım. Legendre çok güler yüzlü fakat yaşlı. Cauchy delinin biri, buluşları şahane fakat karmakarışık. Poisson ve Fourier daha çok fizikle uğraşıyorlar. Laplace politikayla uğraştığı için bir şey yazmıyor. Lacroix çok ihtiyar. Hachette beni bu baylarla tanıştıracak. Transandant fonksiyonlar üzerine yaptığım bir çalışmayı Cauchy' e gösterdim. Lütfen kabilinden şöyle bir baktı'

Bilinç Koridoru

L: Arkadaşlar Abel Fransa' ya gittiği bu dönemde Cauchy' e yani bir anlamda Fransız Bilimler Akademisi' ne bir çalışmasını sunar. Ancak bu çalışmanın, yazısı

kötü ve içinde yeteri kadar açıklama yok mazeretleriyle yeniden yazılması talep edilir. Fakat işin aslı biraz karışıktır. Şimdi karşılıklı diziliyoruz ve uygulayacağımız tekniğin adı 'bilinç koridoru'. Koridordan geçen Cauchy ve bu çalışmayı saklaması yada inceleyip jüriye de gösterip inceleterek ödül vermesi gibi iki ihtimal var. Buna göre gruplarımız tarafını seçerek aradan geçecek Cauchy' nin kararını etkilemeye çalışacak.

(çalışma uygulanır)

DEĞERLENDİRME

L: Evet arkadaşlar, değerlendirme formumuz için toparlanalım lütfen. Bu günkü çalışmamızın özellikle ikinci kısmı biraz daha duygu ağırlıklıydı. Bu gün sizler için nasıldı?

(paylaşılır)

L: Sevgili arkadaşlarım bana kalırsa bu gün çıkarılabilecek en önemli derslerden biri, Abel örneğinde gördüğümüz gibi her çalışmanın büyüklük hissine kapılarak bir yana atılmaması gerektiğidir. Elbette ki Gauss büyük bir matematikçidir ancak belki de Abel' in çalışmasına kısa bir göz gezdirse önemini anlayacak ve daha detaylı inceleyecekti. Bu Abel' in, matematiğin ve belki de Gauss' un hayatında pek çok şeyi değiştirebilirdi. Bir başka değinmek istediğim husus ise Cauchy' nin tıpkı Gauss gibi hareket etmesi ve hatta belki de Gauss' tan daha kötü olarak bunu bilinçli yapması. Hâlbuki paylaşmak insanları yücelte de bilir.

L: Şimdi arkadaşlar sağ baş ve sol baştan birer kişi eline birer kağıt alsın sağ taraf sırayla bir kelime yazara bir sağındakine sol taraf sırayla bir kelime yazarak solundakine versin. İsteyen nokta kullanarak yeni cümleye başlayabilir. (Bitince cümleler okunur, cümlelerin biri Cauchy kelimesi ile diğeri Abel kelimesi ile başlayacaktır.)

Atölye liderin gerekli bilgileri ekleyip içeriği toparlamasının ardından atölye tamamlanır.

L: Atölye bitmiştir. Teşekkürler arkadaşlar…

EK-6

ATÖLYE PLANI -8

19. YÜZYIL AVRUPA MATEMATİĞİ, CEBİR ve KÜMELER KURAMININ DOĞUŞU ve DÖNEMİN MATEMATİKÇİLERİNİ KONU ALAN OTURUM İÇERİĞİ: Evariste Galois, George Cantor

Süre: 2 saat

Mekân: Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi

Müzik: Dönemi andıran klasik müzikler, Bach, Chopin, Schubert, Yann Tiersen

Araç ve Gereçler: Bilgisayar, ses sistemi, renkli boya kalemleri, büyük boy kâğıt

Yöntem: Yaratıcı Drama

Teknikler: Rol oynama, doğaçlama, İstasyon

Kazanımlar

19. yüzyıl Avrupa'sında yaşam özellikleri ve bunun matematikçiler üzerine etkisini kavrar.

Kümeler Kuramı'nın doğuş sürecini kavrar ve George Cantor' u tanır.

Cebirin ve dört ve üzeri dereceden denklemlerin matematikte yerini alış sürecine yönelik fikir sahibi olur ve Galois' i, tanır.

Matematik Tarihine merak duyar.

Hazırlık ve Isınma Çalışmaları

L: Merhaba arkadaşlar 19. Yüzyıl Avrupa'sı özellikle Paris kültürel gelişimin yaşandığı bir yerdir. Müzelerin sayısının arttığı ve resim & heykel gibi sanat eserlerinin sayısının arttığı söylenebilir. Yine edebiyatta Victor Hugo gibi ünlü yazarların yetiştiği dönemdir.

L: Şimdiki oyunumuzun adı 'heykel' herkes o dönemi canlandıran bir heykel formu alsın bir ebemiz olacak ve bir de kaçan, kaçanın kurtulma yolu herhangi bir heykel formunun önünde onu taklit etmesidir. Bu durumda taklit edilen heykel canlanır, ebe onu kovalamaya başlar. (oyun 3-4 ebe değişene kadar oynanır, grubu canlandırma amaçlıdır, uzun tutulmayacaktır.)

L: Evet şimdi 1 -2 olarak sayalım. "1" ler bir gruba "2" ler bir gruba ayrılsın. Oynayacağımız oyun kulaktan kulağa. Cümleleri en hızlı ve en doğru ileten grup oyunu kazanmış olacak. En öndeki arkadaşımız duyduğu cümleyi kâğıda yazacak

ve bitirdiğinde elini kaldırarak bitti diye bağıracak. (Ardından en erken bitiren ve en doğru cevabı veren grup kazanır)

Cümleler

‘Abelian(Abelyan) gruplar değişmeli gruplardır’

‘Kümeler Kuramını Kurdum’

‘Reel sayıların sonsuzluğu doğal sayıların sonsuzluğundan büyüktür’

CANLANDIRMA

L: Herkes rahat edebileceği şekilde grubuyla birlikte bir yere yerleşsin. Size yaklaşık 8-10 dakika süre sunuyorum. Sizlere dağıttığım kâğıtlardaki metinlerden faydalanarak canlandırmalar yapmanızı isteyeceğim, hazırlık süreniz başladı.

1. Senaryo- Evariste Galois (1811 – 1832)

Galois lisede gerçek olarak ilk matematik dersiyle karşılaşır. Bir anda bütün ilgisi bu derse kayar. Galois için diğer dersler eziyet olmaya başlamıştır. Dolayısıyla bu derslerde şımarıklık eder ve öğretmenlerin tepkisini çeker. Hatta bir sene edebiyat ve Latince gibi dersler sebebiyle sınıfta kalır.

(Aşağıda öğretmenlerinin Galois için tuttukları raporlardan biri yer almaktadır.)

‘Tuhaf, orijinal ve kapalı bir öğrenci. Sadece yüksek düzeyde matematik konularına çalışmaktadır. Matematik deliliği çocuğu sarmış bulunuyor. Onun için en iyisi yalnızca bu konuda eğitim görmesine ailesi tarafından izin verilmesidir. Aksi takdirde boşuna vakit kaybedecek, öğretmenlerinin canını sıkıp bol bol ceza almaktan başka bir şey yapmayacaktır.’

Sözel derslerdeki başarısızlığı kenarda dursun Galois matematikte sınırları zorlamaktadır. E haliyle Galois için yeni hedef dönemin Fransa’ sı için en seçkin okul olan, askeri ve sivil mühendisler yetiştiren Polytechnique’ e girmektir. Galois sınava girer, sözlü sınav esnasında çözümünün anlaşılmayacağını sezinleyen Galois jüri üyelerinden biriyle tartışmaya başlar. Jüri üyesi haksız olsa da geri adım atmaz ve sinirlenen Galois elindeki silgiyi jüriye fırlatır. Artık Polytechnique’nin kapıları Galois için tamamen kapanmıştır…

2. Senaryo – Evariste Galois (1811 – 1832)

Galois Polytechnique’ ye giremese de bu başarısızlık onu matematikten alıkoymaz. Kendisi özel olarak çalışmaya devam eder. *Beşinci dereceden polinomların $(mx^5+ax^4+bx^3+cx^2+dx+e=0)$ çözümüne ilişkin teoriler geliştirmeye

çalışırken bir anlamda soyut cebirde yeni gruplar tanımlamış olur. Bu çalışmaları kesin çözümler sunmamakla birlikte o dönemin Bilimler Akademisine sunulacak kadar da değerlidir. Galois çalışmasını yazılı olarak sunar ancak burada da karşımıza tanıdık bir isim çıkar, Augustin Louis Cauchy. Bu sefer de '*yazarın tezi doğruluğunu sınamamız için yeterince açık değil'* mazeretiyle doğrudan reddedilir.

(Aşağıda Galois' in çalışmasını akademiye sunarken eklediği not bulunmaktadır.)

' Bu yazı bir yıl önce Akademi' ye sunma şerefine nail olduğum eserimi bir özetidir. Bu eser anlaşılmadığından ve içerdiği teoremlere kesin olarak karşı çıkıldığından… burada genel ilkeleri ve teoremimin sadece bir uygulamasını vererek kendimi tatmin edeceğim. İlgilenenlerin hiç değilse bu birkaç sayfayı dikkatle okumalarını rica ediyorum'

3. Senaryo – Evariste Galois (1811 – 1832)

Paris' te o yıllarda kolera yaygınlaşmaya başlar. Arkadaşları Galois gibi koyu bir ihtilalciyi kaybetmek istemez ve kendisini tedbir amaçlı bir hastaneye yatırırlar. Ne olursa bu hastanede olur. Bir gün kendisini, bayağı ve açık seçik bir kadın ziyaret eder ve Galois' in aklını ister istemez çeler. Deyim yerindeyse zavallı Galois' in belki de ilk aşk macerası da kötü bir kadınla başlamış olur.

Galois hastaneden çıkar. Ancak kötü haber hemen kendisini yakalar. Hastanede tanıştığı bayanın nişanlısı cumhuriyetçi bir subaydır ve bu ilişkiyi öğrenince Galois' i düelloya davet eder. Galois' in başından aşağı kaynar su dökülmüş gibidir. Öleceğini tahmin etmiş olsa gerek hemen evine koşar ve o gece sabah kadar cebir ve gruplar hakkında çalışmalarını tamamlamaya çalışır. Alelacele kafasındakileri aktardığı kâğıtlara arada bir *' vaktim yok, vaktim yok'* diye notlar düşer. Vakit gelmiştir. Gece boyu uyumayan genç Galois düelloda karnından aldığı tek kurşunla yere yığılır. Karşı taraf çeker gider…

(Aşağıda gruplara istedikleri takdirde materyal olarak kullanmak üzere sunulması için Galois' in bıraktığı üç mektuptan biri yazılmıştır.)

''Sevgili dostum,

Analizde bazı yeni sonuçlar buldum... Yaptıklarımın doğruluğundan şüphem yok. Jacobi veya Gauss'tan, bu teoremlerin doğruluğu hakkında değil de, bu teoremlerin önemleri üstündeki düşüncelerini söylemelerini açıkça rica edersin. Eğer umduğum gibi çıkarsa, bazı kimselerin bu karışık örgüyü kendilerine kullanmaları için sökmeleri kalır. Seni hasretle kucaklarım.''

4. Senaryo – George Cantor (1845 – 1918), Kronecker (1823 – 1891), Hermann Schwarz (1843-1921)

Cantor Berlin Üniversitesi' nde okurken Schwarz adlı (aslında soy ad) yakın bir arkadaş edinir. Derslerine de Kronecker adında tartışmacı ve dediğim dedik bir profesör girmektedir…

Cantor Bir gün orada kendisinden daha kıdemli bir arkadaşının çalışmasından etkilenir ve arkadaşının problemini eski dostu Schwarz' ın da yardımıyla çözer ancak bu çözüm onu sayı kümelerini irdelemeye iter. Cantor matematikte bir devrim yaratacaktır ve bunun ayak sesleri Cantor' un kulağına çalınmaktadır. Cantor önce rasyonel sayılar ile irrasyonel sayılar kümelerinin aynı büyüklükte olmadığını fark eder. Tek bir sonsuz olmadığını ve bazı sonsuzlukların bazılarından daha büyük olduğunu keşfeder. Bire bir (1-1) eşleme tanımlayarak doğal sayılarla 1-1 eşlenebilen tüm kümelerin sayılabilir olduğunu iddia eder. Reel sayılar kümesiyle doğal sayılar kümesi arasında 1-1 eşleme tanımlanamayacağını keşfederek, reel sayıların sonsuzluğunun daha büyük olduğunu söyler. Cantor artık yeni kümeler kuramını kurmaya başlamıştır.

Tüm bunları artarda makalelerle yayınladıkça matematik camiasında tepkiler büyümeye başlar. Kronecker kendisini şarlatanlıkla itham ederken, Poincare adlı genç matematikçi *'Gelecek kuşaklar Cantor' un kümeler teorisini insanlığın atlatmış olduğu bir hastalık olarak nitelendirecektir'* değerlendirmesini yapar. Tüm bunlar olurken Cantor kabuğuna çekilmeyi tercih eder, Kronecker ve destekçilerinin saldırgan tavrına karşılık veremez. Bu arada kendisine Dedekind adında yeni bir dost ve destekçi edinir.

5. Senaryo- George Cantor (1845 – 1918), Dedekind (1831-1916)

Cantor artık baskılardan bunalmıştır. Kendi çalıştığı üniversitede Rektörlük makamı boşalınca dostu Dedekind' in bu makama gelmesini ister. Ancak Dedekind bu teklifi kibarca reddeder. Cantor buna çok bozulur, Dedekind ile araları açılır. Bir yandan da Kronecker ve eski dostu Schwarz' ın entrikalar çevirdiğini ve onu Berlin' e getirmek istemediklerini düşünür. Kronecker' i Eğitim bakanlığına şikâyet eder. Kronecker bunun üzerine baskısını daha da arttırır. Cantor' un makalelerini yayımlayacak yalnız birkaç dergi kalır. Ancak Felix Klein gibi bazı matematikçiler sayesinde yayınlarına devam eder. Yavaş yavaş ünlenmeye ve taraftar toplamaya başlamıştır. Tam çalışmalarıyla keyif duymaya başlayacakken ilk depresyon atağı gelir. Bundan sonraki süreçte aralıklarla sürekli akıl hastanesine yatırılır. Hastaneden çıkarıldığı dönemlerde de değişik takıntılarıyla uğraşır. Bir dönem Shakespear' ın eserlerini aslında Francis Bacon' ın yazdığı iddiasını kanıtlamaya uğraşır. Üniversitelere geri döndüğü zamanlarda matematik de felsefe derslerine girmeyi talep eder. Adeta matematiğin

bu büyük devrimcisi matematikten kaçmaktadır. 73 yaşında Halle ‘deki akıl hastanesinde hayata veda eder.

DEĞERLENDİRME

L: Evet arkadaşlar şimdi çember olalım. Evet, herkesin bu günkü çalışmayla ilgili düşünceleri, duyguları ya da paylaşmak istediği neler var?

L: Evet şimdi arkadaşlar şimdi istasyon çalışmamızı yapacağız(İstasyon tekniği açıklanır.).

İstasyon çalışması – resim – şiir – hikâye – Afiş

(Afiş çalışmasında konu olarak, Cantor veya Galois’ in hayatını konu edinen bir tiyatro oyununun reklamı, verilebilir.)

Yapılan çalışmalar gruplar tarafından sunulur. Liderin eklemek istediği bilgileri sunması ve bilgileri toparlamasıyla atölye tamamlanır.

L: Atölye tamamlanmıştır arkadaşlar, hepinize teşekkür ederim.

EK-7

ANKET KULLANIM İZİNLERİ

Re: Yüksek Lisans Tezi ölçek kullanım izni

amustafa@metu.edu.tr (amustafa@metu.edu.tr) Kişilere ekle 15.12.2013
Kime: "Muhammet Kaşıkçı"

Muhammet bey merhaba,

Tabi ki kullanabilirsiniz. Konu hakkında benzeri çalışmalarımı merak ederseniz, aşağıdaki "academia" uzantılı web sitemden inceleyebilirsiniz.

Bölüm hocalarıma selam ve saygılarımı iletirseniz çok memnun olurum.
Çalışmalarınızda kolaylıklar ve başarılar dilerim.
M.

--
"It appears to me that if one wants to make progress in mathematics one should study the masters." - Niels Henrik ABEL

Mustafa ALPASLAN
HPM Newsletter Distributor (for Turkey)
Middle East Technical University
Faculty of Education
Elementary Mathematics Education

http://metu.academia.edu/MustafaAlpaslan

© 2015 Microsoft Koşullar Gizlilik ve tanımlama bilgileri Geliştiriciler Türkçe

EK-7 (devamı)

RE: Matematik Tarihi Dersine Yönelik Görüş Anketi

Kürşat Yenilmez (kyenilmez@ogu.edu.tr) Kişilere ekle 20.02.2014 Belgeler
Kime: 'Muhammet Kaşıkçı'

1 ek (62,1 KB) Outlook.com Etkin Görünüm



Zip olarak indir OneDrive'a kaydet

Sevgili Muhammet,

İstemiş olduğun anketi ekte gönderiyorum, tez çalışman için referans vererek kullanabilirsin. Tez çalışmanda başarılar dilerim.

Eskişehir'den selam ve sevgilerimle...

EK-8

T.C
BUCA EĞİTİM FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
İlköğretim Anabilim Dalı Başkanlığı

SAYI : **58329303/** 765
KONU:

08 / 10 / 2014

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

İlgi: 02.10.2014 tarih ve 1950 sayılı yazınız.

İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans öğrencisi Muhammet KAŞIKÇI'nın tez çalışması kapsamında Buca Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Anabilim Dalında tez uygulaması İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı ve İlköğretim Anabilim Dalı Başkanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Prof. Dr. Teoman KESERCİOĞLU
İlköğretim Anabilim Dalı Başkanı

Uğur Mumcu Caddesi 135 Sokak No.5 35150 Buca / İZMİR Tel.: 0- 232 - 4204882-4204883-4204884-4204885-4204886-4204887 – 4204598 – 4207602 – 4400808 – 4409609 – 4409611 – 4409612 - 4409613 – 4409615 – 4201472 Fax.: 0-232-4204895 – 0-232-4409610 web:9 e-mail: egitim@deu.edu.tr