

**CEBİR ve SAYILAR ÖĞRETİMİNDE
MATEMATİK TARİHİ KULLANIMININ
BAŞARI ve TUTUMA ETKİSİ ve SINIF İÇİ
YANSIMALAR**

Kani BAŞIBÜYÜK

Doktora Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Prof. Dr. Yasin SOYLU

2018

(Her Hakkı Saklıdır)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK ve FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**CEBİR ve SAYILAR ÖĞRETİMİNDE MATEMATİK TARİHİ KULLANIMININ
BAŞARI ve TUTUMA ETKİSİ ve SINIF İÇİ YANSIMALAR**

(The Effect of Using the History of Mathematics in Teaching Algebra and Numbers on
Success and Attitude and In-Class Reflections)

DOKTORA TEZİ

Kani BAŞIBÜYÜK

Danışman: Prof. Dr. Yasin SOYLU

ERZURUM

Mart, 2018

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Kani BAŞIBÜYÜK tarafından hazırlanan “Cebir ve Sayılar Öğretiminde Matematik Tarihi Kullanımının Başarı ve Tutuma Etkisi ve Sınıf İçi Yansımalar” başlıklı çalışması 29/03/2018 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalında doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Kürşat YENİLMEZ
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Danışman: Prof. Dr. Yasin SOYLU
Atatürk Üniversitesi

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Selahattin ARSLAN
Karadeniz Teknik Üniversitesi

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Tevfik İŞLEYEN
Atatürk Üniversitesi

Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi M. Hanifi ERCOŞKUN
Atatürk Üniversitesi


.....

.....

.....

.....

.....

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

16.04.2018


Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR

Enstitü Müdürü

ETİK ve BİLDİRİM SAYFASI

Doktora Tezi olarak sunduğum “Cebir ve Sayılar Öğretiminde Matematik Tarihi Kullanımının Başarı ve Tutuma Etkisi ve Sınıf İçi Yansımalar” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

Tezim 1 (bir) yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

29 / 03 / 2018



Kani BAŞIBÜYÜK

ÖZ

DOKTORA TEZİ

CEBİR ve SAYILAR ÖĞRETİMİNDE MATEMATİK TARİHİ KULLANIMININ
BAŞARI ve TUTUMA ETKİSİ ve SINIF İÇİ YANSIMALAR

Kani BAŞIBÜYÜK

Mart, 2018, 207 sayfa

Amaç: Bu çalışmanın amacı, cebir ve sayılar konusunda matematik tarihinin kullanılmasının öğrencilerin matematik başarılarına ve tutumlarına etkisinin incelenmesi ve öğretmen ve öğrencilerin matematik derslerinde matematik tarihinin kullanılması konusundaki düşüncelerinin ortaya çıkarılmasıdır.

Yöntem: Araştırmada karma yöntem desenlerinden “Yakınsayan Paralel Karma Yöntem Deseni” kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Erzincan ilinde bir ortaokulda farklı iki şubede bulunan 39 sekizinci sınıf öğrencisi ve bir ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Bu çalışmada nitel veri toplama aracı olarak görüşme formu kullanılmıştır. Nicel veri toplama araçları olarak cebir ve sayılar konularına yönelik başarı ölçeği, matematik tutum ölçeği ve matematik tarihinin matematik derslerinde kullanılmasına yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Nicel verilerin analizinde verilerin normal dağılım gösterip göstermemesine bağlı olarak parametrik ve parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Nitel verilerin analizinde ise betimsel analiz tekniğinden faydalanılmıştır.

Bulgular: Bulgular incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının matematik dersi akademik başarıları arasında anlamlı düzeyde bir fark ortaya çıkmamıştır. Grupların matematik dersine yönelik tutumlarında ilgi, gereklilik faktörü ve tutum toplam puanları açısından deney grubunun puanlarının kontrol grubunun puanlarından anlamlı derecede yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışma ve kaygı faktörü puanlarında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Matematik tarihine yönelik tutum puanları açısından, deney grubunun puanlarının kontrol grubunun puanlarına göre anlamlı derecede yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Nitel verilerde genellikle, öğretmen ve öğrenciler matematik derslerinde matematik tarihi kullanılmasının matematik derslerine katkı sağlayacağı yönünde görüş belirttikleri tespit edilmiştir.

Sonuç: Bu çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda matematik tarihi ile ilgili uygulamaların öğrencilerin başarısına bir etkisi olmadığı şeklinde bir sonuç çıkarılabilir. Matematik tarihi uygulamalarının matematik dersine yönelik tutumu olumlu yönde etkilediği anlaşılmaktadır. Matematik tarihi uygulamalarının matematik tarihine yönelik tutuma da olumlu yönde etkisi vardır. Bu doğrultuda derslerde matematik tarihi kaynaklı uygulamalara yer vermenin matematik öğretimine olumlu yansımaları olacağı sonucuna varılabilir. Öğretmen ve öğrencilerin görüşleri ve nicel sonuçlar doğrultusunda, matematik dersini farklı ve eğlenceli hale getirip, olumlu bir tutum ortaya çıkarmak için matematik tarihi gibi yaklaşımlara derslerde yer verilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: matematik tarihi, matematik tutum, öğrenci öğretmen görüşleri, cebir ve sayılar öğretimi.

ABSTRACT
DOCTORAL DISSERTATION
THE EFFECT OF USING THE HISTORY OF MATHEMATICS IN TEACHING
ALGEBRA AND NUMBERS ON SUCCESS AND ATTITUDE AND IN-CLASS
REFLECTIONS

Kani BAŞIBÜYÜK

March, 2018, 207 pages

Purpose: The purpose of this study is to investigate the effect of using the history of mathematics in the subjects of algebra and numbers on students' success rate in and attitudes towards mathematics, as well as ascertaining the opinions of the teacher and students on usage of the history of mathematics during mathematics courses.

Method: In the study, the “Convergent Parallel Mixed Method Design” was used from among the mixed method designs. The study group of the study is formed of one secondary school mathematics teacher and 39 eight-grade students from two different classes in a secondary school in the province of Erzincan. An interview form was used as the qualitative data collection tool in this study. As for quantitative data collection tools; the study made use of an achievement scale oriented towards the subjects of algebra and numbers, a mathematics attitude scale and an attitude scale focusing on the usage of the history of mathematics in mathematics courses. Depending on whether data showed normal distribution, parametric and nonparametric tests were performed during the quantitative analysis of data. The descriptive analysis technique was used for analyzing qualitative data.

Findings: Assessment of the findings revealed that difference in academic success for the mathematics course of the experiment and control group was not at a significant level. It was observed that the experiment group had significantly higher scores than the control group in terms of total scores for interest, the necessity factor and attitude in the groups' attitude towards the mathematics course. Significant difference was not discovered concerning the effort and worry factors. It was observed that the experiment group had significantly higher scores than the control group in terms of scores for attitude towards the mathematics course. It was determined in the qualitative data that opinions expressed by the teacher and students generally showed that using the history of mathematics in mathematics courses would contribute to the course.

Result: Drawing from findings discovered in this study, one can reach the conclusion that applications related to the history of mathematics do not have an effect on students' success.. It is understood that applications on the history of mathematics positively affected attitude towards the mathematics course. Applications on the history of mathematics also have a positive effect on attitude towards the history of mathematics. In this regard, it is possible to reach the conclusion that including applications based on the history of mathematics in mathematics courses will have positive implications on learning mathematics. With regard to the opinions of the teacher and students and quantitative data, approaches such as the history of mathematics need to be employed in the courses so as to make the mathematics course diverse and more fun, as well as to develop a positive attitude.

Keywords: history of mathematics, attitude towards mathematics, student teacher opinions, learning algebra and numbers.

TEŞEKKÜR

Lisansüstü öğrenim hayatım boyunca bana her türlü desteği veren ve fikirleriyle bana yol gösteren çok değerli hocam Prof. Dr. Yasin SOYLU'ya teşekkürlerimi sunarım

Tez çalışmamın her aşamasında bana zaman ayırarak görüş ve katkılarını esirgemeyen kıymetli hocalarım Prof. Dr. Kürşat YENİLMEZ'e, Prof. Dr. Selahattin ARSLAN'a, Doç. Dr. Tevfik İŞLEYEN'e ve Dr. Öğr. Üyesi M. Hanifi ERCOŞKUN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca bu doktora çalışması sırasında bana her konuda destek veren ve yardımını esirgemeyen değerli arkadaşım Arş. Gör. Ömer DEMİRCİ'ye teşekkürü borç bilirim.

Çalışmalarım sırasında bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, Erzincan Üniversitesi Refahiye Meslek Yüksekokulunda görev yapan değerli hocalarıma ve arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca gönüllü olarak çalışmaya katılan ve bu süreçte yardımlarını esirgemeyen matematik öğretmeni Mehmet Ali DİNÇER'e teşekkür ederim.

Kani BAŞIBÜYÜK

İÇİNDEKİLER

KABUL ve ONAY TUTANAĞI	i
ETİK ve BİLDİRİM SAYFASI	ii
ÖZ.....	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
TABLolar DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
KISALTMALAR DİZİNİ	xiv
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
Giriş	1
Araştırmanın Amacı	4
Araştırmanın Önemi	4
Problem Durumu	8
Araştırma problemi.	8
Alt problemler.	8
Varsayımlar	9
Sınırlılıklar.....	9
İKİNCİ BÖLÜM	10
Kuramsal Çerçeve ve İlgili Çalışmalar.....	10
Kuramsal Çerçeve.....	10
Bilim tarihi ve önemi.	10
Matematik tarihi.	13
Eski sayı sistemleri ve matematik tarihi.....	14
Matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanılması.	22
İlgili Araştırmalar	37
Konu ile ilgili yurt içinde yapılan çalışmalar.	37
Konu ile ilgili yurt dışında yapılan çalışmalar.	45
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	55
Yöntem	55
Araştırmanın Deseni.....	55

3.2. Araştırma Grubu	57
3.3. Veri Toplama Araçları.....	58
Pilot çalışma.....	59
Yarı yapılandırılmış görüşme.....	62
Matematik tarihi tutum ölçeği (MTTÖ).....	65
Matematik tutum ölçeği (MTÖ).....	66
Sayılar ve cebir başarı testi (SCBT).....	67
Verilerin Analizi	69
Nicel verilerin analizi.....	69
Nitel verilerin analizi.....	73
Asıl Uygulama Süreci.....	74
Uygulama Ortamı	77
Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği.....	78
Uygulama Sürecinde Araştırmacının Rolü.....	80
Araştırmada Kullanılan Etkinlikler	80
Erzurumlu İbrahim Hakkı ve kareköklü sayılar.....	80
Babililer ve kareköklü sayılar.....	81
Bir sayının 11 ile çarpılması.....	82
Bütün rakamları dokuz olan bir sayının diğer bir sayı ile çarpılması.....	82
Bütün rakamları 1 olan sayıların karelerini alma.....	83
Bütün rakamları 9 olan sayıların karelerinin alınması.....	83
Çift yanlış yolu ile denklem çözümü.....	84
Abdürrahim Mar'âşi ve denklem çözümleri.....	84
Mısırlıların denklem çözümleri için kullanmış olduğu yöntem.....	85
Harezmi ve cebir.....	85
Hint Bakhshali yazmalarında kareköklü sayıların yaklaşık değerini bulma formülü.....	86
Farklı bir çarpma (kafes yöntemi).....	87
Fibonacci sayıları ve altın oran.....	88
Çarpma işleminin eski medeniyetlerde kullanılışı.....	88
Pascal üçgeni (Ömer Hayyam Üçgeni).....	89
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	91
Bulgular	91
Araştırmadan Elde Edilen Nicel Bulguların Değerlendirilmesi	91
Grupların akademik başarılarına ilişkin bulgular.....	91

Grupların matematiğe yönelik tutumlarına ilişkin bulgular.....	93
Matematik tarihine yönelik tutumlarına ilişkin bulgular.	103
Kontrol grubu matematik tutum ve matematik tarihine yönelik tutum ön test son test grup içi puanlarına ilişkin bulgular.	105
Deney grubunun grup içi matematik tutum ve matematik tarihi tutum puanlarına ilişkin bulgular.	109
Araştırmadan Elde Edilen Nitel Bulguların Değerlendirilmesi.....	114
Öğretmen ve öğrencilerin “Matematik Tarihi” kavramına ilişkin uygulama öncesi bilgileri kategorisine ilişkin bulgular.	114
Öğretmenin matematik tarihi konusundaki yeterliği ve derslerde matematik tarihinin kullanımı kategorisine ilişkin bulgular.	116
Derslerde matematik tarihinin kullanılmasının öğrencilerin matematik tutumuna etkisi kategorisine ilişkin bulgular.	117
Matematik derslerinde matematik tarihinin kullanılmasının öğrencilerin matematik başarısına etkisi.....	118
Matematik tarihinin öğrencilerin matematik derslerindeki ilgi ve motivasyonlarına etkisi.....	120
Matematiğe farklı bir bakış açısı kazandırması yönüyle matematik tarihi.	122
Matematikçilerin hayat hikâyelerinin öğrencilerdeki yansıması.	123
Uygulama sonrası matematik tarihinin kullanılması.....	125
Matematiğin felsefi yapısının anlaşılması açısından matematik tarihi.	126
Matematik tarihinin kullanılmasını engelleyen faktörler.....	126
Matematik tarihi uygulamalarının öğretmendeki yansımaları.	127
BEŞİNCİ BÖLÜM.....	129
Tartışma Sonuç ve Öneriler.....	129
Matematik Başarısına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma.....	129
Matematiğe Yönelik Tutuma İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	131
Matematik Tarihinin Kullanımına Yönelik Tutum ve Görüşlere İlişkin Sonuç ve Tartışma.	135
Öneriler.....	139
KAYNAKÇA.....	141
EKLER	153
EK-1. Öğrenci Görüşme Formu.....	153
EK-2. Öğretmen Görüşme Formu.....	156

EK 3. Sayılar ve Cebir Başarı Testi	159
EK-4. Çalışma için Erzincan Milli Eğitim Müdürlüğünden Alınan İzinler.....	160
EK-5. Çalışmada Kullanılan Etkinlikler	162
ÖZGEÇMİŞ	191



TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Matematik Tarihinin Araç ve Amaç Olarak Kullanılması	33
Tablo 2. Pilot Uygulama Süreci	59
Tablo 3. Pilot Uygulama Sürecinde Öğretmen ve Öğrencilerle Yapılan Mülakatlara Dair Bilgiler.....	60
Tablo 4. İlgili Kazanımlar ve Bu Kazanımları İfade Eden Sorular	68
Tablo 5. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarının Shapiro-Wilk Testi Sonuçları ..	70
Tablo 6. Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Puanlarının Shapiro-Wilk Testi Sonuçları .	71
Tablo 7. Scbt Puanlama Ölçeği	72
Tablo 8. Deney Grubu Matematiğe Yönelik Tutum ve Matematik Tarihine Yönelik Tutum Öntest-Sontest Fark Puanlarının Shapiro-Wilk Testi Sonuçları.....	72
Tablo 9. Kontrol Grubunun Matematiğe Yönelik Tutum ve Matematik Tarihine Yönelik Tutum Öntest-Sontest Fark Puanlarının Shapiro-Wilk Testi Sonuçları.....	73
Tablo 10. Uygulama Sürecinde Etkinliklerin Uygulandığı Tarihler ve Süreleri.....	75
Tablo 11. Öğretmene Etkinlikler İle İlgili Verilen Seminer Konuları, Tarihi ve Süresi.....	76
Tablo 12. Veri Toplama Araçlarının Geçerliliği ve Güvenirliğine İlişkin Yapılan Çalışmalar .	79
Tablo 13. Deney ve Kontrol Grubu Matematik Başarı Ön Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar ..	92
Tablo 14. Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Başarı Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar	92
Tablo 15. Deney ve Kontrol Grubu Matematiğe Yönelik İlgi Faktörü Ön Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar	94
Tablo 16. Deney ve Kontrol Gruplarının Matematiğe Yönelik İlgi Faktörü Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar	94
Tablo 17. Deney ve Kontrol Grubu Matematiğe Yönelik Kaygı Faktörü Ön Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar	95
Tablo 18. Deney ve Kontrol Gruplarının Matematiğe Yönelik Kaygı Faktörü Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar	96
Tablo 19. Deney ve Kontrol Grubu Matematiğe Yönelik Çalışma Faktörü Ön Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar	97
Tablo 20. Deney ve Kontrol Gruplarının Matematiğe Yönelik Çalışma Faktörü Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar	98
Tablo 21. Deney ve Kontrol Grubu Matematiğe Yönelik Gereklilik Faktörü Ön Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar	99

Tablo 22. Deney ve Kontrol Gruplarının Matematiğe Yönelik Gereklik Faktörü Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar	100
Tablo 23. Deney ve Kontrol Grubu Matematiğe Yönelik Tutum Ön Test Toplam Puanlarına İlişkin Sonuçlar	101
Tablo 24. Deney ve Kontrol Gruplarının Matematiğe Yönelik Tutum Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar	102
Tablo 25. Deney ve Kontrol Grubu Matematik Tarihine Yönelik Ön Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar	103
Tablo 26. Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Tarihine Yönelik Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar	104
Tablo 27. Kontrol Grubunun Matematiğe Yönelik İlgi Faktörü Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar	105
Tablo 28. Kontrol Grubunun Matematiğe Yönelik Kaygı Faktörü Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar	106
Tablo 29. Kontrol Grubunun Matematiğe Yönelik Çalışma Faktörü Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar	107
Tablo 30. Kontrol Grubunun Matematiğe Yönelik Gereklik Faktörü Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar	107
Tablo 31. Kontrol Grubunun Matematiğe Yönelik Tutum Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar	108
Tablo 32. Kontrol Grubunun Matematik Tarihine Yönelik Tutum Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar	109
Tablo 33. Deney Grubunun Matematiğe Yönelik İlgi Faktörü Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar	110
Tablo 34. Deney Grubunun Matematiğe Yönelik Kaygı Faktörü Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar	110
Tablo 35. Deney Grubunun Matematiğe Yönelik Çalışma Faktörü Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar	111
Tablo 36. Deney Grubunun Matematiğe Yönelik Gereklik Faktörü Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar	112
Tablo 37. Deney Grubunun Matematiğe Yönelik Tutum Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar	113
Tablo 38. Deney Grubunun Matematik Tarihine Yönelik Tutum Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar	113

Tablo 39. “Öğretmen ve Öğrencilerin “Matematik Tarihi” Kavramına İlişkin Uygulama Öncesi Bilgileri” Kategorisine İlişkin Veriler.	115
Tablo 40. “Öğretmenin Matematik Tarihi Konusundaki Yeterliği ve Derslerde Matematik Tarihinin Kullanımı” Kategorisine İlişkin Veriler.....	116
Tablo 41. “Derslerde Matematik Tarihinin Kullanılmasının Öğrencilerin Matematik Tutumuna Etkisi” Kategorisine İlişkin Veriler	117
Tablo 42. “Matematik Derslerinde Matematik Tarihinin Kullanılmasının Öğrencilerin Matematik Başarısına Etkisi” Kategorisine İlişkin Veriler.....	119
Tablo 43. “Matematik Tarihinin Öğrencilerin Matematik Derslerindeki İlgi ve Motivasyonlarına Etkisi” Kategorisine İlişkin Veriler	120
Tablo 44. “Matematiğe Farklı Bir Bakış Açısı Kazandırması Yönüyle Matematik Tarihi” Kategorisine İlişkin Veriler.....	122
Tablo 45. “Matematikçilerin Hayat Hikâyelerinin Öğrencilerdeki Yansıması” Kategorisine İlişkin Veriler.....	123
Tablo 46. “Uygulama Sonrası Matematik Tarihinin Kullanılması” Kategorisine İlişkin Veriler	125
Tablo 47. “Matematiğin Felsefi Yapısının Anlaşılması Açısından Matematik Tarihi” Kategorisine İlişkin Veriler.....	126
Tablo 48. “Matematik Tarihinin Kullanılmasını Engelleyen Faktörler” Kategorisine İlişkin Veriler	127
Tablo 49. “Matematik Tarihi Uygulamalarının Öğretmende Yansımaları” Kategorisine İlişkin Veriler	127

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Babiller döneminden kalma M.Ö 2500 yıllarına ait olduğu düşünülen tablet .	14
Şekil 2. Babilliler döneminde kullanılan sisteme göre sayıların gösterilişi	15
Şekil 3. Rhind papirüsü	17
Şekil 4. Mayaların kullandığı sistemde sayıların gösterilişi	18
Şekil 5. Eski Hint rakamları	19
Şekil 6. Matematiksel keşfi tecrübeye dayanarak açıklayan Lakatos modeli	25
Şekil 7 Matematik tarihinin öğretim ortamında kullanılmasında öğretmenin rolü	29
Şekil 8. Tarihsel temelli sınıf aktivitelerine bağlı olarak matematik öğrenme sürecinde matematik tarihi ve matematiğin bütünleştirilmesinin teorik çerçevesi	32
Şekil 9. Milli eğitim bakanlığı ders kitaplarından matematik tarihinin kullanımına yönelik örnekler	34
Şekil 10. Matematik Tarihi ile ilgili yurt dışındaki bazı ders kitaplarından örnekler	35
Şekil 11. Karma araştırma süreci	56
Şekil 12. Yakınsayan paralel karma yöntem deseni	56
Şekil 13. Uygulama süresince kullanılan veri toplama araçları	58
Şekil 14. Uygulama sürecinin gösterimi	74
Şekil 15. Öğretmen uygulama ortamında öğrencilere etkinliği anlatırken	75
Şekil 16. Araştırmacı ve öğretmen uygulama öncesinde etkinlikler üzerinde çalışırken	77
Şekil 17. Uygulama ortamından bir görünüm	78

KISALTMALAR DİZİNİ

İMDÖP	: İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
MTÖ	: Matematik Tutum Ölçeği
MTTÖ	: Matematik Tarihi Tutum Ölçeği
NCATE	: National Council for Accreditation of Teacher Education
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics
OMDÖP	: Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı
SCBT	: Sayılar ve Cebir Başarı Testi
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study



BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

İnsanoğlunun tarih sahnesine çıktığı ilk zamandan bugüne eğitim, ister formal ister informal olsun vazgeçilmez bir ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır. Eğitim bireyin doğa ile olan ilişkisini denetlemek, toplumsal dengeleri sağlamak ve bireyin olgunlaşarak belirli değerler ile donatılmasını sağlamak amacıyla yapılmaktadır. Toplumlar, modern dünyadaki gelişmeleri sürekli olarak takip eder ve bu doğrultuda eğitim mekanizmalarını düzenlerler (Almış & Yılmaz, 2011; Özkan, 2006). Küreselleşen dünyada eğitim, belirli meslek becerilerinin sağlanması, teknolojik yeniliklerin entegre edilmesi ve sosyal yapıyı güçlendirici dinamikleri hayata geçirici bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Yaşadığımız bilgi çağı, toplumların eğitim sistemlerini tamamen yenilikçi, ekonomiyi canlandırıcı ve teknolojik argümanları ön plana çıkaran bir anlayışa sürüklemektedir. Ancak toplumların sosyal ve kültürel değerlerine bağlı olarak geliştirilmiş, aynı zamanda zamanın akışına da ayak uydurabilen eğitim algısı, toplumların ayakta kalabilmeleri için gereklidir (Çalık & Sezgin, 2005; Doğan, 2002). Eğitim bütün bu fonksiyonları yerine getirme sürecinde, problem çözme becerisi yüksek, analitik düşünüp hızlı kararlar verebilen, teknolojik süreçlere adaptasyonu yüksek bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir (Özden, 2005). Bunun için de bu yeterlilikleri yerine getirebilecek bir bireyin yetişmesi için matematiğin eğitim mekanizması içinde kullanılması gerekmektedir.

Yaşam için matematik vazgeçilmez bir gerçektir. İnsan yaşamının her anında matematiğe ihtiyaç duyar ve kullanır. Ayrıca matematik bütün bilimlerin ortak dili olması bakımından da temel bir konuma sahiptir. Galileo'nun da ifade ettiği üzere "Bilim gözlerimiz önünde açık duran 'evren' dediğimiz o gizemli kitapta yazılıdır. Ancak, yazıldığı dili ve alfabesini öğrenmeden bu kitabı okuyamayız. Bu dil matematiktir, bu dil olmadan kitabın bir tek sözcüğünü anlamaya olanak yoktur." insanoğlu doğayı anlama ve yaşamını belirli bir çerçevede sürdürülebilir hale getirmek için matematiği kullanmıştır (Yenilmez & Uysal, 2007). Tarihi incelediğimizde düşünürlerin ve bilimlere önderlik eden kişilerin matematik ile ciddi anlamda ilgilendikleri görülmektedir. Bilimin öncülerinden Aristoteles matematik bilgisini önemli bir ölçüt olarak kabul etmiş ve evreni anlamada matematiğin önemini vurgulamıştır. Platon'un ahlak, siyaset, felsefe konularında günümüze ışık tutan referans fikirleri vardır. Ancak Platon'un akademisinin kapısında "Geometri bilmeyen bu kapıdan

girmesin” diye yazmaktadır. Yine Archimedes hem bir fizikçi, hem bir matematikçi hem de bir filozoftur. Sıvıların kaldırma kuvvetini bulmasının yanında, diferansiyel ve integral için temel oluşturan matematiksel çalışmalara da imza atmıştır. İbn-i Sina denilince tıp akla gelir ama kendisinin matematik alanında da çalışmaları vardır. Yeni çağın ünlü bilim adamları Bacon, Copernic, Descartes, Newton, Galileo, Einstein gibi bilim adamları değişik bilim dallarının yanı sıra matematik ile de ciddi anlamda ilgilenmişlerdir. Leonardo Da Vinci ünlü bir ressam olmanın yanında çok iyi bir matematikçiydi (Nasibov & Kaçar, 2005; Ortaş, 2005; Singer, 1997; Yıldırım, 2004).

İfade edildiği üzere her dönem matematik değerli ve saygın bir bilim olmayı başarmıştır ancak üzerinde yaşadığımız dünya sürekli olarak kendini yenilemekte ve bu değişimi de insanlara zorunlu kılmaktadır. Bu değişime bağlı olarak matematik de kendini sürekli olarak yenilemekte ve geliştirmektedir. Dolayısı ile matematik artık sayılar ve sembollerden oluşan bir bilim olmaktan çok öte artık toplumsal hayatın her yönünü etkileyen bir argüman haline gelmiştir. Bu bağlamda matematik öğretimi dünyayı algılama ve anlama noktasında da büyük öneme sahiptir. Teknolojik gelişim süreçleri incelendiğinde matematiğin bu süreçlere ciddi katkısı olmuştur (Işık & Bekdemir, 1998). Matematiğin, insanların hayatlarını kolaylaştıran ve günlük hayatta kullanılan otomobil, dijital saat, telefon, televizyon, bilgisayar vb. araçların yapımında da doğrudan olmasa da dolaylı olarak etkisi vardır (Boz, 2008; Ersoy, 2006). Bu kapsamda bakıldığında matematiğin toplumsal hayat için hayati bir öneme sahip olduğu görülmektedir. Ancak matematik çoğu insan için anlaşılması ve öğrenilmesi zor bir ders olarak algılanır (Alkan, 2011; Dede & Dursun, 2008). Dolayısı ile matematiği öğrencilere sevdirecek, onları heyecanlandıracak, ilgilerini çekecek ve motivasyonlarını arttıracak yaklaşımların benimsenmesi gerekmektedir. Bu bakış açısı “nasıl bir matematik öğretimi” sorusunu da beraberinde getirmektedir. Baki (2008) matematik öğretim programlarının amaçlarını dört başlık halinde ifade etmiştir. Bunlar; a) Öğrenci matematiğe değer vermeyi öğrenmeli. b) Öğrenci matematiksel düşünmeyi öğrenmeli. c) Öğrenci matematiksel konuşmayı öğrenmeli d) Öğrenci iyi bir problem çözücü olarak yetiştirilmeli şeklindedir. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan öğretim programı göz önüne alındığında öğrencinin matematiği sevmesi ona değer vermesi, bilgiyi işleyerek kendinin bulmasının sağlanması ve öğrencinin araştırma yapması gibi bakış açılarının ayrıca vurgulandığı görülmektedir (Baykul, 2009; Pesen, 2008). Bu bağlamda öğrencilerin matematiğe ilgilerini arttıracak, motive edecek ve matematiği sevdirecek yaklaşımlardan biri de matematik tarihinden yararlanmaktır (Alparslan & Haser, 2012; Fauvel, 1991; Fenton, 2002; Fried, 2007; Gazit, 2013; Genç & Karataş, 2018; Georgiou, 2006; Guillemette, 2017; Jankvist & Kjeldsen, 2011; Lim & Chapman, 2015; Marshall, 2010; Lewis, 2016; Pepe &

Guerraggio, 2017; Yevdokimov, 2007). Matematik tarihi öğrencilerin matematiğin farklı yönlerinin de var olduğunu, gelişen bir bilim olduğunu ve bir insan ürünü olarak geliştiğini anlamaları açısından önem arz etmektedir (Ersoy, 2016; Huntley & Flores, 2010; Jardine, 1997; McBride & Rollins, 1977; Yıldız & Baki, 2016).

Matematik tarihi, matematiğin doğasının öğrenci ve öğretmenler tarafından anlaşılmasına da katkı sağlamaktadır. Felsefi açıdan düşünüldüğünde sadece sayılar, semboller ve kurallara bağlı bir bilim olarak görünen matematiğin, mantıksal çerçevede insan ile ilişkisini ifade etmek çok zordur. Dolayısı ile tarihin çok uzun zamanlarından beri kullanılan matematiğin, bir insan emeği sonucunda ortaya çıktığının ifade edilmesi ve içselleştirilmesi de matematik tarihi ile mümkün olmaktadır (Arcavi, Bruckheimer, & Ben-Zvi, 1982; Nooney, 2002; Read, 1965). Matematiğin yapısını derinlemesine kavrayamamış bir öğrencinin bakış açısıyla düşünülürse, matematiği sadece kurallar ve sembollerden oluşan bir bilim olarak algılanır. Matematiğin derinlemesine algılanması için onun ortaya çıkış ve gelişim süreçlerinin bilinmesi gerekmektedir. Matematiğin sosyal ve kültürel açıdan bir bakış açısıyla ifade edilmesi noktasında matematik tarihi bir argüman olarak kullanılabilir (Furinghetti, 2007; Grabiner, 2007; Gray & Mena, 1997). Ayrıca matematik tarihi öğrencilere, matematiksel düşünme ve çalışmanın yollarını matematiğe katkısı olmuş matematikçilerin hayatlarından kesitler sunarak aktarmaktadır. Düşünce dünyamızın gelişmesine farklı bir perspektiften ışık tutan matematik tarihi, matematiğin diğer bilimlerle olan ilişkisini somut deliller kullanarak ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda matematiği içe kapanık, cansız ve çoğu insan tarafından korkulan bir bilim olmaktan çıkarmak için matematik tarihi çok önemli bir araçtır (Fenaroli, Furinghetti, & Somaglia, 2014; Panasuk & Horton, 2012). Dolayısı ile bu ifadelerden yola çıkılarak ilgili literatür doğrultusunda matematik tarihinin matematik öğretimine olan katkısı genel anlamda aşağıdaki başlıklar halinde ifade edilebilir;

- Derse olan motivasyonu arttırma.
- Matematiğin değerini ortaya çıkarma
- Matematikteki insan faktörünü ortaya çıkartma.
- Matematiğin sosyal ve kültürel boyutunu gösterme.
- Öğretim programını zenginleştirici bir unsur olma.
- Tarihsel problemlerle öğrencilerin düşünme becerilerini arttırma (Baki, 2014; Fauvel, 1991; NCTM, 2000).

Son dönemlerde yapılan çalışmalar (Albayrak, 2011; Alparlan & Işıksal-Bostan, 2016; Başbüyük, 2012; Burns, 2010; Genç & Karataş, 2018; Georgiou, 2010; Guillemette,

2017; Gürsoy, 2010; Harverhals & Matt, 2010; Lewis, 2016; Pepe & Guerraggio, 2017) matematik tarihine olan ilginin gün geçtikçe arttığını göstermektedir. Eğitim ve öğretim konusunda ortaya konulacak olan bir yaklaşımın öğrenci ve öğretmen bakış açısı doğrultusunda değerlendirilmesi, sağlıklı bir değerlendirme yapma açısından önem arz etmektedir. Ancak yapılan çalışmaların çoğunda (Albayrak, 2011; Awosanya, 2001; Bell, 1992; Carter, 2006; Fadlelmula, 2015; Gürsoy, 2010; Horton, 2011; Lim & Chapman, 2015; Marshall, 2000; Sullivan, 2000; Özdemir & Yıldız, 2015; Tözluyurt, 2008; Yenilmez, 2011) öğretim ortamının iki temel unsuru olan öğrenci ve öğretmen bakış açıları birlikte ele alınmamıştır. Yani matematik tarihi ile ilgili yapılan çalışmalarda ya öğretmenler ya da öğrenciler çalışma grubu olarak ele alınmıştır. Bu doğrultuda bu çalışmada öğrenci ve öğretmenlerin matematik tarihine olan yaklaşımları birlikte değerlendirilmiş ve belli çıkarımlarda bulunulmuştur.

Araştırmanın Amacı

Yukarıda ifade edildiği üzere matematik tarihi matematik öğretimi için önemli bir yardımcı unsurdur. Bu doğrultuda bu çalışmanın amacı, cebir ve sayılar konusunda matematik tarihinin kullanılmasının öğrencilerin matematik başarılarına ve tutumlarına etkisinin incelenmesi ve öğretmen ve öğrencilerin matematik derslerinde matematik tarihinin kullanılması konusundaki düşüncelerinin ortaya çıkarılmasıdır.

Araştırmanın Önemi

Matematik sadece sayılara ve sembollere bağlı olarak algılanıp ve öğretilmeye çalışıldığında, matematiğin çok yönlü perspektifini ve bakış açısını yakalamada eksik kalınacağı aşikârdır (Ernest, 2004). Matematik derinlemesine algılandığında, evrenin tam bir matematiksel sistem üzerine kurgulandığı keşfedilecek ve matematiğin engin dünyasının insan zihnini zorlayan bir sistematiği olduğu anlaşılacaktır (Pesen, 2002). Matematiğin toplumsal ve kültürel boyutunun öğrenilmesi, matematiğin yaşayan ve tüm zamanlarda ihtiyaç duyulan bir bilim olduğunu anlamaya yardımcı olacaktır (Bidwell, 1993; Wilson & Chauvot, 2000). Bu bağlamda, etkili bir matematik öğretimi gerçekleştirmek için ilk önce öğrencilerin matematiği sevmesi ve matematiğin onların hayatlarını kolaylaştıran ve anlamlı kılan bir bilim olduğuna inanmaları gerekmektedir. Öğrencilerin matematiğe karşı psikolojik olarak ön yargılarını izole edecek ve matematiği daha eğlenceli ve ilgi çekici hale getirecek yaklaşımlara ihtiyaç vardır (Carter, 2006; Fauvel, 1991; Pepe & Guerraggio, 2017). Bu noktada matematik tarihi önemli bir yardımcı unsur olarak kullanılabilir.

Ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından 2005 yılında uygulamaya konulan ve yapılandırıcı yaklaşımı esas alan İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı (İMDÖP) matematik öğretimini farklı bir boyuta taşımış ve öğrenci merkezli bir anlayışı temel almıştır. Bu programda, Atatürk'ün teşvikleriyle matematikte kullanılan ölçme birimlerine getirilen yenilikler ve Atatürk'ün geometriye yapmış olduğu katkılar gibi kazanımlar bulunmaktadır. Ayrıca örnek proje başlıklarında, matematik tarihi ve matematik tarihi ile ilgili alt başlıklar şu şekilde yer bulmuştur;

Matematik tarihi.

- Farklı kültürlerdeki matematik
- Matematiğin tarihsel gelişimi (Mayaların vb.'lerin sayı sistemleri, Mısırlılarda kesirler, vb.)
- Matematiğe katkıda bulunanların hayatı (Atatürk, Pythagorous (pisagor), Thales (tales), Escher (eşher) vb.)
- Matematiksel oyunların tarihi
- Origami vb. (MEB, 2009).

2013 yılında yenilenen Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında (OMDÖP) da matematik tarihinin kullanımından bahsedilmektedir. Programın öğrenme-öğretme yaklaşımı başlığı altında, matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılmasını içeren “Programda Matematiğin Gelişimine İlişkin Bilgilendirmelerin Kullanılması” başlığına yer verilmiştir. Gerekçe olarak ise şu ifadeler yer verilmiştir:

Matematiğin tarihsel gelişimi hakkında bilgi sahibi olmak ortaokul öğrencilerinin matematiğe ve matematik öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirmelerine olanak sağlayabilir. Matematik tarihi pek çok önemli ve bir o kadar da ilginç kişi ve anekdotlarla doludur. Bu tarihsel kişilikler, bu kişilerin hayatları, eserleri ve matematiğe yaptıkları katkılar hakkında bilgiler paylaşmak matematik derslerini öğrenciler için daha anlamlı kılacaktır. Örneğin Antik Yunan'ın en önemli geometricilerinden Öklit'in hayatını ve en önemli eseri Elementler'i tanıma fırsatı bulan öğrenciler bugün öğrendikleri geometri konularının bundan en az 2500 yıl önce ortaya konduğunu ve bu bilgilerin bir tarihi miras olarak kültürden kültüre aktarıldığını görecektir. İnsanlık tarihi daha pek çok matematikçi ile doludur. Matematik programı öğrencilerin matematik ve matematik dersine karşı olumlu bakış açısı geliştirmeleri ve matematiği daha iyi anlamalarına fırsat sağlaması açısından matematik tarihinden önemli ayrıntıların öğrenciler ile paylaşılmasını önermektedir.

Örneğin, Pisagor teoremini öğrenen öğrencilerle Pisagor'un hayatından birkaç ilginç ayrıntının paylaşılması öğrenme isteklerini artırabilir (MEB, 2013, s.8).

Ayrıca programda ulusal matematik tarihimizde yer edinmiş önemli isimlere de yer verilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Yukarıdaki ifadelerden de anlaşılacağı üzere matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılması bir gereklilik olarak ifade edilmiştir.

Matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılması uzun yıllardan beri literatürde yer almaktadır. 20. yüzyılın başlarından beri bu konuda çalışmalar yapılmaktadır (Baewell, 1913). Son yıllarda matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılması matematik eğitimcileri tarafından sık sık dile getirilen bir konudur. NCATE/NCTM (2008) Standards for Programs for Initial Preparation of Mathematics Teachers raporunda farklı kültürlerin ve toplumların matematiğe yapmış oldukları katkıları ve bu katkıların tarihsel süreçlerinin okullarda ele alınmasının gerekliliği üzerinde durmuştur. 2000 yılında ICMI (International Commission on Mathematics Instruction) tarafından "Matematik tarihinin matematik öğretimi ve öğrenimindeki rolü" temalı kongre düzenlenmiştir. 1997 yılında Amerika'nın Minneapolis şehrinde toplanan uluslararası çalışma grubu (History and Pedagogy of Mathematics) matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanımını tartışmışlardır. Bu çalışma grubu matematik derslerinde öğrencilerin motivasyonlarını arttırmak için matematik tarihinin kullanılmasını teşvik etmeyi amaç edinmişlerdir. Danimarka hükümeti okullarda matematik tarihinin kullanılması için bir dizi çalışmalar yapmıştır. Uluslar arası matematik sınavlarında (Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS) Singapur sürekli üst sıralarda yer almaktadır (National Center for Education Statistics, 2015) bu ülkedeki matematik eğitimi incelendiğinde de matematik tarihine önemli ölçüde yer ayrıldığı görülmektedir (Ho, 2008; Tzanakis & Arcavi, 2000;).

Lakatos, matematik tarihi ve felsefenin birbirlerine yol gösterici olduklarını ve biri olmadan diğerinin kör ya da sağır olacağını ifade etmiştir. Matematiğin amacı nedir? Matematikteki insan faktörü nedir? Matematiksel bilgi nasıl ortaya çıkar? Matematik ve insan deneyimleri arasında nasıl bir ilişki vardır? Niçin teorilerin ve ispatların güçlü bir özellik kazanmaları için pratik problemlere uygulanması gerekir? Bu soruların cevaplarını araştırmak ve bu kapsamda bir düşünce yapısına sahip olmak matematiğin iç dünyasını anlamada etkili bir yoldur (Ernest, 2004). Matematik tarihi matematiğin, bir insan ürünü olarak ortaya çıktığını, kendini yenileyerek geliştiğini, diğer bilimler ile olan ilişkisini ve medeniyetimizin gelişmesine ne gibi katkılarının olduğunun anlaşılması bakımından büyük önem arz etmektedir (Baki, 2014; Fauvel, 1991; Mann, 2011; Miller, 2002). Matematiksel kavramların derinlemesine algılanıp içselleştirilmesinde matematik tarihi çerçeveli bir bakış açısına ihtiyaç

vardır. Çünkü kavramları sadece bize yansıyan dönem itibari ile değerlendirmek sıg bir yaklaşımdır. Nasıl ki teknolojik gelişmeler önceki dönemlerin birikimlerinin analizi sonucu ortaya çıkıyorsa, matematik de belli bir birikimin inşası sonucu ortaya çıkmaktadır. Dolayısı ile matematik tarihinin öğrenilmesi, çok boyutlu bir matematiksel bakış açısı için gereklidir (Fried, 2007; Frighetti, 2004; Liu, 2003; Swetz, 1997). Bu noktada ilgili literatüre bakıldığında yapılan bazı çalışmalar (Albayrak, 2011; Cheung, 2014; Clark, 2012; Despeaux, 2014; Fadlemula, 2015; Georgiou, 2010; Gürsoy, 2010; İdikurt, 2007; Lim & Chapman, 2015; Marshall, 2000; Mcbride, 1974; Tözluyurt, 2008) matematik tarihinin öğrencilerin matematiğe olan tutumlarına ve matematik başarısına olumlu yönde katkı sağladığını ortaya koymaktadır. Ayrıca yapılan bazı çalışmalarda (Bell, 1992; Goodwin, 2007; Horton, 2011; Yevdokimov, 2007; Yıldız, 2013) ise öğretmenlerin matematik tarihinin matematik derslerinde kullanılması noktasında olumlu bir bakış açısına sahip oldukları görülmektedir.

Öğretim ortamında bir uygulamanın nasıl bir etkisinin olduğunu belirlemek için, öğretim ortamının iki temel unsuru olan öğrenci ve öğretmen açısından yansımalarının değerlendirilmesi gerekmektedir (Baştepe, 2009). Bu bağlamda matematik tarihi ile ilgili yapılan çalışmaların bir kısmı (Awosanya, 2001; Carter, 2006; Cheung, 2014; Fadlemula, 2015; Georgiou, 2010; Marshall, 2000; Mcbride, 1974; Sullivan, 2000;) öğrenci ve öğretmen adaylarının matematik tarihinin kullanımına yönelik tutumlarını ve değerlendirmelerini içerirken bir kısmı (Bell, 1992; Gazit,2013; Goodwin, 2007; Horton, 2011;) ise öğretmenlerin matematik tarihi ile ilgili tutum ve değerlendirmelerini içermektedir. Türkiye’de yapılan çalışmalar (Albayrak, 2011; Alparslan, 2011; Bayam, 2012; Gönülateş, 2004; Gürsoy, 2010; İdikut, 2007; Tözluyurt, 2008; Yenilmez, 2011; Yıldız, 2013) kapsam ve içerik olarak incelendiğinde de benzer durum görülmektedir. Dolayısı ile matematik tarihinin kullanılması noktasında öğretmen ve öğrencinin bu süreçte birlikte değerlendirilmesini içeren çalışmaların yetersiz oluşu bu çalışmanın önemli gerekçelerinden biridir. Ayrıca matematik tarihinin, matematik derslerinde etkin kullanımını sağlayacak etkinlik örneklerinin yetersiz oluşu da çalışmanın bir diğer önemi olarak ifade edilebilir. Bu anlamda matematik tarihi ile ilişkili olan ve öğrencilerin ilgilerini çakebilecek nitelikte olacak etkinlikler, ilgili literatür kapsamlı bir şekilde taranarak hazırlanmıştır. Hazırlanan etkinliklerdeki bazı yaklaşımların, matematik öğretimi ile ilgili literatürde yer almadığı göze çarpmaktadır. Literatüre bakıldığında konu ile ilgili birçok çalışma görülmektedir. Ancak yapılan çalışmaların çoğunda, matematik tarihinin konu ile ilgisi gözetilmeksizin bir süre uygulanmış ve bunun yansımaları ele alınmıştır. Bu çalışmada ise belli bir sistematik içerisinde konu ile ilgili kısımlarda ve gerekli durumlarda matematik tarihine yer verilmiştir, yani matematik tarihi ilgili konu içerisine serpiştirilmiştir, bu durum çalışmayı farklı kılan etmenlerden biridir. Çalışmayı farklı kılan atmenlerden biri de

matematik tutumunun faktör başlıkları altında değerlendirilmesi ve bu noktada derinlemesine bir bakış açısı kazanılmış olmasıdır. Çalışmanın bir diğer özelliği ise etkinliklerin öğretmen tarafından sınıf ortamında sunulmasıdır. Dolayısı ile öğretmen bizzat sürecin içerisinde yer alarak konu ile ilgili daha objektif bir bakış açısı kazanmıştır. Ayrıca bu çalışmada nicel ve nitel veri toplama araçları birarada kullanılarak konu ile ilgili derinlemesine bir bakış açısı kazanılmıştır.

Özetle bu çalışmada, tarihsel etkinlikleri kullanma açısından elverişli olan cebir ve sayılar konularının öğretiminde matematik tarihinin kullanılmasının matematik öğretmeni ve 8. sınıf öğrencileri kapsamında değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında yapılacak değerlendirmeler doğrultusunda, öğretmen yetiştirme programlarında ve ders içerikleri hazırlama süreçlerinde matematik tarihinin kapsamlı şekilde değerlendirilerek daha fazla yer verilmesinde etkili olacağı düşünülmektedir. Dolayısı ile çalışmanın, matematik tarihinin öğretim ortamında kullanılmasının derinlemesine incelenmesi ve öğrenci-öğretmen bakış açılarının birlikte değerlendirmesi yönüyle literatüre önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca çalışmanın, matematik tarihi ile ilgili ileride yapılacak olan çalışmalara örnek teşkil edeceği ümit edilmektedir.

Problem Durumu

Bu çalışmada ele alınan problem durumu aşağıda araştırma problemi ve alt problemler olarak ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır.

Araştırma problemi.

Cebir ve sayılar konularının öğretiminde matematik tarihinin kullanılmasının matematik dersi akademik başarısına, matematik tarihi tutumuna ve matematik tutumuna etkisi nasıldır?

Alt problemler.

- 1) Cebir ve sayılar konularında öğretiminde deney grubu ve kontrol grubunun matematik dersi akademik başarıları arasında fark var mıdır?
- 2) Grupların matematik dersine yönelik tutumları arasında fark var mıdır?
- 3) Grupların matematik tarihi tutumları arasında fark var mıdır?
- 4) Grupların grup içi matematik tutum ve matematik tarihi tutum ön test ve son test puanları arasında fark var mıdır?

- 5) Uygulamaya katılan matematik öğretmeni ve öğrencilerin matematik öğretiminde matematik tarihi uygulamalarına yer verilmesine ilişkin görüşleri nelerdir?

Varsayımlar

- 1) Çalışma süresince uygulamaları yürüten öğretmenin bu konuda kendinden beklenen performansı yerine getirdiği varsayılmıştır.
- 2) Öğretmen ve öğrencilerin araştırmada kullanılan veri toplama araçlarına objektif ve samimi yanıt verdikleri varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

Araştırma sonucu elde edilecek bilgiler aşağıdaki sınırlılıklar çerçevesinde incelenmiştir:

- 1) Bu araştırma için yapılan pilot uygulama sekiz hafta ile sınırlıdır
- 2) Bu araştırma Türkiye'nin bir ilinde yer alan bir ortaokuldaki bir matematik öğretmeni ve 39 sekizinci sınıf öğrencisi ile sınırlıdır.
- 3) Bu araştırmanın uygulama süresi 2015-2016 eğitim öğretim yılı ilk dönemi ile sınırlıdır.
- 4) Bu araştırma cebir ve sayılar konuları ile sınırlıdır.

İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve ve İlgili Çalışmalar

Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde bilim tarihi ve önemi, matematiğin kısa bir tarihi, matematik tarihi ve matematik öğretimindeki yeri ile ilgili bilgiler içeren kısım ve konu ile ilgili ülkemizde ve yurt dışında yapılan çalışmalar ele alınmıştır.

Bilim tarihi ve önemi.

İnsanoğlunun bir çabası olarak ortaya çıkan bilim, nesiller boyunca farklı şekillerde ele alınarak belli bir gelişim göstermiştir. Bu nedenle bilim insanlığın ortak mirası olarak ifade edilebilir (Şimşek, 2011). Bilim tarihi de bu ortak mirası konu edinen bilim dalı olarak adlandırılır. Bilim tarihi, bilimin zaman içerisindeki gelişimini, kültürü, bilimsel etkinlikleri ve bilimsel düşünceyi konu edinir. Bilim tarihi, bilimin doğuşu ve gelişim öyküsü olarak da adlandırılabilir. Bilim tarihi bilimin tarihsel gelişimini ele almakla beraber bilim adamlarının yaşam serüvenlerine de değinir. Ayrıca felsefe, sosyoloji, matematik gibi farklı disiplinlerden de faydalanır (Doğan & Özcan, 2010; Fazlıoğlu, 2004).

Sarton (1962) bilim tarihinin öneminden bahsederken ateşi ve tekerleği bulan isimsiz kahramanların Edisonlardan, Graham Bellerden daha aşağıda olmadığını ifade etmiştir. Yine tekerleğin bulunmasının dinamonun bulunmasından daha çok önem arz ettiğini belirtmiş ve bu tarihsel sürecin üzerinde durulması gerektiğini belirtmiştir. İnsanoğlunun yaşamının en önemli temel taşlarından olan bilim, bir çaba ve bilimsel bir ruh hali bütünlüğü ile ortaya çıkmaktadır. Bilimsel ruh hali oluşumunda bilim tarihinin çok önemli bir katkısı vardır. Bilgi üretme süreci, önceki bilginin üzerine inşa edilen bir süreç olduğu için yeni modern fikirlerin ortaya çıkması için bilim tarihi kaynakları önem arz etmektedir. Bilim adamlarının yaşamlarına baktığımızda da önceki bilim adamlarının yaşantılarından ve fikirlerinden ilham aldıkları ve o doğrultuda çalışmalar yaptıkları görülmektedir (Singer, 1997). Bilim tarihi, bilimin doğasının anlaşılması açısından da ayrı bir önem arz etmektedir. McComas (2002) bilimin doğasının bilim tarihi, bilim felsefesi, bilim sosyolojisi ve bilim psikolojisi alanlarını içeren bir kesişim ögesi olduğunu ifade etmiştir.

Bilim tarihi, bilimin geçmişten günümüze kadar geçirmiş olduğu evreleri ifade etmekle beraber, tarihi bilgilerden yararlanarak bilimsel kuramların çeşitli dönemlerde doğuşu ve yayılışı, toplumsal kurumların ve kültürel yapıların gelişim süreçlerini de bizlere aktarmaktadır. Dolayısı ile mevcut durum ve gelecek hakkında gerekli öngörülerde bulunmak için bilim tarihi önemli bir argümandır. Batıda da yeni şekillenmeye başlayan bilim tarihi, yirminci yüzyılın ortalarından itibaren kurumsal bir yapıya kavuşmuş ve okullarda öğretilmeye başlanmıştır. Bu doğrultuda bilim tarihi öğretiminin, insanlığın ortak mirasını tanıtmak, insan yaşamını yönlendiren sosyal, siyasi, teknolojik olayların tarihsel boyutlarını ele almak ve geçmiş ile belirli köprüler kurarak geleceğe ışık tutmak gibi hedefleri vardır. Ayrıca akademik anlamda bilimsel kavramların ve durumların ifade edilmesinde karşımıza en çok çıkan temellendirme kavramı bilim tarihinin bir diğer etkin kullanım alanıdır (Ortaş, 2005).

Bilim tarihi kaynakları genel anlamda incelendiğinde aşağıdaki genel hedefleri ele almaktadır;

- Bilimsel kuramların doğuş ve yayılışı,
- Bilginlerin düşünce biçimleri,
- Bu düşüncenin kurumların gelişim sürecine etkisi,
- Bilimsel bilginin felsefe, din, sanat gibi düşünsel etkinliklerle ilişkisi,
- Teknik bilginin oluşumuna etkisi,
- Bireylerin günlük yaşamlarındaki değerini ve önemi (Tekeli vd., 2011; Topdemir & Unat, 2012).

Tarih eğitiminin de önemli hedeflerinden biri olan geçmişten yola çıkarak yaşanılan zaman ve gelecek ile ilgili değerlendirmelerde bulunma hedefi bilim tarihi için de geçerlidir. Bilginin ortaya çıkışı kendinden önceki bilgilere bağlıdır. Yani yeni bilgi eski bilgi üzerine inşa edilir (Turan, 2011). Bilim tarihi süreçleri incelendiğinde bilginin bir kaynağı olduğunu görmekteyiz. Tarihin her döneminde bilim adamları birbirlerinden faydalanmışlardır. Bu sayede bilim sürekli olarak kendini yenilemiş ve geliştirmiştir. Dolayısı ile bilim tarihi de bu süreçlerin bizlere ışık tutan yönlerini günümüz perspektifi ile ele almaktadır. Bilim tarihinin eğitim ortamına aktarılması ile bireylerin öğrendikleri bilgiye olan saygıları artacaktır. Bilim tarihine hakim olanlar, bilimin sürekli olarak kendini yenileyerek geliştirdiği, sabit ve durağan olmadığı, bir çaba ve fikirsel süreç sonucunda ortaya çıktığı algısına sahip olurlar. Ayrıca bilime kaynaklık edecek referans noktalarının ortaya çıkmasında ve öğrencilerde bilimin dogmalarla değil, realitelerle ilgili olduğu algısının oluşmasında da bilim tarihinin ayrı bir rolü vardır (Aydın, 2003).

Matthews (1994), eğitimde bilim tarihinin kullanılmasının gerekçelerini aşağıdaki gibi genel başlıklar halinde ele almıştır;

- Bilim tarihi, bilimleri insanlaştırıp onları kişisel, ahlaki, politik meselelere bağlayabilir. Buda dersleri öğrenciler için daha cazip hale getirebilir.
- Bilim tarihi, öğrencilerin mantıksal ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirir.
- Bilim tarihi bilimsel konunun daha kapsamlı bir şekilde anlaşılmasına yardımcı olur.
- Öğretmenlere bilimin fikri ve toplumsal şemasındaki yerini ve daha zengin daha otantik bir bilim anlayışını geliştirmelerine yardımcı olarak öğretmenlik eğitimini geliştirebilir.
- Tarihsel bakış açısıyla öğretmenler, bilimsel disiplinlerin erken dönemlerinde entelektüel ve kavramsal güçlüklerin bazılarını görebilirler.
- Öğretim programı planlamacılarına çağdaş eğitim tartışmalarının daha net değerlendirilmesi konusunda katkıda bulunur.

Bilim tarihi, bilginin tarihsel süreçlerini ifade etmekle beraber bilgiye ulaşma süreçlerinin basamaklarını da ele almaktadır. Bu tarihsel süreçlerde bilim adamlarının yaşantılarından ilginç alıntılara yer vermek, bilim adamlarının bilimle uğraşma nedenlerini ortaya koymak ve bilim adamlarının karşılaştıkları zorlukları da ifade etmek gerekir. Böylece öğrenciler bilim adamlarının da normal insan olduğu ve bilgiyle uğraşmanın ciddi bir emek gerektirdiğini anlayacaklardır (Şimşek, 2009). Bilim tarihi öğrencilerin motivasyonlarına da olumlu anlamda etki etmektedir. Derslerin belli yerlerinde konu ile ilgili kavramların tarihsel süreçlerine ilgili durumlarda yer vermek öğrencilerin derse olan ilgilerini arttırmaktadır (Gallagher, 1991).

Anlatımda tarihsel vurgulara yer vermek karşı tarafta bırakılan etkiyi önemli derecede arttırmaktadır. Bu noktada kutsal kitaplara bakıldığında tarihsel örnekler ve anekdotlara bolca yer verildiği göze çarpmaktadır. Öğrencilerin Newton tarafından yapılan çalışmaları görüp takdir etmeleri için öğrencilere Newton ve çalışmaları anlatılmalıdır. Einstein, bilimin tarihi ve felsefesi olmadan bilimin olmayacağını ifade etmiştir. Dolayısı ile öğretmenlerin, ilgili konuların tarihsel ve felsefi yönlerini bilmeleri, öğretime önemli anlamda derinlik katacaktır. Bir öğrenci “sayı doğrusunu ve atomu görmeden nasıl çiziyoruz” diye bir soru sorduğunda, bu soruya tatmin edici bir cevap vermek için bilim tarihi ve felsefesi bilmek gerekmektedir (Leite, 2002; Matthews, 1989). Gelecek için aydınlatıcı bilgi geçmişten gelen bilgi ile gerçekleşir. Öğrencilerin geçmiş dönemlerdeki bilimsel çalışmaları ve çabaları görmeleri, onları derslerde daha çok motive etmesinin yanında bilimlerin kökenlerini görerek

öğrendikleri bilgilerle ilişkilendirdiklerinde aynı zamanda yapılandırmacı yaklaşımın gerekliliklerini de yerine getirmiş olacaklardır. Okul öğretim programlarında bilim tarihi öğretim ortamını zenginleştirici bir unsur olarak konulabilir. Bazı ülkelerde ortaokul ve lise seviyesinde bilim tarihi dersleri vardır. Bu kapsamda bakıldığında bilim tarihi içerisinde matematik tarihinin önemli bir yeri vardır.

Matematik tarihi.

Matematik, tarihin en eski bilimlerinden biridir. Eski zamanlarda sayılar ve semboller bilimi olarak adlandırılan matematik, şimdilerde bir tanıma sığmayacak kadar geniş bir perspektife sahiptir. Dolayısı ile matematiği bir tanıma sıkıştırmaktan ziyade onun çeşitli yönleri ile ele alınması daha doğru bir bakış açısıdır. Matematik bir yönü ile bir sanattır. Matematik ile uğraşanlar matematiksel kavramların ne işe yarayacağı ya da toplumsal hayatın hangi alanında kullanılacağı ile ilgilenmezler, onlar için önemli olan yaptıkları işin estetik değeri ve matematiğin kendisi ile uğraşmanın verdiği keyiftir. Matematik bir yönü ile de bir dildir. Galile'nin de ifade ettiği gibi evren matematik dili ile yazılmıştır. Bilim öğrenmenin amacı evreni anlamak ve evrende var olan şeylere hükmetmek ise matematik bilmek gerekmektedir. Matematik bir başka yönü ile de bir oyundur. Onunla ilgilenenler onu eğlenceli bir oyun olarak algırlar (Umay, 1996; Umay, 2002; Ülger, 2003).

Matematik kelimesi ilk olarak Pisagor okulu öğrencileri tarafından kullanılmıştır. Ancak yazılı olarak literatür şeklini alması Eflatun (Platon) döneminde olmuştur. Kelime manası olarak “öğrenilmesi gereken şey” manasına gelen matematik bazı dönemlerde ölçüm ile de aynı anlama gelmiştir. Matematiğin nerde başladığı konusunda farklı iki fikir mevcuttur. Bunlardan birincisi Herodotos'a aittir. Herodotos'a göre matematik ilk olarak Mısır da başlamıştır. Mısırdaki bulunan Nil nehri üzerindeki taşkınlar sonucunda çiftçilerin topraklarının miktarının belirlenmesi güç hale gelmektedir. Dolayısı ile bunun sonucunda devletin belirlediği ölçümcüler tarlaların yerlerini ve yüzölçümlerini farklı tekniklerle ölçmeye başlamışlar ve toprak sahiplerinin bu konudaki mağduriyetlerini gidermişlerdir. Herodotos'a göre matematik bu şekilde başlamıştır. Matematiğin doğuşu ile ilgili bir başka görüş Aristo'ya aittir. Aristo'ya göre de matematik ilk olarak Mısır'da doğmuştur ancak Nil nehri üzerindeki taşkınlar sonucunda değil din adamlarının ve rahiplerin can sıkıntılarında doğmuştur. Bu dönemde rahip ve din adamları aristokrat bir sınıf olduğu için aralarında satranç, briç gibi oyunlar oynamışlardır. İşte Aristo da matematiğin bu şekilde ortaya çıktığını iddia etmektedir (Ülger, 2003). Matematik, tarihin her döneminde insanlar tarafından kullanılmış ve ilgi görmüştür. Şekil 1'e bakıldığında M.Ö 2500'lü yıllarda insanların matematiksel uğraşlarının bir tablet üzerinde yansımaları görülecektir. Görüldüğü gibi ilk

aklımıza geldiğinde belki ilkel bir zaman olarak algılayacağımız dönemlerde bile insanlar matematikle uğraşmış ve bunu yazıya yansıtmıştır.



Şekil 1. Babiller döneminden kalma M.Ö 2500 yıllarına ait olduğu düşünülen tablet (Hodgkin, 2005) .

Matematik tarihi ne tür bilgilere sahip olduğumuzu anlamamıza yardımcı olmasının yanında bilgimizi nasıl arttıracığımızı da bizlere öğretir. A. De Morgan “Eski çağlarda matematik ile uğraşmış olan kişilerin düşünce yapısı bizi bugünkü yanlışlarımızla yüzleştirmekte, bu yüzden matematiğin tarihi dikkatlice ele alınmalıdır” demektedir. Her matematikçi, öğrenmekte ve öğretmekte olduğumuz matematiğin ne tür tarihsel süreçlerden geçtiğini merak etmelidir. İnsanlığın zihinsel gelişiminin bir belgesi olan matematik tarihinin öğrenilmesi öğrenenlere farklı ufuklar açacaktır. Matematiğin gelişimi son zamanlarda yavaşlamış olsa da sürekli olarak kendini yenilediği ve geliştiği aşikârdır. İşte matematik tarihi matematiğin kendini sürekli olarak yenileyen ve geliştiren yönünü görme açısından da önem arz etmektedir. Ayrıca matematik tarihi incelendiğinde, bilim adamlarının farklı bilimlerle de ilgilenmiş oldukları görülmektedir. Matematik tarihi öğrenenlere bilim ile uğraşmanın sınırlarını gösterme anlamında da bir yol gösterici olacaktır. Matematik öğretim sürecinde de belli noktalarda matematik tarihinden seçilen yorum ve anekdotların serpiştirilmesi, öğrencilerin araştırmaya olan ilgileri ciddi anlamda arttırılabilir (Cajori, 2014).



Eski sayı sistemleri ve matematik tarihi.




























































Matematiğin ilk olarak nasıl başladığına dair kesin bir bilgi yoktur. Ancak insanların, ihtiyaçlarını gidermek için sayma ve miktar belirtme durumunu kullanmak zorunda olduklarını göz önüne alarak, matematiğin sayma ihtiyacından ortaya çıktığını ifade

edebiliriz. Eski medeniyetler, günlük ihtiyaçlardan doğan gereksinimlerini karşılamak için farklı sayı sistemleri kullanmışlardır. Bazı medeniyetler miktar belirtmek için kemikler üzerine çentik atmışlar, bazıları taş ve odun parçalarını adet olarak kullanmışlardır (Krantz, 2006). Literatür (Burton, 2007; Cajori, 2014; Struik, 2011) incelendiğinde matematik tarihinin belirli dönemlere ayrıldığı görülmektedir. Bu dönemler aşağıda ayrıntılı bir şekilde özetlenerek ele alınmıştır.

Babil matematiği.

Mezopotamya tarihsel çerçevede incelendiğinde dünya bilim tarihi açısından çok önemli bir yere sahiptir. Başlangıçlar ve ilkler genellikle bu coğrafyada olmuştur. Fırat ve Dicle vadisi olarak adlandırılan Mezopotamya yazının bulunduğu yerdir. Bilimsel anlamda verilere bakılarak bu dönemin ilk medeniyetlerinden biri Babillilerdir. Babilliler 60' lı sayı sistemini kullanmışlardır. İki sayı sembolünü kullanarak bütün sayıları gösterebiliyorlardı.

Bunlar 1 sembolünü gösteren  işareti ve 10 sembolünü gösteren  işaretidir. Aşağıda Babilliler döneminde kullanılan sayıların tablo halinde gösterilişi verilmiştir.

1		11		21		31		41		51	
2		12		22		32		42		52	
3		13		23		33		43		53	
4		14		24		34		44		54	
5		15		25		35		45		55	
6		16		26		36		46		56	
7		17		27		37		47		57	
8		18		28		38		48		58	
9		19		29		39		49		59	
10		20		30		40		50			

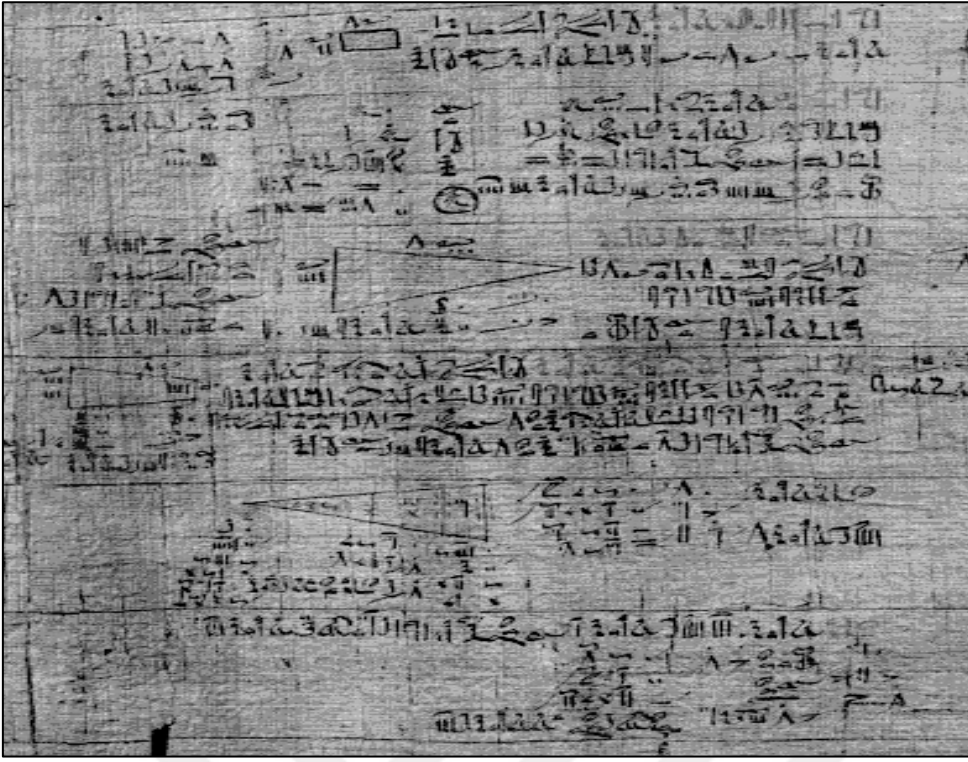
Şekil 2. Babilliler döneminde kullanılan sisteme göre sayıların gösterilişi

Babillilerden sonra gelen bilim adamları ve matematikçiler Babillilerin izinden giderek 60'lık sayı sistemini kullanmışlardır. Bu sistem ondalık sistem ortaya çıkana kadar (M.S. 1500) Avrupalı matematikçiler tarafından kullanılmaya devam etmiştir. Günümüzde açıları ve zamanı ölçerken Babillilerin kullanmış olduğu sayı sistemine bağlı kalmaktayız. Açıları derece, dakika ve saniye olarak ölçerken derece için onluk, dakika ve saniye için altmışlık sistem kullanırız. Ayrıca Babillilerin basamak değeri kavramının ortaya çıkış

sürecinde de önemli katkıları vardır (Burton, 2007; Cajori, 2014). Cebir'in gelişmesindeki en önemli katkılardan biri Babillilere aittir. Babillilerin kullandıkları eski Sümer yazısı, her işaretin bir kavramı belirttiği ideogramlar toplamından oluşuyordu. Bu işaretler kavramları gösteriyor ama değişik bir biçimde telaffuz ediliyordu. Bu tarz ideogramlar cebirsel dilin temelini oluşturmaktadır (Struik, 2011). Belki birçoğumuz, bu sayı sistemlerine baktığımızda çok sıradan ve basit bulabiliriz. Ancak unutulmamalıdır ki bir şeyi ortaya çıkarmak çok zordur. Bir teori oluşturma noktasında yapılan çalışmalara baktığımızda günümüz insanı bile belli noktalarda bazı şeyleri açıklayamamaktadır. Teknolojinin olmadığı, bilgi paylaşımının çok sınırlı olduğu bir dönemde bu tür çalışmalar hayati öneme sahiptir. Ayrıca bilginin sistematik ve inşa edilen yapısını göz önüne aldığımızda, bugün kullanılan modern yaklaşımların ortaya çıkmasında bu tür bilgilerin önemli katkısı olduğu ifade edilebilir.

Mısır matematiği.

Dünyada sayılar ile ilgili bilinen en eski kaynaklar Mısırlılara aittir. Mısırlıların 5 bin yıl önce sayılar için temsiller geliştirdikleri ve bu sayılar ile işlemler yaptıkları bilinmektedir (Baki, 2014). Mısırlıların yapmış oldukları piramitler günümüzde bile gizemini korumaktadır. Böylesine önemli yapıları ortaya çıkaran insanların matematiği iyi derecede bilmeleri gerekmektedir. Bilim camiasında bilimin anavatanı olan Yunanlıların bile matematik biliminin kurucularının Mısırlılar olduğunu iddia ettikleri bilinir bir gerçektir. Birçok Yunan bilim adamı bu coğrafyaya gezide bulunmuştur. Mısırlılar dönemine ait yazılı kaynaklar incelendiğinde şimdiye kadar ortaya çıkarılmış en eski ve en ilginç eserlerden olan M.Ö. 2000' li yıllarda Ahmes tarafından yazılmış, matematiksel bir kitapçık niteliğinde olan Rhind Papirüsüdür (Ball, 2005).



Şekil 3. Rhind papirüsü

Rhind papirüsünün içeriği aşağıdaki gibidir;

- Dikdörtgenin alanı
- Dairenin alanı
- Üçgenin alanı
- Kesik bir üçgenin alanı
- Üçgenin parçalarının alanı
- Alana ilişkin bölme
- Piramit problemleri
- Karışık problemler
- Dairenin alanına ilişkin işlemler
- Bölme ile ilgili işlemler
- Çeşitli kesirlerin çarpımını gösteren işlemler
- Bazı problem türleri (Williams ve Scott, 2003).

Milattan önce iki bin yıl öncesine ait bir kaynak olan papirüse baktığımızda, çok ileri düzeyde olmasa da günlük ihtiyaçlar doğrultusunda o zamanın şartlarına göre kullanılan matematiğin şaşırtıcı olduğunu söyleyebiliriz. Eski Mısırlılarda sayı sistemleri 10 tabanına göre ele alınmaktadır. Sıfır için bir işaret yoktur. Rakamlar hiyeroglif işaretler ile belirtilmektedir.

Mısır matematiğine ilişkin bilinenlerin tamamına yakını Rhind papirüsü ve bu papirüsten daha önce yazıldığı düşünülen Moscow papirüsüne aittir. Moscow papirüsü şu an Moskova müzesinde bulunan ve 25 soru içeren bir kitapçıktır. 23 soru Rhind papirüsündeki başlıklar ile benzerdir. İki soru ise küre parçasının hacminin, alanının hesaplanması ve düzlemde kesilen bir piramidin hacminin bulunması ile ilgilidir. Bu durum dönem itibari ile inanılmaz gelişmeler olarak ifade edilebilir. Mısırlılar matematiksel işlemler ve birim kesirleri de belli bir düzeyde kullanmışlardır. Mısır matematiğinde kesirler, payı 1 olan birim kesirlerin toplamı olarak yazılırdı. Örneğin $\frac{1}{10}$, $\overline{10}$ olarak yazılırdı. Bu kurala uymayan ifadeler için özel simgeler kullanmışlardır. Ancak bazı matematik tarihçileri, kesir işlemlerinin Mısır matematiğini sıkıcı hale getirdiğini belirtmişlerdir. Mısırlılar basit denklem sistemlerini de kullanmışlardır. Denklemlerdeki bilinmeyen öbek anlamında kullanılan hiyeroglif ile ifade edilmekte idi. Ayrıca yine Mısırlılar π sayısının değerini 3,1605 olarak hesaplamışlardır (Struik, 2011).

Maya matematiği.

Orta Amerika ve Güney Amerika da yerleşik hayat yaşayan Mayalar, yazıtlardan ve el yazması kitabelerden anlaşıldığı üzere miladi yılın başlangıçlarına kadar giden hiyeroglif yazıyı geliştirmişlerdir. Mayaların icat ettikleri sayı sistemi zamanın şartlarına göre ileri seviyede denilebilirdi (Cajori, 2014). Mayaların sayı sistemi üç sembolden oluşmaktadır. Sıfır kabuk şeklinde, bir nokta, beş ise çizgi şeklinde gösterilmektedir (Merzbach & Boyer, 2011).

45	40	35	30	25	20	15	10	5	0
46	41	36	31	26	21	16	11	6	1
47	42	37	32	27	22	17	12	7	2
48	43	38	33	28	23	18	13	8	3
49	44	39	34	29	24	19	14	9	4

Şekil 4. Mayaların kullandığı sistemde sayıların gösterilişi (Wikipedia.org, 2015)

Yukarıda da görüldüğü gibi Mayalar döneminde farklı bir sayı sistemi kullanılmıştır. Bu sayı sistemi yirmi tabanına göre sayıların ifade edilmesini içeriyordu.

Hint ve Çin matematiği.

Çinli ve Hint bilim adamlarının çoğu Mezopotamya ve Yunan matematiğinin ortaya çıkış sürecine kendilerinin kaynaklık ettiklerini ifade etseler de bu durumu ispatlayabilecek kanıtın olmaması bu iddiaları gerçekçi kılmamıştır. Ancak eski Yunan döneminde bilim adamlarının Hindistan'a ve Çin'e seyahat etmiş olmaları bu iddiaları güçlendirmektedir. Eski Hintlilerde matematik bağımsız bir şekilde ele alınmak yerine astronomiye yardımcı olması için kullanılırdı. Hindistan'da da matematik Mısırlılarda olduğu gibi rahiplerin elinde idi. Hintlilerin meşhur astronomu Aryabhata ikizkenar üçgenin alanının hesaplanmasında kullanılabilecek bir formül geliştirmiştir. Bir diğer Hintli Brahmagupta ise tam ve yaklaşık alan formülleri ile ilgilenmiş ve çevre uzunluğu s olan ve çember içine çizilen bir dikdörtgenin alanını $\sqrt{(s-a)(s-b)(s-c)s-d}$ olarak ifade etmiş ve Heron'un formülünü geliştirmiştir. Hintlilerin matematik bilimine yaptıkları katkılar dikkate değerdir. Cebir ve sayılar konusunda ciddi çalışmaları olmuştur. Hintlilerin bugün kullanmakta olduğumuz rakamların ve aritmetik işlemlerin geliştirilmesine önemli katkıları olmuştur. Özellikle Avrupaya çok geç ulaşan belirsiz analiz konusunda önemli bulgulara imza atmışlardır. Çin Uygarlığının gelişim sürecinde, bilim tarihi anlamında nasıl bir gelişim gösterdiği tam olarak ifade edilememektedir. Çünkü Çin imparatoru M.Ö. 200'lü yıllarda bütün kitapları yaktırmiş ve bütün bilim adamlarını öldürtmüştür. Çinlilerin matematiğe en önemli katkısı sayısal denklemlerin çözümü, sihirli kareler ve sihirli dairelerdir (Burton, 2007; Cajori, 2014; Merzbach & Boyer, 2011; Struik, 2011). Şekil 5'de eski hint rakamlarının gösterimi yer almaktadır.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□

Şekil 5. Eski Hint rakamları

Yunan matematiği.

Matematiğin bilimsel anlamda bir değer kazanmasında Yunanlıların büyük katkısı olmuştur. İlkler daha önce de ifade edildiği üzere Mezopotamya ve Mısır coğrafyasında ortaya çıkmış olabilir, ancak Yunanlılar öğrendikleri bu bilgileri teorem, ispatlarla geliştirmişlerdir. Yunanlılar döneminde bilim adamlarının birçoğu Mısır ve Mezopotamya bölgesini, bilim öğrenmek için ziyaret etmiştir. Bir başka medeniyetten aldıkları bilgi kırıntılarını işleyerek kendi coğrafyalarını dünya tarihine bilimin beşiği olarak tanıtmışlardır. Platonun şu ifadeleri bu durumu sade bir şekilde iyi özetleyecektir: "Biz Yunanlılar aldığımız

her şeyi, geliştirir mükemmelleştiririz.” Mısırlılar matematiği ve geometriyi günlük ihtiyaçlarında kullanırken Yunanlılar her şeyin sebebini bulmak için çok çaba göstermiş ve bilimi bilim olduğu için sevmişlerdir. Günümüzde birçok bilim tarihçisi, bilimin doğuşu ve gelişim süreci ile ilgili değerlendirme yaparken batı toplumlarını, bilgiyi başka bir yerden hazır olarak alan, onu geliştiren ve güzelleştiren bir unsur olarak tanımlamaktadır (Burton, 2007; Cajori, 2014; Merzbach & Boyer, 2011; Struik, 2011).

Yunanlıları geometri ile tanıştıran İyon okulunun kurucusu Thales'tir. Thales geometriyi ticaret için gittiği Mısırda öğrenmiş ve bir müddet sonra kendini o kadar geliştirmiştir ki piramitlerin boyunu hesaplayabilmiştir. Ayrıca Thales insanlık tarihinin ilk filozofu olarak kabul edilir. Yunanlıların matematik dünyasındaki öncülerinden biri de Pisagor'dur. Pisagor “matematik evreni yönetiyor” ve “her şey sayıdan ibarettir” anlayışına sahip olan ve bilimsel yönü yanında sosyolojik ve kültürel bir yönü de olan Pisagor okulunu kurdu. Matematik terimini Pisagor'un bulduğu kabul edilir. Pisagor'un bir dönem Thales'in yanında kaldığı ve onun tavsiyesi ile Mısıra giderek geometri öğrendiği rivayet edilmektedir. Yunanlılar döneminde tarihin en ünlü eğitim merkezlerinden biri olan Museum (Zeus'un sanat tanrıçalarına verilen isim) kurulmuştur. Museum'da ilk ders veren önemli matematikçi Öklid'dir. Öklid'in en önemli eseri Elements'tir. Bu kitap aksiyomatik yöntemlere dayalı olan ve matematiksel tanımlama, aksiyom, teorem ve ispatları içerisinde barındıran bir kitaptır. Bu kitap hemen hemen bütün medeniyetlerin okullarında okutulmuş olan bir başyapıt özelliği taşımaktadır. Kitapta Öklit geometrisinin postulatları olarak bilinen şu beş postulat yer alır;

- İki noktadan bir doğru geçer.
- Bir doğru parçası sınırsız uzatılabilir.
- Bütün dik açılar bir birine eşittir.
- Bir nokta ve bir uzunluk bir çember belirler.
- Bir doğruya onun dışındaki bir noktadan sadece bir paralel çizilir (Cajori, 2014; Merzbach & Boyer, 2011) .

Yunan matematiğini genel anlamda değerlendirecek olursak; Yunan matematiği ile matematik günlük bir uğraştan çıkarak sanat düzeyine ulaşmıştır. Bizim yaptığımız matematik mantıksal çerçevede eski Yunanlılar döneminde yapılan matematiğe benzemektedir.

İslam dünyasında matematik.

Matematik tarihi ile ilgili yapılan çalışmalarda ilk zamanlarda İslam dünyasından bahsedilmese de sonraki zamanlarda yapılan araştırmalarda İslam dünyasındaki bilgilerin matematiğe ciddi anlamda katkısı olduğu ortaya çıkmıştır. Batı dünyasında ortaçağ dönemi

bilimin geliştiği ve toplumsal ve ekonomik kalkınmanın üst seviyede olduğu bir dönemdir. Bu dönemde bilimin gelişmesine kaynaklık eden birçok eserin Arapçadan tercüme edildiği son dönemde yapılan çalışmalarda ortaya çıkarılmıştır (Günergun, 2007). İslam coğrafyasında özellikle devlet başkanları bilime önem vermiş ve bilimin gelişmesi noktasında gayret gösteren bilim adamlarına destek vermişlerdir (Cajori, 2014). İslam dünyasının bilimsel anlamda en önemli özelliklerinden biri de Hint, Çin ve Yunan medeniyetlerindeki bilimsel kaynakları Arapçaya çevirip bu eserleri sentez haline getirmesidir. Ülger (2003) Batı dünyasına matematiğin üç yoldan girdiğini ifade etmiştir. Bu yollar aşağıdaki gibi ifade edilmiştir;

- Ortadoğu’da kalan Haçlılar vasıtasıyla,
- Arap medreselerinde okuyan Batılı öğrenciler vasıtasıyla
- Endülüs’ten

Bu üç yoldan en etkili olanı Endülüs’tür. Bu dönemde yukarıda da ifade edilen çeviri eserlere ciddi anlamda önem verilmiş ve Arapça eserler Latinceye çevrilmiştir.

İslam dünyasının en önemli matematikçilerinden biri Harizmi’dir. Sayı sistemini Hindistan’dan alarak Arap sayı sistemini geliştirmiştir. Harizmi’nin matematik bilimine en önemli katkılarından biri “Al Kitab Fi Hisab Al Cabr Wal Mugabalah” adlı cebir çalışmaları kitabıdır. Bu kitabın cebirin temel kaynağı olduğu ve batı dünyasında çok önemli bir yere sahip olduğu bilinir. Bu kaynak kitap beş bölüm ve eklerden oluşmaktadır. İçerik olarak, birinci ve ikinci derece denklemler ve denklem çeşitleri, bilinmeyenlere bağlı örnekler, çeşitli cebir hesaplamalarını içeren örnekler, dönemin hükümet işlerine bağlı hesaplamalar, bina yapımı, esnaf ve tüccarlar için hesaplamaları kapsamaktadır. Günümüzde “cebir” kavramı ismini bu kitaptan almış, algoritma ise “Al Khwarizm” isminden gelmektedir (Baki, 2014; Bosworth, 1963; Tekeli vd., 2011). Baki (2014) Harizminin matematik felsefesi açısından da matematiği derinden etkilediğini ifade ederek, günümüzde “constructivism” olarak ifade edilen felsefi bakış açısının ilk örneklerinin Harizminin eserlerinde mevcut olduğunu dile getirmiştir. Harizminin bakış açısına göre bilginin mutlak kaynağı Allah’tır. Yıllar sonra bu bakış açısı “constructivism” olarak insan bilgisinin sınırlılığına vurgu yapmaktadır.

Bilim dünyası için temel teşkil eden Yunan geleneğinin günümüze ulaşmasında İslam dünyasının rolü büyüktür. Aynı zamanda İslam dünyasındaki bilim adamlarının birçok yeniliğin de öncüsü olduğu bilinmektedir. El – Battani eserlerinde trigonometriyi sık sık kullanmıştır. El – Battani her derece için kotanjant tabloları hazırlamış ve küresel üçgen için kosinüs kuralını bulmuştur. Abu-l- Wafa küresel trigonometrideki sinüs teoremini bulmuş, 15 derecelik aralıkların sinüs tablolarını, 8 ondalık basamağa kadar doğru hesaplamıştır. İslam

Dünyasında isim yapmış bilim adamlarından biri de Ömer Hayyamdır. Ömer Hayyam üçüncü derece denklemlerin sistematik bir incelemesini kapsayan Cebir'i yazmıştır. Ayrıca Öklit dışı geometride kullanılan "geniş, dar ve dik açı hipotezleri" ile ilgili çalışmalar yapmış ve Öklit'in orantılar kuramının yerine koyduğu sayısal kuramda kesirsiz sayılar kuramına ve gerçek sayı kavramına yaklaşmıştır. Nasireddin Tusi trigonometriyi astronomiden ayırarak özel bir bilim olarak kabul etmiştir. Tusi'nin Öklit aksiyomu ile ilgili çalışmaları ortaçağ Avrupasında birçok matematikçi tarafından kullanılmıştır. Cemşit El- Kaşi'nin bugün Horner yöntemi olarak bilinen, yüksek dereceli ya da bayağı sayıların köklerini çıkarma yönteminin geliştirilmiş halini bildiği ifade edilir. En büyük Müslüman fizikçi olarak kabul edilen İbnülheysem, dördüncü derece denklemlerin çözümünü hiperbol kullanarak çözmüştür. Ayrıca İbnülheysem parabolün herhangi bir çap ya da ordinatın etrafında döndürülmesiyle oluşan biçimlerin hacimlerini hesaplamayı başarmıştır (Struik, 2011; Struik, 1958; Tekeli vd., 2011).

İslam dünyasında yapılan çalışmalar Batı dünyasınca uzun yıllar görmezden gelinmiş ve farklı milletlerin çalışmalarını tekrar ettikleri ifade edilmiştir. Ancak son zamanlarda yapılan çalışmalar İslam dünyasındaki bilimin kendine özgü bir yönü olduğunu ve matematiğe önemli katkıları olduğunu gözler önüne sermiştir. İslam dünyasındaki bilginler geometrik çizim yaparak üçüncü dereceden denklemleri çözmüş, trigonometriyi mükemmelleştirerek kayda değer bir noktaya getirmiş ve matematik, fizik ve astronomi alanlarında birçok önemli buluşa imza atmışlardır. Yunanlılardan, Hintlilerden ve Çinlilerden almış olduklarını korumuş ve geliştirmişlerdir. Sonrasında ise sahip oldukları birikimi Avrupalılara miras bırakmışlardır (Cajori, 2014). Tarihin her döneminde matematiğin önemli bir yeri olduğu görülmektedir. Bu bağlamda bu önemin ifade edilmesi için matematik tarihinin öğretim ortamında kullanılması önem arz etmektedir.

Matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanılması.

Matematik, çoğu zaman korkulan ve öğrenilmesi zor olan bir uğraş olarak değerlendirilmektedir (Aydın & Keskin, 2017; Umay, 1996; Yıldırım & Gürbüz, 2017). Bu durum daha çok matematiğin soyut düşünme gerektiren bir bilim olmasından kaynaklanmaktadır (Alakoç, 2003; Savaş, Taş, & Duru, 2010). Ancak düşünce dünyamızı geliştiren ve günlük uğraşlarımızda bize yardımcı olan matematiğin öğrenilmesi ve öğretilmesi önem arz etmektedir. Matematiğin öğrenilmesi analitik düşünmeyi geliştirir, soyut bakış açısı kazandırır ve problem çözme becerisini artırır (Baki, 2014; Ersoy, 1997). Ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından

hazırlanan Ortaokul Matematik Öğretim Programı kapsamında belirli amaçlar belirlenmiştir.

Bu kapsamda (MEB, 2013, s.1) tarafından genel amaçlar şu şekilde ifade edilmiştir:

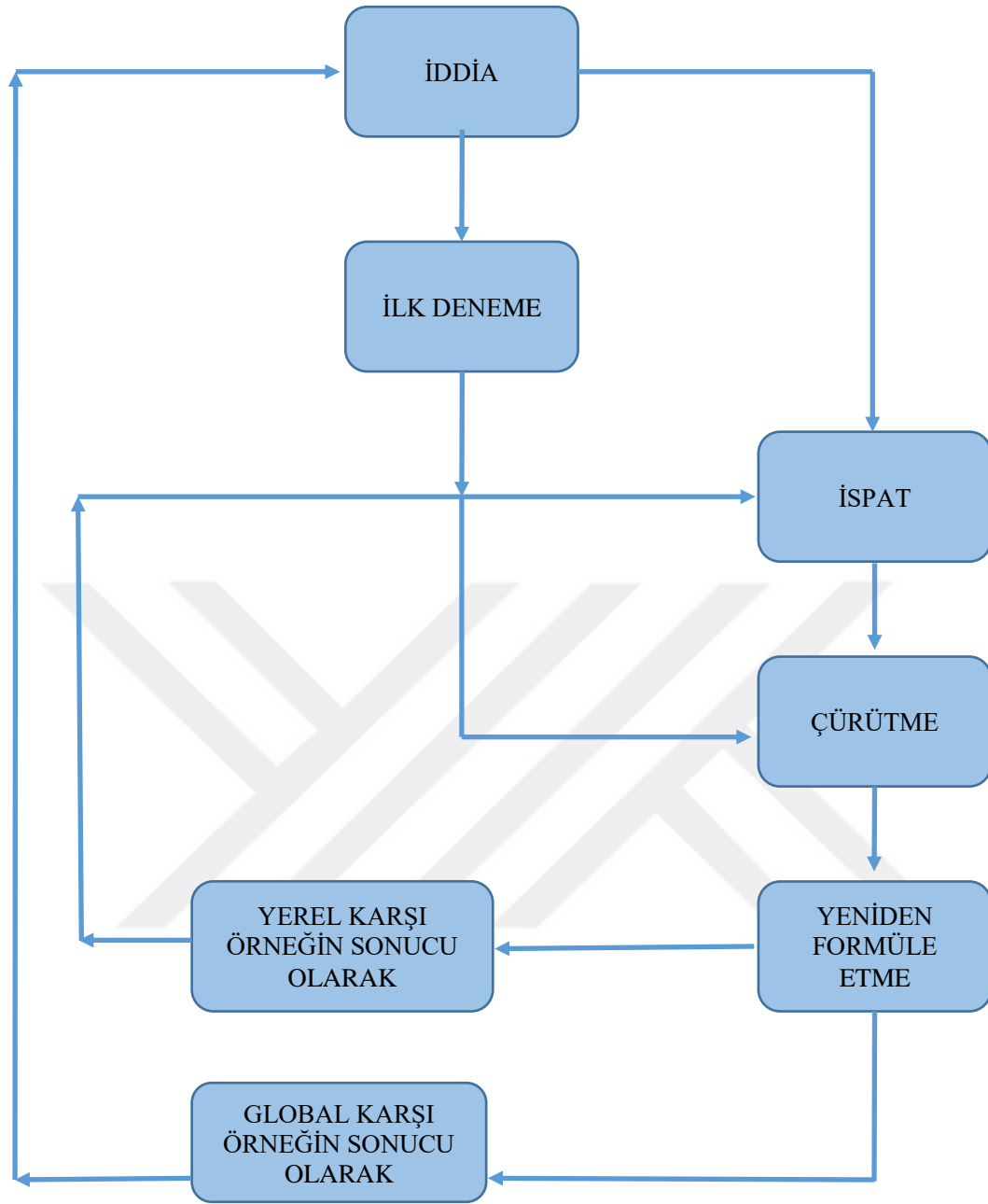
Ortaokul matematik dersi öğretim programı, öğrencilerin yaşamlarında ve sonraki eğitim aşamalarında gereksinim duyabilecekleri matematiğe özgü bilgi, beceri ve tutumların kazandırılmasını amaçlamaktadır. Öğretim programı kavramsal öğrenmeyi, işlemlerde akıcı olmayı, matematik bilgileriyle iletişim kurmayı teşvik ederken, öğrencilerin matematiğe değer vermelerine ve problem çözme becerilerinin gelişimine vurgu yapmaktadır. Ayrıca öğrencilerin somut deneyimler yardımıyla matematiksel anlamlar oluşturmalarına, soyutlama ve ilişkilendirme yapmalarına önem vermektedir. Diğer yandan matematiği öğrenmek; temel kavram ve becerilerin kazanılmasının yanı sıra matematikle ilgili düşünmeyi, problem çözme stratejilerini kavramayı ve matematiğin gerçek yaşamda önemli bir araç olduğunu fark etmeyi de içerir. Dolayısıyla, öğrencilerin matematiği “hissedilir, yararlı, uğraşmaya değer” görmelerine ve “özenle ve sebat ederek” çalışmalarına yardım edecek öğrenme ortamları oluşturmak önemlidir.”

Genel anlamda diğer ülkelerde de benzer yaklaşımlara bağlı amaçlar benimsenmiştir. Örneğin uluslararası sınavlarda genellikle üst sıralarda yer alan Hong Kong'un matematik öğretim programında matematik tarihinin etkin kullanımı noktasında vurgu yapılmıştır. Öğretmen yetiştirme sürecinde de matematik tarihinin derslerde kullanılmasının gerekliliği üzerinde durulmuştur. Portekiz, Çin, Almanya, Polonya gibi ülkelerin matematik dersi öğretim programlarında da matematik tarihinin kullanılması noktasında teşvik edici açıklamalar bulunmaktadır (Fauvel & Maanen, 2002).

Matematik öğretimi, kişiye günlük hayatta karşılaşılabileceği problemleri çözmesi için gerekli olan bilgi ve becerileri kazandırmayı amaç edinmiştir. Dolayısı ile öğrencilerin matematiği sevmesi ve onu korku veren bir uğraş olarak görmemesi matematiğin etkili öğrenimi açısından önem arz etmektedir (Altun, 2006; Altun, 2008). Öğrencilerin matematiği öğrenirken keyif alması ve bilgiyi kendi kurdukları şematik yapıya göre oluşturmaları kalıcı ve etkili öğrenmeyi ortaya çıkarır (Baykul, 2009; Saban, 2005; Skemp, 1986). Bunun için de öğrencilerin farklı bakış açılarını ve matematiğin değişik yanlarını ortaya çıkaracak, öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmesini sağlayacak yaklaşımlara ihtiyaç vardır. Bu yaklaşımlardan biri de matematik öğretiminde matematik tarihinin kullanılmasıdır. Matematik tarihi matematikçilerin hayatları ve yaptıkları çalışmalardan belirli kesitler sunan ayrıca karşılaşılan problemlerin çözümüne dair bilgiler veren bilimsel bir alandır. Farklı bir ifade ile matematik tarihi, matematiksel bilginin medeniyetler boyunca gelişimini ve bu gelişim çerçevesinde nasıl büyüdüğünü ele alarak bilgiler sunan bir bilim olarak ifade edilebilir (Baki, 2008; Yıldız, 2013). Matematik tarihi, matematiğin temel yapı taşlarının öğrenilmesi, matematiğin felsefi yönünün ortaya çıkarılması, matematiğin sosyal ve kültürel yönüne vurgu yapması ve ünlü matematikçilerin hayatlarından önemli kesitler sunarak

öğrencilere ilham kaynağı olmasından dolayı matematik öğretiminde önem arz etmektedir (Baki, 2008; Burns, 2010; Carter, 2006; Fried, 2001; Fauvel & Maanen, 2002; Furinghetti, 2007; Georgiou, 2010; Genç & Karataş, 2018; Gönülateş, 2004; Guillemette, 2017; Gürsoy, 2010; Harverhals & Matt, 2010; Lewis, 2016; Marshall & Rich, 2000; Pepe & Guerraggio, 2017).

Yarı deneyselcilik felsefesinin dayandığı temel kaynaklardan biri olan Lakatos'un matematiksel bilginin gelişim modeli, merkezine matematik tarihini koymuştur. Lakatos matematiğin, kendi tarihinden soyutlanmaması gerektiğini ifade etmiştir. Tarihsel bir süreç içerisinde gelişen ve değişime uğrayan matematiğin, matematikçiler tarafından geliştirildiği unutulmamalı ve matematikçiler arasında kullanılan bir dil olarak değerlendirilmesi gerekmektedir (Baki, 2008; Bayam, 2014). Matematiğin ortaya çıkış amacının, matematikteki insan faktörünün, matematiksel düşünme yollarının ve matematiğin sosyo-kültürel boyutunun ifade edilebilmesinde matematik tarihi aydınlatıcı bir unsurdur (Ernest, 2004). Davis, Hersh ve Marchisotto (2012) sınıf ortamında keşfetme ve icat etme isteklerini ortaya çıkaran öğrenciye farklı bakış açıları kazandıran felsefi görüşler üzerinde durmuşlardır. Bunun yanında matematiksel keşfi tecrübe ve sosyo-kültürel etmenlere bağlı açıklayan Lakatos modelini Şekil 6'da görüldüğü gibi modellemişlerdir.



Şekil 6. Matematiksel keşfi tecrübeye dayananak açıklayan Lakatos modeli

Öğrenciler için matematik sadece sayılardan ibaret olan kendi içine kapanık, cansız ve hissiz bir bilim olarak değerlendirilmektedir. Sadece sayılardan ve formüllerden oluşan matematiğin, öğrenciler tarafından çoğu zaman sıkıcı ve kendini tekrar eden bir bilim olarak değerlendirilmesi matematik öğretimi için büyük bir problemdir (Işık, Çiltaş, & Bekdemir, 2008). Bu problemin üstesinden gelmek için, matematik derslerinde farklı yaklaşımları ve öğrencilerin matematiğin farklı yönlerini görmesini sağlayacak matematik tarihi gibi yaklaşımları kullanmak, matematiksel düşünme ve algılama açısından ayrı bir zenginliktir. Matematik derslerinde matematik tarihine yer vermek öğrencilerde matematiğin yaşayan, gelişmeye açık ve her zaman ilginç yönleri olan bir bilim dalı olduğu algısını ortaya çıkaracaktır (Guillemette, 2017). Matematik öğretmenin en arzu edilebilecek tarafı herhangi

birinin zihninde matematiğe dair belirli kavramlar gelişmesini sağlamaktır. Bu süreçte sadece matematiğin semboller ve formüllere dayalı olan yönü üzerinde durulmamalıdır. Aynı zamanda nasıl ve niçin sorularını da içinde barındıran ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmeyi sağlayacak yaklaşımlar üzerinde durulmalıdır (Özcan, 2014).

Amerika’da bulunan The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) matematik tarihinin matematik öğretimine entegre edilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Matematiğin insanlık tarihi için büyük bir başarı olduğunu ve bu başarının arkasındaki kültürel etmenlerin de ortaya çıkarılması gerektiğini belirtmiştir. Peki, matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılması noktasında ne tür görüşler vardır? (NCTM, 2000) matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılmasının nedenlerini beş başlık halinde aşağıda görüldüğü gibi ifade etmiştir:

1. Motivasyonu artırmak ve matematiğe karşı daha olumlu bir yaklaşım oluşturma;
2. Geçmiş dönemlerde matematiğin gelişmesine engel durumları görerek şu zamandaki matematik öğrenmenin zorluklarını anlama;
3. Tarihsel kaynaklardan yararlanarak, matematiksel bilgiye karşı bakış açısı geliştirmede insan faktörünü görme;
4. Tarih öğrenmeye rehberlik eder;
5. Tarihsel problemler öğrencilerin matematiksel düşüncelerini geliştirir.

Fauvel (1991) ise matematik öğretiminde matematik tarihine yer vermenin avantajlarını şu başlıklarla ifade etmiştir:

1. Öğrenme motivasyonunun artmasına yardımcı olur.
2. Matematiğin insan faktörü yönünü ortaya çıkarır.
3. Tarihsel bakış, konuların hazırlanmasına ve sıralanmasına yardımcı olur.
4. Kavramların geliştirilme süreçlerini öğrencilerin görmesini sağlar.
5. Öğrencilerin matematik algılarını değiştirir.
6. Geçmiş zamanlardaki matematiksel bakış açılarının ve modern matematiğe ait bakış açılarının kıyaslanmasını sağlar.
7. Çok kültürlü bir bakış açısının oluşmasını sağlar.
8. Araştırma için fırsatlar sunar.
9. Matematiğin geliştirilme sürecinde yaşanan zorluklar, günümüzde öğrencilerin karşılaştıkları zorluklar için açıklayıcı olabilir.
10. Tek bir problemin olmadığını görmeleri öğrencileri cesaretlendirir.
11. Daha fazla ayrıntıyı görmek için cesaretlendirici olabilir.
12. Toplumdaki matematiğin rolünü açıklamaya yardımcı olur.

13. Matematiği daha az korkutucu yapar.
14. Tarihsel araştırmalar matematiğe karşı duyulan ilgi ve heyecanı sürdürmeye yardımcı olur.
15. Öğretim programında farklı konularla çalışma fırsatı sağlar.

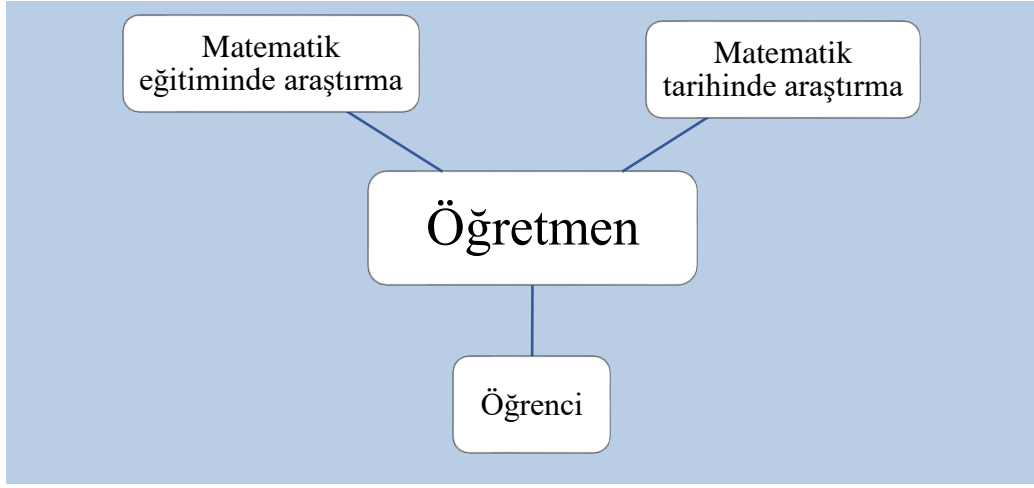
Baki (2014) milli kültürümüz açısından değer ifade eden Harizmi ve Hayyam gibi kişilerin öğrenciler tarafından tanınıp bilinmesinin olumlu yansımaları olacağını ifade etmiştir. Ayrıca matematik tarihinin matematik eğitimine ne tür katkılarının olacağı aşağıdaki gibi ifade edilmiştir.

- Matematik tarihi öğrencilere matematiğin kendini yenileyerek gelişen bir bilim olduğunu gösterir.
- Matematik tarihi öğrencilere matematiğin kültürel boyutunu gösterir.
- Matematik tarihi öğrencilere matematiğin gökten hazır inmediğini gösterir.
- Matematik tarihi öğrencilere matematiğin tanımlarının, kurallarının, formüllerinin arkasındaki niinleri gösterir.
- Matematik tarihi öğrencilere teoremleri ve öğrencilerin çalışmalarını kronik sırayla tanıtır.
- Matematik tarihi öğrencilere matematiğin diğer bilimlerle ilişkisini gösterir.
- Matematik tarihi öğrencilerin ğretim programındaki konulara karşı ilgisini arttırır.
- Tarihsel problemler öğrencinin matematiksel düşünmesinin gelişimini destekler.
- Matematik tarihi öğrencilere matematikçilerin nasıl çalıştığı hakkında fikir verir.
- Matematik tarihi sezginin, varsayımın, çürütmenin ve kanıtlamanın matematikçi için vazgeçilmez etkinlikler olduğunu gösterir.
- Matematik tarihi öğrencilere matematiğin düşünce dünyamıza nasıl yn verdiğini, onu nasıl şekillendirdiğini ve medeniyetimizin gelişmesinde nasıl rol oynadığını gösterir.

Matematik tarihi, öğrencilerin matematiğe karşı bakış açılarını genişletmesinin yanında öğrencilerin zihninde farklı ufuklar da açmaktadır (Miller, 2002). Aynı şekilde öğretmenler açısından da matematiksel kavramların derinlemesine algılanıp öğrencilere aktarılması önem arz etmektedir. Öğretmen ve öğrencilerde tarihsel süreçler içerisinde gelişen ve değerşen matematiksel kavramları araştırma, kültürel ve sosyolojik bakış açısıyla olayları değerlendirme algısı oluşması açısından da matematik tarihi önemlidir. ğrenme sürecinin başında bulunan öğrenciler için, Pisagor'un yaşadığı yerden ayrılarak matematik öğrenmek için yaptığı yolculuk, Harizmi'nin kendi dönemi itibari ile üst düzey sayılabilecek cebirsel

ifadeleri kullanmış olması, Mısırlıların çok eski dönemlerde yaşamış olmalarına rağmen üst düzey matematiksel sırları barındıran piramitleri inşa etmiş olmaları, bugün kullandığımız sayı sistemlerinin çoğunun binlerce yıl öncesindeki medeniyetler tarafından bulunduğu vb. hikayeler, öğrencilerin matematiğe karşı daha çok saygı duymalarını ve onun önemini anlamalarını sağlayacaktır (Clark & Thoo, 2014; Fried, 2007; Furinghetti, 2004; Heiede, 1992; Mann, 2011). Matematik tarihinin, öğrencilerde kavramsal çerçeve, çok kültürlü bir anlayış ve motivasyon algısı oluşmasında önemli etkisi vardır. Matematik tarihinden alınmış olan problemler üzerinde çalışmanın, modern bir bakış açısının kazanılmasının yanı sıra, farklı çözüm yollarının da olabileceğini de görmeyi sağlayacaktır. Bu algının oluşması neticesinde de öğrencilerde matematiğe karşı olumlu bir bakış açısı ortaya çıkar ve matematik korkusu azalır (Gulikers & Blom, 2001; Tzanakis & Arcavi, 2002).

Matematik tarihinin sadece öğrenci için değil öğretmen için de bir ilham kaynağı ve farklı bakış açıları kazanabileceği bir alan olduğunu ifade edilmektedir. Matematik öğretimine matematik tarihinin entegre edilmesi aşamasında öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Öğrencilerin yukarıdaki paragraflarda da ifade edilen matematik tarihine bağlı olarak bir bakış elde etmeleri için öğretmenin yol gösterici olması gerekmektedir (Fenton, 2002). Sadece kavramlar ve işlemlere bağlı olarak ele alınan matematik sığ ve basit kalır. Öğretmenlerin matematik öğretimi ve matematik tarihini sentezleyerek öğrencilere aktarımda bulunması gerekmektedir (Furingretti, 1997). Ayrıca öğretmenin, matematik tarihinin entegre edilmesi sürecinde materyal tasarlama ve uygulama sürecini yönetme gibi görevleri de vardır. Bir matematik öğretmeni matematik ile ilgili sorulan, niçin, nasıl, ne zaman, ne kadar, kim sorularını cevaplayabilecek yeterlilikte olmalıdır. Öğrencilere cebirden bahsediyorsak Harizmiyi, geometriyi anlatıyorsak Pisagor, Öklit ve Thales'i, logaritmadan bahsediyorsak Napier'i, hesaplardan bahsediyorsak Ali Kuşçu'yu da anlatmamız ve tanıtmamız gerekmektedir (Heiede, 1992). Ancak yapılan çalışmalarda (Sözen, 2013; Yıldız, 2013) öğretmenlerin matematik tarihi kullanma ve matematik tarihi bilgisi açısından eksik oldukları görülmektedir. Fakat Lisans düzeyinde ve sonrasında verilecek eğitimlerle öğretmenlerin bu konudaki eksikliklerinin giderilebileceği de unutulmamalıdır (Jankvist, 2009). Şekil 7'de öğretmenin matematik tarihinin öğretim ortamında kullanılmasındaki rolü ifade edilmiştir.



Şekil 7 Matematik tarihinin öğretim ortamında kullanılmasında öğretmenin rolü (Furingretti, 1997)

Matematik tarihi matematik öğretiminde nasıl kullanılmalıdır? Öncelikli olarak konuların başında konu ile ilgili, matematik için önem arz eden ünlü matematikçilerin hayatlarından ve çalışmalarından kesitler sunulabilir. Bu durum, öğrencilerin konunun başında konu ile ilgili motivasyonlarını artırır. Problem çözümünde öğrencilerin sadece klasik bakış açısına dayalı problemlerden sıkılmalarını önlemek amacıyla tarihsel ve klasik problemler birlikte ele alınabilir. Ayrıca öğrencilerin araştırma yapma ve bilimsel bakış açılarını geliştirmek amacıyla tarihsel problemlere ve keşiflere dayanan etkinlikler yapılabilir. Tarihsel içerikli ve konu ile ilgili olan film ve videolar izlenilebilir. Tarihsel kaynakların incelenip oradaki bakış açılarının değerlendirilmesi de öğrenci ve öğretmen açısından faydalı bir yöntem olarak ifade edilebilir (Swets, 1994; Tzanakis & Arcavi, 2002).

Matematik tarihi matematik öğretimine değişik yaklaşımlarla entegre edilebilir. Tzanakis ve Arcavi (2002) matematik tarihinin matematik öğrenme ortamlarına entegre edilme yöntemlerini aşağıdaki başlıklar halinde ele almışlardır.

- Tarihsel pasajlar.
- Tarihsel kaynaklara dayalı araştırma projeleri.
- Birincil kaynaklar.
- Çalışma yaprakları.
- Tarihsel paketler.
- Hatalardan faydalanma, alternatif kavramlar, bakış açısını değiştirme, sezgisel argümanlar, örtülü kabullerin gözden geçirilmesi.
- Tarihsel problemler.
- Mekanik materyaller.
- Deneysel matematik aktiviteleri.

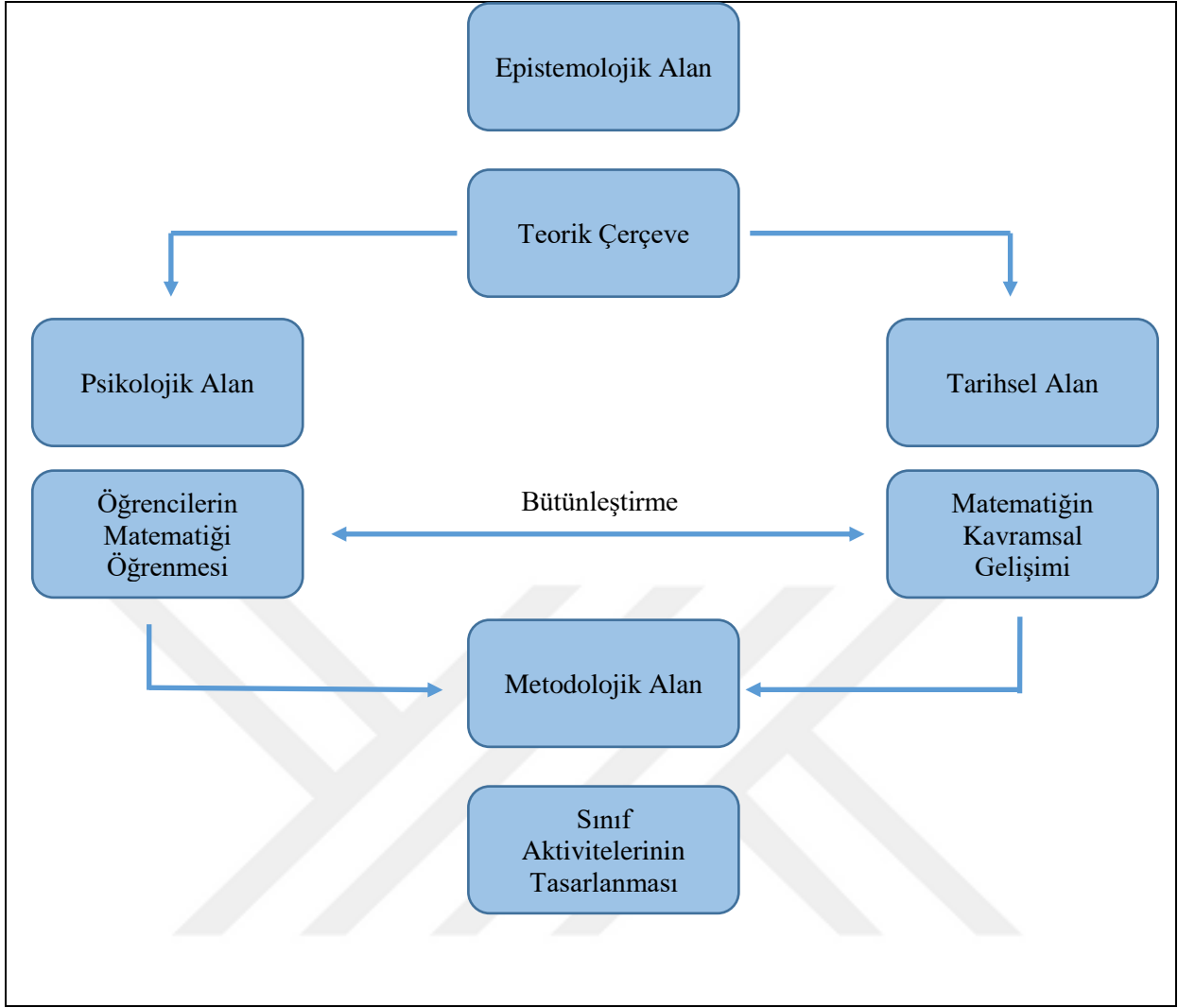
- Oyunlar.
- Filmler ve diğer görseller.
- Açık hava deneyimleri.
- İnternet.

Tarihsel pasajlar kolay anlaşılır ve tarihi bakış açılarını içeren resim, eski kitaplardan bölümler, biyografiler, anekdotlar, kültürel ve sosyal içerikli bölümler ve motivasyon amaçlı hazırlanan kısımlardır (Tzanakis & Arcavi, 2002; Ho, 2008). Araştırma projeleri, öğrencilerin matematik tarihi kaynaklı araştırma yapıp bu araştırmaları rapor haline getirerek yorumlamalarını içermektedir. Birincil kaynaklar ise tarihsel bakış açılarını içeren eserlerdir. Bu eserler eski zamanlarda kullanılmış olan temsil sistemlerinin görülüp ve değişik kıyaslamalar ve değerlendirmeler yapma açısından önem taşımaktadır. Bu eserlerin öğrenciler tarafından incelenmesi motivasyon açısından önem arz etmektedir. Çalışma yaprakları matematik öğretiminin birçok basamağında kullanılmaktadır. Matematik tarihi içerikli çalışma yaprakları ise matematiksel anlamayı kolaylaştıracak ve tarihsel bakıl açısını ortaya çıkaracak nitelikte olan öğretim araçlarıdır. Tarihsel paketler ise sınıf uygulamaları hakkında bilgi veren ve tarihsel etkinlikler ile ilgili açıklamalar içeren rehber çalışmalardır. Öğrencilerin tarih boyunca gelişen ve değişim gösteren matematiksel bakış açılarını inceleyip bu bakış açılarındaki hatalı yönleri ortaya çıkararak günümüz matematiği ile kıyaslayarak değerlendirmelerde bulunması hatalardan yola çıkarak alternatif bakış açılarını geliştirmelerine yardımcı olur (Fernandes & Garnica, 2015; Siu, 1993). Tarihsel problemler, öğrenci ve öğretmenleri matematiksel açıdan motive eden ve farklı çözüm yollarını sunan bir yöntemdir. Tarihsel problemler, matematik problemlerinin çok uzun yıllardan beri var olduğunu ve matematikçilerin sürekli olarak düşünme ve problem çözme ile ilgilenmelerinin matematiğin doğasında olduğunu anlama açısından önem arz etmektedir (Ernest, 1998). Mekanik materyaller matematik tarihi ile ilişkili olarak seçilen belli başlı materyallerin öğrenme ortamında kullanılmasını içerir. Mekanik materyal kullanımı öğrencilerde tarihsel bir bakış açısı oluşturmanın yanında günümüzde kullanılan bakış açılarıyla (dinamik geometri) da ilişkilendirilebilir (Maschietto & Trouche, 2010).

Deneysel matematik aktiviteleri ise tarihsel sayıların, metotların ve tartışmaların yapılmasını içermektedir. Daha çok tarihsel bakış açısına bağlı olarak uygulanan ve öğrencilerin belli bir matematiksel derinliğe erişmesini amaçlayan aktivitelerdir. Oyunlar, matematik tarihi içerikli oynanan oyunları içermektedir. Filmler ve diğer görseller tarihsel içerikli film ve görsel materyalleri, açık hava deneyimleri, doğada bulunan matematiksel şekilleri, sembolleri ve tarihsel dönemlerden kalma matematiksel çalışmaların incelenmesini,

internet ise konu ile ilgili değişik kişilerle iletişim kurmamızı ve bazı programlara erişmemizi içermektedir (Tzanakis & Arcavi, 2002).

Öğrencilerin matematiği sevmesi ve ona karşı olumlu bir tutum sergilemesi için yıllardır değişik fikirler öne sürölmüştür (Dündar & Çakıroğlu, 2014; Gelen & Özer, 2010; Halat, 2007; Jackson & Leffingwell, 1999; Tocci & Engelhard, 1991; Trisha, 1999). Ancak eğitim programlarının yenilenmesi, değişik öğretim yöntemlerinin kullanılması ve öğretmen yetiştirmede yapılan yenilikler matematiğin öğrenciler tarafından sevilen bir ders olmasını sağlayamamıştır. Bu durumun sebebi olarak akla ilk gelen, matematiğin soyut ve sembollere dayalı bir bilim olması ve insan zihninde belli bir şemayla temsil edilememesidir. Matematiği sevdirmek ve öğrencilerin matematik öğrenirken keyif almalarını sağlamak için matematik tarihine yer vermek önemli bir seçenektir. Gündelik ve sosyal içerikli durumların ders ortamlarına entegre edilmesinin öğrencilerde olumlu bir algı oluşturacağı aşıkardır. Matematikte gündelik ve sosyal içerikli durumların entegre edilmesi adına matematik tarihi adeta biçilmiş kaftan niteliğindedir. Ardışık sayılar anlatılırken Gauss' un hikayesinin anlatılmasını düşünün, öğrencilerin bir anda zihinlerinde yeni bir sayfa açılmasına ve düşlerinde farklı bir dünyayı canlandırmalarına nedern olacaktır. Bu tarz yaklaşımlar, öğrencilerin matematiğin farklı yönlerinin de olduğunu ve sadece sayılar ve sembollerden oluşmuş bir bilim olmadığını görmeleri açısından önem arz etmektedir. şekil 8'de tarihsel temelli sınıf aktivitelerine bağlı olarak matematik öğrenme sürecinde matematik tarihi ve matematiğin bütönlüştirilmesinin teorik çerçevesi modellenmiştir.



Şekil 8. Tarihsel temelli sınıf aktivitelerine bağlı olarak matematik öğrenme sürecinde matematik tarihi ve matematiğin bütünleştirilmesinin teorik çerçevesi (Radford, 2002)

Yukarıda matematik tarihinin matematik derslerinde kullanım şekilleri ele alınmıştır. Bu ifadeler matematik tarihinin amaç ve araç olarak kullanılması başlıkları altında ele alınmaktadır (Baki, 2014; Jankvist, 2009).

Matematik tarihinin amaç olarak kullanılması: Matematiğin çok uzun yıllardan beri süregelen yapısı araştırılıyor ve matematiğin bir insan ürünü olarak ortaya çıktığı algısı doğrultusunda kültürel boyutu da ele alınıyorsa, bu matematik tarihinin matematik öğretiminde amaç olarak kullanılması anlamına gelmektedir (Baki, 2014). Matematik tarihinin amaç olarak kullanılması durumunda, öğrencilerin matematiğin tarihsel gelişimi ile ilgili düşüncelerine yönelik çalışmalar kullanılmaktadır (Jankvist & Kjeldsen, 2011). Örneğin öğretmenin Harizmi'nin geliştirmiş olduğu cebirsel ifadeleri sınıf ortamında sunması ve bu doğrultuda cebirsel ifadelerin gelişim süreçlerini değerlendirmesi matematik tarihinin amaç olarak kullanılmasına örnek olarak verilebilir.

Matematik tarihinin araç olarak kullanılması: Matematik tarihi matematik derslerinde belirli bir konunun öğretimine yardımcı olmak amacıyla kullanılıyorsa bu matematik tarihinin araç olarak kullanılması anlamına gelmektedir (Alparslan & Haser, 2012; Baki & Bütüner, 2013). Matematik tarihinden yararlanılarak sınıf ortamında ele alınan etkinliklerle öğrencilerin motivasyonlarının artırılması, tarihsel yaklaşımlarla değişik ispatların gösterimi ve tarihsel ve modern yaklaşımların olumlu ve olumsuz yönlerinin karşılaştırılması, matematik tarihinin matematik öğretiminde araç olarak kullanılması kapsamında değerlendirilmektedir. Yukarıda bahsedilen durum üzerinden örneklendirme yapacak olursak, Harizmi'nin kullanmış olduğu cebirsel kaynaklara bağlı olarak cebir konusunun öğretilmesi matematik tarihinin araç olarak kullanılması olarak değerlendirilebilir.

Bu yaklaşımları Fried (2001)'in matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılması gerekçelerine bağlı olarak değerlendirecek olursak, matematik tarihinin insan aktivitesi ve ürünü olduğu gerekçesi matematik tarihinin amaç olarak kullanımını kapsamaktadır. Matematik tarihinin öğrencilerdeki matematik korkusunu azaltacağı ve toplum içindeki rolünü ortaya koyacağı gerekçesi, matematik tarihinin amaç ve araç olarak kullanılmasını ifade etmektedir. Matematikteki bir konunun veya kavramın tarihsel süreçlere bağlı kalarak öğretilmesini içeren gerekçe ise matematik tarihinin araç olarak kullanılmasını ifade etmektedir (Baki & Bütüner, 2013).

Yukarıda ifade edilen matematik tarihinin amaç ve araç olarak kullanılmasını Baki (2014) Tablo 1'deki gibi özetleyerek tabloştürmüştür.

Tablo 1. *Matematik Tarihinin Araç ve Amaç Olarak Kullanılması*

Matematik tarihinin araç olarak kullanılması	Matematik tarihinin amaç olarak kullanılması
Matematikte bir konunun öğretilmesi amacıyla kullanılıyorsa	Matematiğin gelişen yapısını ve insan emeğinin ürünü olduğunu göstermek için kullanılıyorsa
Modern çözüm yolları ile tarihte kullanılan yolları karşılaştırmak amacıyla kullanılıyorsa	Matematiksel tekniklerin ve gösterimlerin tarihsel gelişim sürecini göstermek için kullanılıyorsa
Farklı kültürler tarafından kullanılan farklı çözüm ve ispat yaklaşımlarını öğrenci ve öğretmenlere göstermek için kullanılıyorsa	Matematiğin farklı kültürlerde farklı biçimlerde gelişerek günümüzdeki şeklini aldığını göstermek için kullanılıyorsa

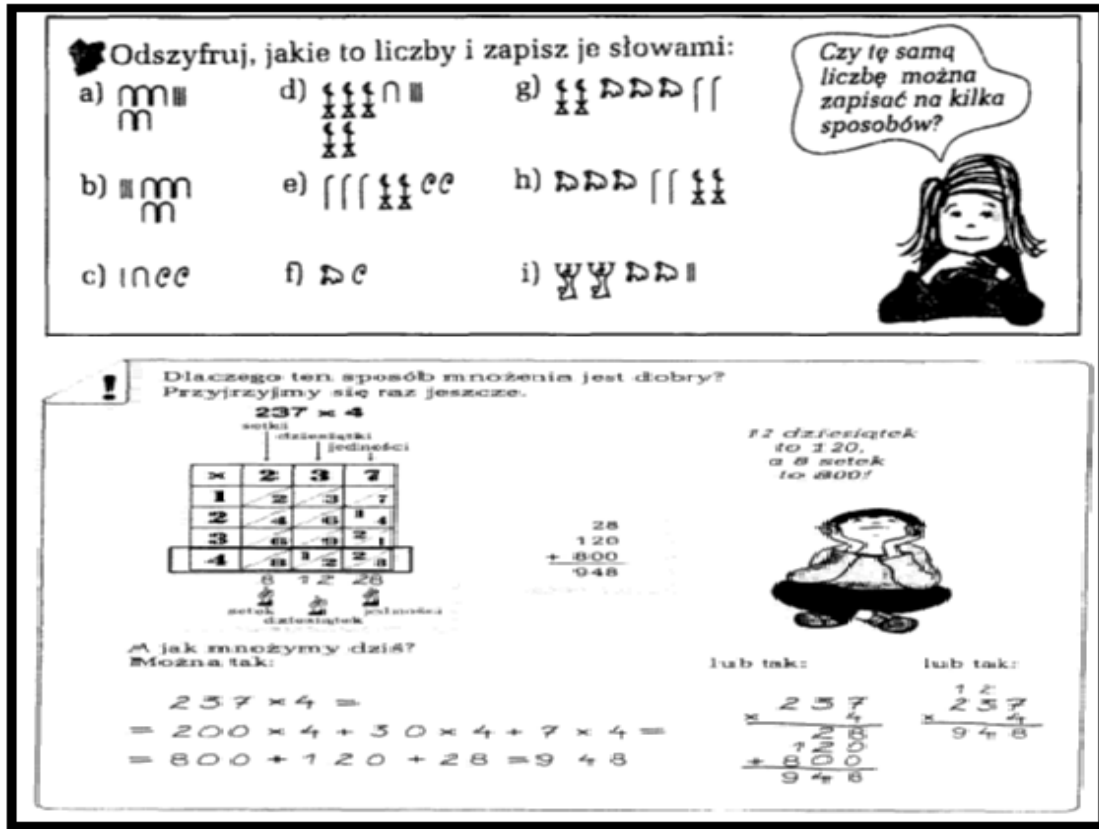
Matematik tarihi, son dönemlerde yapılan revizyonlarla ders kitaplarında kısmen de olsa yer almaya başlamıştır. Baki ve Bütüner (2013) yapmış oldukları çalışmada matematik tarihinin 6, 7 ve 8. sınıf ders kitaplarında kullanım şekillerini araştırmışlardır. Çalışmada ders kitaplarında matematik tarihine hangi yollarla ve niçin yer verildiği ortaya konulmuş ve alternatif kullanım yolları hakkında bilgi verilmiştir. Çalışmanın bulguları incelendiğinde ders kitaplarında matematik tarihinin kullanımı ilgili konunun başında, tarihsel ufak parçalarla sınırlı kalmıştır. Öğrencilerin öğretim sürecine etkin katılımlarını içeren çalışmalara yer verilmemiştir.



Şekil 9. Milli eğitim bakanlığı ders kitaplarından matematik tarihinin kullanımına yönelik örnekler

Şekil 9'da da görüldüğü üzere matematik tarihi matematik ders kitaplarında konu içeriğine göre farklı şekillerde kullanılmaktadır. Ancak yukarıda da ifade edildiği üzere konu içerisinde ufak parçalar kullanılması ile sınırlı kalmıştır. Konunun başında veya ilgili yerlerde matematik tarihinden küçük bilgilere yer vermek ya da matematikçilerin hayatlarından kesitler sunmak motivasyon açısından önemlidir. Ancak tarihsel anekdotlara bağlı motivasyon amacıyla matematik tarihi uygulamalarına yer vermek, tarihsel yaklaşımlarla elde edilebilecek bakış açılarının elde edilmesi noktasında yetersiz kalacaktır (Eren, Bulut, & Bulut, 2014; Fried, 2001; Swetz, 1997). Dolayısı ile öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerinde ders kitaplarında, motivasyon amaçlı veya dikkat çekici tarihsel anekdotlar kullanmak öğrencilerin konuya ilgi duymaları açısından önemli olabilir. Ancak öğrenilen konunun derinlemesine öğrenilmesi ve kavramların tarihsel gelişiminin öğrenilmesi açısından eksiklik olarak karşımıza çıkacaktır. Bu bağlamda matematik tarihinin öğretim ortamında etkin bir şekilde

kullanılması için, tarihsel anekdotlar ile beraber, farklı bakış açılarını ön plana çıkarabilecek tarihsel problemlere ve yöntemlere de yer verilmelidir. Şekil 10’da matematik tarihi ile ilgili yurt dışındaki ders kitaplarından örnekler yer almaktadır.



Şekil 10. Matematik Tarihi ile ilgili yurt dışındaki bazı ders kitaplarından örnekler (Fauvel & Maanen, 2002)

Matematik tarihinin matematik öğretiminde birçok yararı olmasına rağmen, derslerde kullanımı noktasında bazı problemler vardır (Bishop vd., 2014). Bu problemlerden en öne çıkan öğretmenlerin, matematik tarihi için yeterli zaman bulamamalarıdır. Bu durum öğretmenler açısından düşünüldüğünde haklı görülebilir. Ancak bu problemin çözümü için öğretmenlere matematik tarihi için ekstra zaman ayırmaktan ziyade, ele alınan konu ile matematik tarihinin ilgili yerlerde bütünleştirilmesi tavsiyesinde bulunulabilir (Fernandes & Garnica, 2015; Fried, 2008). Matematik tarihinin kullanılmasındaki engellerden biri de yeterli kaynak ve materyal eksikliğidir. Öğretmenlerin matematik tarihinin konunun neresinde ve nasıl kullanılacağını da bilmemeleri matematik tarihinin kullanımına engel durumlardan bir diğeridir (Fried, 2001; Siu, 2007; Yıldız, 2013). Ayrıca ülkemizdeki sınav sistemine bağlı olarak, öğretmenlerin konuların yetişmesi için farklı bakış açılarını yansıtabilecek etkinliklere yer vermemesi de matematik tarihinin kullanılmasına engel durumlardan biridir. Günümüzde teknolojinin sürekli olarak kendini yenilemesi ve geliştirmesi ile eğitim ortamlarında da teknolojik yaklaşımların benimsenmesine yol açmış ve tarihsel bakış açılarını ortaya çıkaracak yaklaşımlar geri plana atılmıştır. Bu bağlamda Siu (2007) matematik tarihinin

matematik öğretiminde kullanımını engelleyen faktörleri aşağıdaki başlıklar halinde ifade etmiştir:

- Matematik tarihi için yeterli zaman olmaması
- Matematik tarihinin matematik olarak algılanmaması
- Matematik tarihi ile ilgili ölçme zorluğu
- Bu konuda öğrenciye not verilemeyeceği algısı
- Öğrencilerin matematik tarihini sevmeyeceği algısı
- Öğrencilerin tarihten nefret ettikleri düşüncesi
- Matematik tarihinin sıkıcı bulunması
- Bu konuda yeterli bilginin olmayışı
- Problem çözümünde geriye dönüp bakmanın gereksiz bulunması
- Yeterli materyal olmaması
- Bu konuda öğretmenlerin bilgilerinin yetersiz oluşu
- Matematik tarihini kafa karıştırıcı bulunması
- Matematik tarihi konusunda orijinal kaynak bulunamayacağı algısı
- Matematik tarihinin aşırı milliyetçiliği beraberinde getireceği algısı

Matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılması noktasında bazı problemler ve endişeler olabilir ancak, düşünce dünyamızın, bakış açımızın ve matematiksel algılarımızın gelişmesi açısından matematik tarihi çok önemli bir araçtır (Barbin, 1996; Fernandes & Garnica, 2015; Fried, 2001; Jankvist, 2009). Ayrıca matematiğin birde sosyal ve kültürel bir boyutu olduğunu düşünürsek, matematik tarihi bu anlamda matematik ile ilgili sosyolojik olguların derinlemesine ele alınıp değerlendirilmesi noktasında ayrı bir değere sahiptir (Georgiou, 2006). Matematiğin bir insan ürünü olduğunu, belirli uğraşlar neticesinde çalışarak ve önemli derecede azim göstererek geliştiği matematik tarihi ile öğrenci ve öğretmenlere daha anlamlı bir şekilde sunulabilir (Baki, 2008). Öğrencilerin matematikçilerin yapmış oldukları çalışmalarını kronolojik olarak gözlemlemeleri matematiğin gelişim evrelerini görmelerine ve matematiksel çalışmayı içselleştirmelerine yardımcı olacaktır. Sayılar ve semboller yığını olarak algılanan ve çoğu zaman öğrenciler tarafından sevilmeyen ve sıkıcı bir ders olarak algılanan matematiğe karşı olumlu bir bakış açısı geliştirmek ve ilgiyi arttırmak için matematik tarihi etkili bir araçtır (Awosanya, 2001; Clark, 2012; Eren, vd., 2014; Fauvel, 1991; Georgiou, 2006; Lawrence, 2006).

Matematik tarihi ile ilişkilendirilmiş etkinliklerin kullanılması derslerde öğrencilerin zihinsel olarak dinlenmesini ve matematik dersine daha aktif katılımlarını sağlayacaktır.

Matematik tarihi, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının matematiğin felsefi yönünü görmeleri ve matematiksel bakış açılarını genişletmeleri açısından da ayrı bir öneme sahiptir (Başbüyük, 2012; Burns, 2010; Clark, 2012; Tözluyurt, 2008; Özcan, 2014; Yenilmez, 2011; Yıldız, 2013). Öğrencilerin tarihsel bakış açısına bağlı olarak gelişen problem çözme yöntemlerinden yola çıkarak, problemlerin farklı şekillerde de çözülebileceği ve değişik bakış açılarına bağlı olarak farklı yaklaşımlar geliştirilebileceği algıları geliştirmelerinde, matematik tarihinin etkisi büyüktür (Gazit, 2013; Genç & Karataş, 2018). Matematik sadece soru çözmeye dayalı ve tek tip düşünme becerisine dayanan bir bilim değildir. Farklı düşünme becerilerini ve bakış açılarını ortaya çıkaracak yaklaşımlara ihtiyaç vardır. Bu bağlamda matematik tarihi öğrenci ve öğretmen açısından tam manasıyla içselleştirilememiş bir kavram olabilir ancak yukarıdaki değerlendirmeler ışığında matematik tarihinin matematik öğretimine önemli ölçüde katkı sağlayacağı aşikârdır. Yapılması gereken, matematik tarihinin kullanımı noktasında öğretmen ve öğrencileri aydınlatıcı adımların atılmasıdır.

İlgili Araştırmalar

Bu bölümde konu ile ilgili olarak yurt içi ve yurt dışında yapılmış olan çalışmalar özetlenerek değerlendirmelerde bulunulmuştur.

Konu ile ilgili yurt içinde yapılan çalışmalar.

Gönülateş (2004) çalışmasında öğretmen adaylarının matematik tarihinin kullanımına yönelik görüşlerini ve matematik tarihinin farklı kullanım yönlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Ayrıca çalışmada, öğretmen adaylarının matematik tarihi ile ilgili uygulama öncesi ve sonrası tutum ve davranışlarında meydana gelen değişimler de gözlenmiştir. Çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Katılımcılara iki ölçme aracı, “Matematik Öğretiminde Matematik Tarihi Tutum Ölçeği” ve “Matematik Tarihi – Matematik Öğretiminde Öğretim Yöntemleri Anketi” uygulama öncesi ve sonrası uygulanmıştır. Uygulama sürecinde matematik tarihi içerikli etkinlikler kullanılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde öğretmen adaylarının matematik tarihinin kullanımına yönelik tutum ve bilgilerinde bir artış olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak tutumdaki artış anlamlı bulunmamıştır. Ayrıca matematik tarihinin matematik derslerinde kullanılmasına yönelik yöntem sayısında anlamlı bir artış olmuştur.

İdikut (2007) çalışmasında matematik tarihinden yararlanmanın, öğrencilerin akademik başarısına, derse karşı tutumlarına ve öğrenilenlerin kalıcılık düzeylerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada deneysel bir desen kullanılmış olup, uygulama deney ve kontrol gruplarındaki toplam 85 yedinci sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı

olarak öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin kalıcılık düzeylerini belirlemek için başarı testi ve matematik dersine yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Uygulama sürecinde, deney grubundaki öğrencilere öğretmen kılavuz kitabındaki ders uygulama süreci yanında matematik tarihinden de faydalanılmış, kontrol grubunda ise sadece öğretmen kılavuz kitabı takip edilmiştir. Uygulama sonucunda bulgular incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında tutum ve kalıcılık yönünden anlamlı bir farklılık gözlenmezken başarı yönünden deney grubundaki öğrencilerin ortalamalarının anlamlı olarak daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Tözluyurt (2008) yapmış olduğu çalışmada matematik tarihinin matematik derslerinde kullanılması sonucunda matematik eğitime ne gibi etkileri olduğunu araştırmıştır. Araştırmacı, sayılar öğrenme alanından seçilen matematik tarihi ile ilgili etkinliklerle yapılan dersler hakkında lise son sınıftaki öğrencilerin görüşlerini açığa çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini 8 lise son sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak öğrencilerin matematik tarihi ile ilgili görüşlerini almak için görüşme formu kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda elde edilen veriler incelendiğinde öğrencilerin hepsinin matematik tarihinin matematik derslerinde kullanılmasını olumlu karşıladıkları görülmüştür. Öğrenciler, matematik dersinin anlaşılması zor olan bir ders olduğunu dolayısı ile matematik tarihi kullanılması ile derslerin daha eğlenceli hale gelebileceği ve anlaşılması zor olan teoremlerin ve problemlerin anlaşılması için katkı sağlayacağını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin matematik tarihinin dersin hangi kısmında kullanılması gerektiği sorusuna verdikleri cevaplar farklılık göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin hepsi “öğretmeninizin derslerinizde matematik tarihini kullanmasını ister misiniz?” sorusuna “evet” yanıtını vermişlerdir.

Bütüner (2008) yapmış olduğu çalışmada, cebirsel problemlerin Eski Mısır, Babil, Eski Çin ve Harizmi metotlarıyla çözümünü ele almıştır. Çalışma, sekizinci sınıflarda üç ders saati süresince denklemler konusunun matematik tarihi kullanarak öğretiminin yapılmasını içermektedir. Çalışmada genel anlamda Eski Mısır, Babil, Eski Çin ve Harizmi metotlarıyla denklem çözümlerinin nasıl yapıldığı ve bugünün çözümleriyle bu metotlar arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Ayrıca eski cebirsel notasyonlarla, günümüzde kullanılan cebirsel notasyonların karşılaştırılması da yapılmıştır.

Gürsoy (2010) çalışmasında, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik tarihinin matematik derslerinde kullanımına yönelik tutumlarının ne olduğunu ve matematik tarihi dersinin öğretmen adaylarının tutumlarını ne yönde etkilediğini araştırmıştır. Çalışma süresince, geliştirilmiş olan tutum ölçeği öğretmen adaylarına belirli periyotlarla üç kez uygulanmıştır. Uygulama süresince matematik tarihini konu edinen etkinliklerden

faydalanılmıştır. Ayrıca uygulama sonunda da öğrenciler ile yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Bulgular incelendiğinde matematik tarihi dersinin öğretmen adaylarının matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılmasına ilişkin tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Mülakat verileri incelendiğinde ise öğretmen adayları, matematik tarihinin öğretme ve öğrenme sürecinde etkili bir araç olarak kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Özmen, Taşkın, Arslan, ve Yıldız (2010) yapmış oldukları çalışmada eski zamanlarda kullanılan ağırlık ve uzunluk birimlerini matematik tarihi bakış açısıyla ele almışlardır. Uygulama 30 altıncı sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Uygulama sonunda öğrencilerin görüşleri alınmış ve değerlendirmelerde bulunulmuştur. Uygulama sonunda matematik tarihiyle işlenen ders süresince öğrencilerin öğrenmeye istekli oldukları ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca öğrenciler eski ölçü birimlerini daha önce görmediklerini, bu çalışma sayesinde ilk defa karşılaştıklarını ifade etmişlerdir.

Taşkın, Yıldız, ve Arslan (2010) yapmış oldukları çalışmada “Matematiksel Kavramların Tarihsel Gelişimi” dersine yönelik öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini bu dersi alan yedi lisansüstü öğrencisi oluşturmaktadır. Bu kişilerden ikisi doktora, beşi ise yüksek lisans öğrencisidir. Araştırma nitel bir çalışma niteliğinde olup, araştırmada etnografik yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın verileri yedi kişi ile yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilmiştir. Mülakatlardan elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Ders kapsamında Matematiğin tarihsel gelişimi, matematik tarihinin derslerde kullanım yolları, matematik tarihini matematik dersleriyle bütünleştirme ve matematik tarihiyle ilgili kaynaklar konularına yer verilmiştir. Araştırma sonuçları incelendiğinde katılımcıların birçoğunun ders ile matematiksel kavramların tarihsel gelişimi ile ilgili yeni bilgiler edindikleri tespit edilmiştir. Katılımcıların matematik tarihini ne zaman ve nerede kullanacakları noktasında tereddütlerinin olduğu görülmüştür. Katılımcılar, derslerde çok fazla açıklama ve sözel ifadeye yer vermenin öğrencileri sıkacağını belirtmiş ve görsel öğelere ve tartışmalara yer vermenin daha iyi olacağını belirtmişlerdir. Ayrıca katılımcılar, matematik tarihinin matematik derslerinde kullanılmasının faydalı olacağını belirtmişlerdir ancak kaynak sayısının yetersiz olmasının büyük bir problem olduğunu da ifade etmişlerdir.

Yıldız, Kanbolat, ve Baki (2010) yapmış oldukları çalışma, matematik öğretmen adaylarının matematik tarihine ilişkin düşüncelerini almaya yöneliktir. Araştırmada durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak 11 açık uçlu sorudan oluşan bir anket formu kullanılmıştır. Araştırma bulguları incelendiğinde öğrencilerin matematik

tarihinin kullanılabildiği alanlar hakkında bilgi sahibi oldukları ancak bu kullanım yollarının ne zaman ve nasıl kullanılacağı noktasında problem yaşadıkları görülmüştür. Ayrıca çalışmada, öğrencilere matematik tarihi derslerinin verilirken uygulama alanlarının da verilmesi gerektiği ve ayrıntılar üzerinde durulması gerektiği şeklinde önerilerde bulunulmuştur.

Seyitoğlu, Akkaya, Yıldız, Arslan, ve Çoştu, (2011) yapmış oldukları çalışmada Pisagor teoremi üzerine geliştirilen aktivitelere bağlı olarak öğrenci görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Uygulama 2009-2010 bahar öğretim döneminde 15 sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak gözlem ve yarı yapılandırılmış görüşme kullanılmıştır. Uygulama sonrası bulgular incelendiğinde, öğrencilerin birçoğunun uygulamalardan memnun oldukları ve derslerinde bu tarz uygulamalara yer verilmesini istedikleri görülmektedir.

Albayrak (2011) yapmış olduğu çalışmada, piramitlerin, koninin ve kürenin hacmi konusunda matematik tarihiyle harmanlanmış bir öğretim tasarımı geliştirmiş ve bu tasarımın matematik öz yeterlik algısı ve başarısı üzerindeki etkilerini ele almıştır. Deneysel bir araştırma deseni kullanılan çalışmanın örneklemini 131 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Deney ve kontrol grubu oluşturularak gerçekleştirilen çalışmada nicel ve nitel veriler toplanmış ve analiz edilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak matematik başarı testi, matematik öz yeterlilik ölçeği ve görüşme kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde uygulama okullarının birinde deney grubundaki öğrencilerin başarılarının kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarından anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin matematik öz yeterlilik algıları öğrencilerin matematik tarihinin matematik derslerinde kullanılmasına yönelik olumlu görüş belirttikleri görülmektedir.

Alparslan (2011) yapmış olduğu çalışmada, öğretmen eğitim programındaki yıl ve cinsiyetin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgileri ve matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanımına yönelik tutumları üzerindeki etkisini ele almıştır. Çalışmanın örneklemini Türkiye'nin her bir coğrafi bölgesindeki lisans programlarında öğrenim gören öğrencilerden seçilen birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıf toplam 1593 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak matematik tarihi bilgi testi ve matematik tarihine yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen bulgular incelendiğinde öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgisi ortalama puanlarının sınıf seviyesi ilerledikçe arttığı görülmüştür. Cinsiyete bağlı olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Öğretmen adaylarının matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılmasına yönelik tutum ve inanışlarının

sınıf seviyesi yükseldikçe arttığı görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının tutum puanları ve bilgi testi puanları arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür.

Yenilmez (2011) çalışmasında, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik tarihi dersine ilişkin düşüncelerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programında öğrenim gören 121 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan “Matematik Tarihi Dersine Yönelik Görüş Anketi” ve demografik bilgi formu kullanılmıştır. Ayrıca ankette yer alan açık uçlu soru ile öğretmen adaylarının matematik tarihi dersi almış olmanın kazanımları konusunda düşüncelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Toplanan veriler hem nicel hem nitel olarak analiz edilmiştir. Toplanan veriler incelendiğinde öğretmen adayları, matematik tarihi dersi kapsamında en çok sayılar, geometri ve denklem çözümleri ve en az da vektörler, metrik sistem ve integral konularındaki tarihi gelişmeleri öğrenmenin kendilerine yarar sağladığını düşünmektedir. Ayrıca öğretmen adayları, matematik tarihi dersinden elde ettikleri kazanımları ileriki yıllarda öğrencileri ile paylaşmak istediklerini belirtmişlerdir.

Başbüyük (2012) yapmış olduğu çalışmada kareköklü sayıların yaklaşık değerlerinin bulunmasında kullanılan yöntemlerin öğrencilerin tutum ve konu ile ilgili olarak başarılarına etkisini araştırmıştır. Çalışmada İbrahim Hakkı'nın kullandığı yöntem, Babillilerin kullandığı yöntem ve MEB ders kitabında bulunan yöntemin kareköklü sayıların yaklaşık değerini bulmada etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın örneklemini 75 Meslek Yüksekokulu öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak kareköklü sayıların yaklaşık değerini bulmaya yönelik bilgi testi ve matematik tarihi tutum ölçeği uygulanmıştır. Uygulama iki kısımdan oluşmakta olup, ilk kısımda yukarıda belirtilen üç yöntem üç farklı gruba ayrı ayrı uygulanmış, ikinci kısımda ise tarihsel yönü olan İbrahim Hakkı ve Babil grubu deney grubu olarak birleştirilmiş ve bu gruplarda matematik tarihine yönelik etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonunda kareköklü sayıların yaklaşık değerini bulmaya yönelik kullanılan yöntemlerden İbrahim Hakkı'nın kullanmış olduğu yöntemin uygulandığı grubun başarısı diğer grupların başarısından anlamlı olarak farklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır. Uygulamanın ikinci kısmında tutumu belirlemek için birleştirilen ve matematik tarihi etkinliklerinin uygulandığı grubun tutum puanlarının diğer gruba göre daha yüksek olduğu ve iki grup arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir.

Bayam (2012) çalışmasında, sayılar, cebir, geometri ve olasılık öğrenme alanlarında matematik tarihi kullanılarak gerçekleştirilen öğretimin, altıncı sınıf öğrencilerinin başarısına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırmada yöntem olarak karma

yaklaşım benimsenmiştir. Araştırmanın örneklemini 44 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma kontrol ve deney grupları üzerinde gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak matematik tutum ölçeği ve matematik başarı testi kullanılmıştır. Kontrol grubunda dersler öğretmen kılavuz kitabı doğrultusunda ele alınmış, deney grubunda ise dersler matematik tarihi ile zenginleştirilerek gerçekleştirilmiştir. Ayrıca araştırmaya derinlik katmak amacıyla öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Başarı testi sonuçları incelendiğinde deney grubunda yer alan öğrencilerin puanlarının kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmüş ve anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin matematik tarihinin kullanımına yönelik olumlu görüş belirttikleri görülmüştür.

Yıldız (2013) yapmış olduğu çalışmada matematik tarihinin kullanılmasına yönelik hizmet içi eğitim programı tasarlamıştır. Çalışmaya 20 ortaokul matematik öğretmeni katılmıştır. Uygulama süresince eğitim programında bulunan teorik bilgiler verilmiş, matematik tarihi ile ilgili kaynaklar tanıtılmış, öğretim programına uygun olarak hazırlanmış çalışma yaprakları ve etkinlik örnekleri ile öğretmenlere uygulamalar yaptırılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak “Matematik Öğretiminde Matematik Tarihinin Kullanımına Yönelik Görüş Ölçeği” ile mülakat ve gözlemler kullanılmıştır. Bulgular incelendiğinde öğretmenlerin matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılmasına ilişkin ortalama puanlarında hizmet içi eğitim programından sonra artış olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerle yapılan mülakatlarda da matematik tarihinin kullanılmasına yönelik olumlu görüş belirttikleri görülmüştür.

Baki ve Bütüner (2013) yapmış oldukları çalışmada 6, 7 ve 8. sınıf ders kitaplarında matematik tarihinin kullanım şekillerini incelemişlerdir. Araştırmada doküman incelemesi yoluyla veriler toplanmıştır. Doküman incelemesinde 6, 7 ve 8.sınıf matematik ders kitapları kullanılmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde ders kitaplarında matematik tarihinin aydınlatma yaklaşımına dayalı olarak, tarihsel ufak parçaların ilgili konunun hemen başında yer verilmesiyle gerçekleştiği sonucuna varılmıştır. Yani matematik tarihi, konunun giriş kısmında öğrencileri motive etmek ve farklı kültürlerde de matematiğin var olduğu düşüncesini ortaya çıkarmak amacıyla kullanılmıştır. Ders kitaplarında öğrencilerin çalışma yapmalarını gerektirecek bir kullanım şekline yer verilmediği tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmanın son bölümünde matematik tarihinin kullanım şekillerini ele alan etkinliklere yer verilmiştir.

Sözen (2013) yapmış olduğu çalışmada iki sınıf ve bir ortaokul matematik öğretmenin sınıf ortamında matematik tarihinin kullanılmasına yönelik yaklaşımlarını olgubilim çalışması yoluyla betimlemiştir. Çalışmanın sonunda öğretmenler yaklaşımı sekiz

tema başlığı altında ifade etmişlerdir. Bu temalar; mesleki gelişim, dikkat çekicilik, özgür konuşma ortamı, daha çok uygulama daha başarılı bir ders, tarih materyallerinin uyarlanabilirliği, problem çözme matematik tarihine karşı, bilgi ve kaynak eksikliği ve zaman sorunudur. Çalışma sonunda bu temaların matematik öğretimine katkı sağlayacağı değerlendirilmesinde bulunulmuştur.

Alparslan, Işıksal, ve Haser (2014) yapmış oldukları çalışmada, matematik öğretmen adaylarının eğitim yılına ve cinsiyetine bağlı olarak matematik tarihi bilgilerinin tutum ve inanışlarına etkilerini araştırmışlardır. Araştırmanın örneklemini 1., 2., 3., ve dördüncü sınıfta öğrenim gören matematik öğretmen adayları ve farklı yerlerden seçilen matematik öğretmenleri oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak, matematik tarihi tutum ölçeği ve matematik tarihi bilgi testi kullanılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde öğretmen adaylarının matematik öğretmen adaylarının matematik tarihi hakkında orta düzeyde bilgiye sahip olduklarını ve matematik tarihinin kullanımına yönelik olumlu inanç ve tutuma sahip olduklarını göstermektedir. İlk iki yılki matematik bilgileri erkeklerin bayanlara göre daha yüksektir. Çalışmada matematik tarihi bilgisinin öğretmen adaylarında öğretmen eğitimi programlarıyla artırılabilirliği ifade edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının matematik tarihine karşı olumlu tutum içerisinde olmalarını ileriki yıllarda matematik öğretimi açısından avantaj olarak ifade edilmiştir.

Özcan (2014) yapmış olduğu çalışmada 10. sınıf öğrencilerinin, matematik tarihiyle zenginleştirilmiş ders programı sonucunda başarındaki değişimi ele almıştır. 15'i deney 17'si kontrol grubu olmak üzere 32 öğrencinin katıldığı çalışmada uygulama öncesinde öğrencilerin başarı durumlarının benzer seviyede olduğu ifade edilmiştir. Araştırmada deney grubunda trigonometri konusunun tarihle zenginleştirilerek anlatımı, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle anlatımı yapılmıştır. Uygulama sonrasında gruplar arasında deney grubu lehine başarı puanlarının fark gösterdiği ortaya konulmuştur.

Özdemir ve Yıldız (2015) yapmış oldukları çalışmada öğrenme ve öğretme süreçlerine matematik tarihinin entegre edilmesini ele almışlardır. Çalışmada matematik tarihinin matematik derslerinde kullanımına yönelik etkinlik örnekleri geliştirilmiş ve bu etkinlikler konusunda öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Çalışmada durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini yirmi bir yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada Babil sayma sistemini içeren etkinlik örneklerine yer verilmiştir. Çalışmanın bulguları incelendiğinde öğrencilerin daha önce böyle bir etkinlik yapmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin % 62'si yapılan etkinlikten hoşlanmış ve bu tür etkinliklerin faydalı

olacağını belirtmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin % 91'i matematik derslerinde matematik tarihinden etkinlik yapmak istediklerini belirtmişlerdir.

Alparlan ve Işıksal-Bostan (2016) yapmış oldukları çalışmada 6, 7, ve 8. Sınıf öğrencilerinin matematik tarihi bilgileri ile okul matematiğinde matematik tarihi kullanılmasına ilişkin tutum ve inanışları cinsiyet ve sınıf değişkenine göre incelemişlerdir. Elde edilen bulgularda öğrencilerin büyük çoğunluğunun derslerde matematik tarihine yer verilmediğini belirttiği görülmüştür. Öğrencilerin derslerde matematik tarihi kullanılması yönünde olumluya yakın inanışları olsa da bu konuda yeterince fikirlerinin gelişmediği ifade edilmiştir. Öğrencilerin matematik tarihi bilgisi ve matematik tarihi kullanılmasına yönelik tutum ve inanışlarına bakıldığında, kız öğrencilerin toplam puanlarının erkek öğrencilerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca sınıf olarak bakıldığında üst sınıflara çıktıkça toplam puanların anlamlı derecede arttığı ortaya çıkmıştır.

Ersoy ve Öksüz (2016) yapmış oldukları çalışmada ilkökul dördüncü sınıfta ondalık kesirler konusunun matematik tarihi kullanılarak öğretiminin, öğrencilerin akademik başarılarına, hatırd tutma düzeylerine ve motivasyonlarına etkisini incelemişlerdir. Deney ve kontrol grubu olarak 52 öğrenciyle yapılan uygulama sonucunda matematik tarihinin öğrencilerin akademik başarılarını, hatırd tutma düzeylerini ve matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarını yükselttiği sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldız ve Baki (2016) matematik derslerinde matematik tarihinin kullanımını etkileyen faktörleri araştırmıştır. Sonuç olarak matematik tarihinin kullanımını engelleyen faktörlerden en çok merkezi sınav baskısı, ders kitaplarındaki tarihsel bölümlerin iyi hazırlanmaması, zaman yetersizliği, teknolojik araç-gerecin eksik veya bozuk olması, okul idaresinden yeteri kadar destek alamama, bazı öğrencilerin seviyelerinin düşük olması başlıkları ön plana çıkmıştır.

Genç ve Karataş (2018) yapmış oldukları çalışmada ikinci dereceden denklemlerin öğretim ve öğrenme sürecinde matematik tarihi kaynaklı Harizmi'nin tam kareye tamamlama yönteminin bir öğretim amacı olarak kullanılması konusunda matematik öğretmen adaylarının görüşlerini almıştır. Araştırma 10 matematik öğretmen adayıyla yapılmıştır. Veriler yarı yapılandırılmış görüşme tekniğiyle toplanmıştır. Elde edilen bulgular incelendiğinde öğretmen adaylarının matematik tarihindeki çalışmaların konuların içeriğini daha iyi anlamalarına yardımcı olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca kendilerine bu tür yaklaşımları uygulamak için farklı teknikler sunduğunu ifade etmişlerdir.

Yurt içinde yapılan çalışmalara bakıldığında matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılmasına yönelik çalışmalar genellikle son dönemlerde yoğunluk

kazanmıştır. Çalışmalarda matematik tarihinin matematik öğretimine önemli katkı sağlayacağı vurgusu ön plana çıkmaktadır. Yurt içindeki çalışmalarda (Albayrak, 2011; Ersoy & Öksüz, 2016; Gönülateş, 2004; Gürsoy, 2010; İdikurt, 2007) en çok ortaokul öğrencileri ve öğretmen adayları çalışma grubu olarak ele alınmıştır. Yurt içinde yapılan çalışmalardan bir tanesinde (Yıldız, 2013) öğretmenler çalışma grubu olarak kullanılmıştır. Çalışmalarda matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılması konusunda öğrenci ve öğretmen adaylarının tutumlarında olumlu yönde bir değişim olduğu görülmektedir. Ayrıca matematik tarihine öğrencilerin aşina olmadıkları, bu tür uygulamalarla karşılaşmadıkları görülmektedir. Bu noktada öğretmenlerin görüşlerinin alınmamış olması çalışmalar için bir eksiklik olarak ifade edilebilir. Matematik tarihinin başarıyı artırıcı bir unsur olduğu da çalışmalarda vurgulanan bir diğer husustur. Çalışmalarda nicel veri toplama araçlarından anket ve bilgi testi ağırlıklı olarak kullanılırken, nitel veri toplama araçlarından görüşme ve doküman analizi gibi teknikler kullanılmıştır. Çalışmalarda matematik tarihi uygulamalarının uzun bir süreye yayılmadan kısa süreler içinde yapıldığı ve sonrasında belli çıkarım ve değerlendirmelerde bulunduğu görülmüştür. Bu durum yurt içinde yapılan çalışmalar açısından sınırlayıcı bir unsur olarak ifade edilebilir.

Konu ile ilgili yurt dışında yapılan çalışmalar.

Mcbride (1974) yapmış olduğu çalışmada cebir dersini alan öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarının matematik tarihi ile nasıl bir değişim gösterdiği ve başarıyı nasıl etkilediğini araştırmıştır. Çalışma 1972-1973 öğretim yılında uygulanmıştır. Araştırma 35 deney ve 32 kontrol grubu olmak üzere 67 öğrenci ile yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak matematik tutum ölçeği ve matematik başarı testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubunda bulunan öğrencilerin matematiğe karşı olan tutumlarında olumlu yönde bir değişim tespit edilmiştir. Gruplar arasında matematiğe karşı tutum açısından bir farklılık ortaya çıkmıştır. Ayrıca başarı açısından gruplar arası bir fark ortaya çıkmamıştır.

Bell (1992) yapmış olduğu çalışmada ortaokul öğretmenleri için bir matematik tarihi öğretim programı tasarlamıştır. Çalışmada sayı sistemleri, hesaplama, sayı teorisi, cebir, geometri, olasılık ve istatistik konuları ele alınmıştır. Çalışmanın ana amacı ortaokul matematik öğretmenlerine derslerde farklı bakış açılarını dikkate alan, tarihsel bir bakış açısı ile derslerini sürdürebilecekleri bir öğretim planı tasarlamaktır. Ayrıca öğretim programı çerçevesinde farklı çağlardaki matematikçilerin problem çözüm yöntemleri ve bakış açıları üzerinde de durulmuştur. Uygulama sürecinde öğrenciler olumlu tepki göstermişlerdir ve öğretmenlerinin derslerinde kullanabileceğini belirtmişlerdir.

Sullivan (2000) yapmış olduğu çalışmada matematik öğretmen adaylarının tutumlarına ve başarılarına matematik tarihinin etkisini araştırmıştır. Çalışmada deneysel bir yöntem kullanılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere geometri ve ispat konusu matematik tarihi destekli olarak anlatılmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilere ise tarihsel bir bakış açısı kullanılmadan normal öğretim süreci uygulanmıştır. Tarihsel bakış açısı ile derslerin yapıldığı deney grubunda derslerde konuların tarihsel ve kültürel geçmişi, matematikçilerin yaşam öyküleri ve farklı tarihsel yaklaşımlar ele alınmıştır. Deney grubunda 17 kontrol grubunda ise 10 öğrenci bulunmaktadır. Uygulama öncesinde öğrencilerin matematiğe karşı tutumları bir tutum ölçeği ile ölçülmüştür. Öğretmen adaylarının başarıları ise ispat gerektiren bir başarı testi ile belirlenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen veriler incelendiğinde her iki grubun matematiğe karşı olan tutumlarında bir artış olduğu belirlenmiştir. Ancak deney grubundaki artışın daha fazla olduğu görülmüştür. Grupların matematik başarılarında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır.

Marshall (2000)'in yapmış olduğu çalışma, ortaokul öğrencilerinde matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmek için matematik tarihindeki problemlerden faydalanmak üzerine bir süreci kapsamaktadır. Çalışmada 55 adet tarihsel problem matematik öğretim programına entegre edilmiştir. Öğrencilerin tutumlarını ölçmek için Sandman tarafından geliştirilen matematik tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırmaya 26 bay 6 bayan olmak üzere 32 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde Tutum ölçeği puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik ortaya çıkmamıştır. Yine de dört hedef öğrenci üzerinden geliştirilen örnek olay incelemeleri, tekil örneklemelere göre matematik tutumlarında birçok gelişme gösteren nitelikli bilgiler elde edilmiştir. Üç hedef öğrencinin öğretmeni anlama ve matematiğin eğlenceli yönünü algılama puanlarında artış olduğu matematiğe karşı kaygı puanlarında ise azalma olduğu ortaya çıkmıştır. Bu dört öğrenciden ikisinde matematik benlik kavramına ilişkin skorlar arttığı, bir öğrencide matematiğin değerini algılama noktasındaki ölçek puanlarında artış olduğu ve bir öğrencide ise matematiği yapabilme motivasyonunda bir artış olduğu belirlenmiştir.

Lit, Siu ve Wong (2001) yapmış oldukları çalışmada 41 okuldan 360 öğrenci ile bazı tarihsel yaklaşımların ispatını içeren etkinlikler üzerine çalışmışlardır. Uygulama üç hafta sürmüştür. Uygulamada öğrenciler deney ve kontrol grubuna ayrılmıştır. Deney grubuna tarihsel yaklaşımlara bağlı ders anlatılırken kontrol grubuna ise standart kitaplardaki yaklaşımlar benimsenmiştir. Araştırmada öğrenci başarılarını tespit etmek için açık uçlu sorular kullanılmıştır. Öğrencilerin matematik tarihi etkinliklerine karşı tutumlarını belirlemek amacıyla tutum ölçeği kullanılmıştır. Ayrıca uygulama sonunda öğrenci ve öğretmenler ile

yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Uygulama sonucunda bulgular incelendiğinde, öğrencilerin tutum puanlarından sadece “eğlenme” alt bileşeni açısından deney grubunun puanları kontrol grubuna göre farklılık göstermiştir. Diğer bileşenlerde anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Başarı puanları incelendiğinde ise kontrol grubunun puanlarının deney grubuna göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Yazar bu durumun sebebi olarak, öğrencilerin yeni karşılaştıkları tarihsel yaklaşım konusunu sıkıcı bulmalarını göstermiştir. Yapılan görüşmelerde bazı öğrenciler matematik tarihi kullanımını ilginç ve etkileyici bulurken bazı öğrenciler ise sıkıcı bulmuş ve öğretici olmadığını ifade etmişlerdir. Öğretmenler ise matematik tarihinin kullanılmasını öğrencilerin bazı yerlerde zorlanmalarına rağmen genel anlamda olumlu bulduklarını ifade etmişlerdir.

Awosanya (2001) “Matematik öğretiminde Tarihin kullanılması” başlıklı çalışmasında matematik tarihi ve öğrenci başarısı ilişkisini ele almıştır. Uygulama Florida eyalet üniversitesinde cebir dersini alan 36 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak başarı testi kullanılmıştır. Araştırmada hem nicel hem de nitel analiz teknikleri kullanılmıştır. Uygulama öncesi öğrenciler deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Kontrol grubunda dersler, cebirsel ve matematiksel kavramlar yada konular ile ilgili formüllere dayalı bir şekilde işlenirken deney grubundaki dersler ise, matematiksel kavramların ortaya çıkış süreçleri ve bu süreçlerde yer alan matematikçilerin hayatları, sosyal ve kültürel olgular derse entegre edilerek yürütülmüştür. İstatistiksel analiz sonucu kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamaları ve deney grubu öğrencilerinin puan ortalamalarında belirgin bir fark ortaya çıkmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin puan ortalamalarının kontrol grubundaki öğrencilerin puan ortalamalarından anlamlı olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Görüşmede elde edilen bulgular da gerçekten de matematik öğretiminde tarihin kullanımı öğrenmeyi ve cebir/matematiksel kavramların anlaşılmasını kolaylaştırdığını doğrulamıştır.

Carter (2006) çalışmasında Rhind papirüsü, Mısırlıların kullandıkları kesirler, Treviso aritmetiği ve sayı sistemleri üzerinde durmuştur. Çalışmada 6. sınıf öğrencilerine eski sayı sistemleri hakkında bilgi verilmiş ve öğrencilere her sayı sisteminin öğretiminden sonra bir uygulama yapılmıştır. Uygulamada öğrencilere bilindik alıştırmaları, üzerinde durulan sayı sistemleri kullanılarak çözmeleri istenmiştir. Sayı sistemlerinin kullandıkları dönemler itibari ile kültürel boyutu da ele alınmıştır. Matematiğin tarihsel sürecindeki insan faktörünü gösterebilmek için matematik tarihinin önemi vurgulanmıştır. Çalışma sonrasında öğrenciler, bu uygulamaları çok eğlenceli bulduklarını ifade etmişlerdir. Matematiğin sayılar, semboller

ve kurallar bütünü olarak ele alınmasının öğrenciler için matematiğin sevilme nedeni olabileceği vurgulanmıştır.

Goodwin (2007) yapmış olduğu çalışmada lise öğretmenlerinin matematik tarihi bilgisi ile matematik imajları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma için Kaliforniya’da devlet okulunda görev yapan 900 matematik öğretmenine anket ulaştırılmış ve bunlardan 193’ü dönüt vermiştir. Araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen matematik tarihi bilgi testi ve matematik imaj ölçeği kullanılmıştır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin %67 si matematik tarihi bilgi testindeki soruların yarısından fazlasına doğru yanıt vermiştir. Araştırma bulguları incelendiğinde öğretmenlerin matematik tarihi bilgileri ile matematiksel imajları arasında bir ilişki tespit edilmiştir. Matematik tarihi bilgi testinden yüksek puan alan öğretmenlerin matematiksel imajları, matematiğin kültürel ve sosyal gerçeklerle ilişkili olduğu ve herkes için matematiğin gerekli bir ihtiyaç olduğu yönündedir. Matematik tarihi bilgi testinden düşük puan alan öğretmenlerin ise matematikteki gerçekler ve kuralların birbirinden bağımsız olduğu ve matematiği özel bireylerin yapacağı yönündedir.

Yevdokimov (2007) tarafından yapılan çalışmada üstün zekalı 15 öğrenci ve 7 matematik öğretmenini kapsamaktadır. Çalışmada öğrenciler için altı aylık bir sürece yayılan matematik tarihi yaklaşımının benimsendiği bir öğrenme ortamı oluşturulmuştur. Uygulama süreci araştırmacı, öğretmen ve öğrenciden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak görüşme ve gözlem yönteminden faydalanılmıştır. Uygulama süresince sınıf ortamı gözlemlenmiş ve uygulama sonunda ise Öğretmenlerle görüşmeler yapılmıştır. Bulgular incelendiğinde öğretmenlerin tamamının matematik tarihi kaynaklı uygulanan etkinlikleri olumlu ve ilgi çekici bulduklarını belirtmişlerdir.

Siu (2007) yapmış olduğu çalışmada matematik tarihinin matematik derslerinde kullanımını olumsuz etkileyen 15 faktörle ilgili olarak 608 öğretmen adayı ve öğretmenin görüşlerine başvurmuştur. Bu faktörler; “Matematik tarihi için zamanım yok”, “Matematik tarihi matematik değildir.”, “Matematik tarihi ile ilgili nasıl soru sorulabilir?”, “Matematik tarihi öğrencilerin notlarını yükseltmez.”, “Öğrenciler matematik tarihinden hoşlanmaz.”, “Öğrenciler matematik tarihini tarih dersi olarak algılıyor ve öğrenciler tarih dersini sevmiyor.”, “Öğrenciler matematik tarihini sıkıcı buluyor.”, “Öğrenciler matematik tarihini anlayacak kadar birikime sahip değil.”, “Geçmiş neden matematikle ilişkilendireyim.”, “Matematik tarihi ile ilgili kaynak eksikliği var.”, “Bu konuda öğretmenlerin bilgisi eksik.”, “Ben profesyonel bir matematik tarihçisi değilim.”, “Matematik tarihi aydınlatıcı olmaktan çok kafa karışıklığına sebep olur.”, “Matematik tarihi orijinal metinleri okumaya yardım

ediyor mu?”, “Matematik tarihi milliyetçiliğe neden olur mu?” maddelerinden oluşmaktadır. Araştırmanın bulguları incelendiğinde araştırmaya katılanların %53’ünün matematik tarihi kullanımı için yeterli zamanının olmadığını, %50’si kaynak yetersizliğinin olduğunu, %78’i matematik tarihi kullanımı noktasında bilgi eksikliğinin olduğunu, %50’si orijinal metinler üzerinde çalışmanın zor olduğunu, %36’sı ise öğrencilerin matematik tarihini anlayacak kadar gerekli birikime sahip olmadığını ifade etmişlerdir.

Haile (2008) tarafından yapılan çalışmada ortaokul matematiğinde matematik tarihinin kullanılmasının etkileri üzerinedir. Araştırmacı matematik öğretim programı ve matematik tarihi ilişkisini incelemek için üç uzman ile görüşmüş ve program taraması yapmıştır. Ayrıca sekiz öğretmen ve 11 öğrenci ile de matematik öğrenme ve öğretme sürecinde matematik tarihinin etkisi üzerine görüşmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak görüşme ve doküman incelemesi kullanılmış, verilerin analizinde ise içerik analizi ve betimsel analiz kullanılmıştır. Bulgular incelendiğinde matematik tarihinin öğretim programının bazı yerlerinde kullanıldığı görülmüştür. Ancak etkin ve sistematik bir biçimde öğretim programında matematik tarihinin yer almadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenler ile yapılan görüşmelerde öğretmenlerin matematik tarihini derslerinde etkin bir biçimde kullanmadığı ortaya çıkmıştır. Öğretmenler öğrencilerin matematik derslerinde kendi deneyim ve yaşantılarıyla ilgili konulara daha çok ilgi gösterdiklerini belirtmişlerdir. Öğrenciler ile yapılan görüşmelerde ise, matematik tarihinin kullanılmasının öğrenmelerine katkı sağlayacağını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrenciler, öğretmenlerin derslerde matematik tarihi ile ilgili uygulamalara yönlendirmede bulunmadıklarını belirtmişlerdir.

Georgiou (2010) yapmış olduğu çalışmada matematik tarihi etkinliklerinin matematik dersine etkisini araştırmıştır. Çalışmada matematik tarihi ile ilişkili olarak düzenlemiş olduğu mısır sayı sistemleri, Pisagor teoremi, Harizmi’nin geometrik hesaplamalarını etkinlik haline getirerek öğrencilerle uygulamıştır. Uygulama sürecinin ilk aşamalarında öğrenciler zaman zaman sıkılmıştır ancak daha sonraki aşamalarda etkinlikler öğrenciler için çok eğlenceli hale gelmiştir. Çalışmada yazar tarihsel etkinliklerin öğretim sürecine entegre edilmesinin öğretimi ciddi anlamda katkı sağlayacağını belirtmiştir.

Burns (2010) yapmış olduğu çalışmada öğretmen adaylarının matematik tarihi kaynaklı konuları öğrenmelerinin onların bakış açılarını nasıl etkilediğini araştırmıştır. Çalışmada örneklem olarak “Matematisel Yöntemler” dersine kayıtlı olan 30 öğretmen adayı kullanılmıştır. Araştırmada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak, görüşme ve likert tipi bir anket kullanılmıştır. Ölçek öğretmen adaylarına uygulama öncesi ve sonrasında uygulanmıştır. Uygulama sürecinde öğretmen adaylarına ilgili kaynakları okuyup

gruplar halinde tartışmışlardır. Ayrıca belli konuların matematik tarihi ile nasıl birleştirileceği üzerinde de durulmuş ve tartışılmıştır. Elde edilen nicel bulgular incelendiğinde, katılımcıların ders sonrasında matematik tarihinin öğretim programında uygulanabilirliğini daha kabul edilebilir buldukları ve matematik tarihi ile yeterince karşılaşmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Nitel bulgulara bakıldığında, öğrencilerin matematik tarihi konusunda düşüncelerinin olumlu olduğu görülmektedir. Ayrıca öğretmen adayları matematik tarihi ile ilgili etkinliklerin araştırma yapma noktasında teşvik edici olduğunu ifade etmişlerdir.

Horton (2011) yapmış olduğu çalışmada lise matematik öğretmenlerinin matematik tarihinin sınıf ortamında kullanılmasına yönelik görüşlerini almıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak likert tipi bir ölçek kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan ölçek öğretmenlerdeki matematik tarihi algısını eğilimlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışma için araştırmacı 379 matematik öğretmeni ile online olarak temas kurmuş ve bu öğretmenlere ölçeği ulaştırmıştır ve 367 dönüt almıştır. Bulgular, derslerinde matematik tarihine yer veren öğretmenlerin matematiksel algılarının da daha yüksek olduğunu ve sınıf ortamında matematik öğretimi için matematik tarihinin daha güçlü bir zemin oluşturduğunu göstermektedir. Ayrıca matematik tarihini derslerinde kullanan öğretmenlerin, matematiği bir insan ürünü olarak görme, geliştirilebilir ve yeniden kavramsallaştırılabilir bir matematik algısı oluşturma ve program içerik bilgisini derinlemesine algılama açısından daha avantajlı oldukları belirtilmiştir.

Clark (2012) yapmış olduğu çalışmada, okuldaki matematiksel kavramları tarihsel boyutuyla ele alınmasının öğretmen adaylarına kazanımlarını incelemiştir. Çalışmanın örneklemini amaçsal örnekleme yoluyla seçilmiş olan 80 matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Durum çalışması niteliğinde olan çalışmada veri toplama aracı olarak görüşme yönteminden faydalanılmıştır. Verilerin analizinde içerik analizi ve betimsel analizden faydalanılmıştır. Öğretmen adaylarına ikinci dereceden denklem çözümleri ve Harizmî'nin metotlarını içeren tarihsel yaklaşımlardan oluşan 15 haftalık bir kurs programı düzenlenmiştir. Kurs sonrası öğrenciler matematik tarihine bağlı gerçekleştirilen öğretim sürecini farklı matematiksel bakış açıları geliştirme açısından olumlu bulmuşlardır. Öğretmen adayları matematik tarihinin okullarda kullanılmasının öğrencilere önemli ölçüde katkı sağlayacağını ifade etmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu ileriki yıllarda öğretmen olduklarında matematik tarihi kaynaklı etkinliklerden faydalanacaklarını belirtmişlerdir.

Gazit (2013) yapmış olduğu çalışmada matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının matematik tarihi konusunda bilgi düzeylerini ele almıştır. Araştırmanın

örneklemine 44 matematik öğretmeni ve 56 matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak 10 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir ölçek kullanılmıştır. Sekiz soru sayı sistemleri ve bu sayı sistemlerine katkıda bulunmuş olan kişiler (Pisagor, Deskartes, Öklit, Fermat, Fibonacci, Arşimet, Harizmi) ile ilgilidir. İki soruda ise farklı kültürlerde kullanılmış olan sayı sistemleri ve günümüze yansımaları ele alınmıştır. Elde edilen bulgular incelendiğinde 10 soru için verilen yanıtlardaki başarı yüzdesi % 40,1 olarak belirlenmiştir. Araştırmacı bu durumu bir eksiklik olarak değerlendirmiştir. Araştırmacı öğretmenlere matematik tarihi bilgisini artırıcı çalışmalar ve hizmet içi eğitimler verilmesi önerisinde bulunmuştur.

Cheung (2014) yapmış olduğu çalışmada matematiksel bir perspektifle işlenen derslerin öğrencilerin matematiğe karşı tutumu, matematik tarihinin öğrencilerin bilişsel gelişimine etkisi ve deney ve kontrol grupları arasındaki farkı araştırmıştır. Çalışmada araştırmacı uygulamayı deney ve kontrol grupları üzerinde uygulamıştır. Araştırma farklı iki sınıfta bulunan ve benzer başarı seviyelerine sahip olan ortaokul öğrencileri üzerinde uygulanmıştır. Araştırmada deney grubunda araştırmacı tarafından geliştirilen tarihsel materyallere dayalı öğretim verilirken kontrol grubunda ders kitabına bağlı olarak dersler yürütülmüştür. Araştırmada öğrencilerin tutumlarını incelemek için bilişsel testler, açık uçlu sorular, mülakat ve kavram haritaları veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sonunda elde edilen sonuçlar incelendiğinde matematik tarihinin öğrencilerin bilişsel gelişimlerine farklı şekillerde etki ettiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca çalışmada deney ve kontrol grupları arasında matematiksel inanışları açısından deney grubu yönünde anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Despeaux (2014) yapmış olduğu çalışmada matematik tarihi dersi için tasarladığı araştırma projesini ele almıştır. Çalışmada matematik için soru ve cevap bölümlerini içeren İngiliz almanakları incelenmiştir. Araştırmanın örneklemine matematik tarihi dersini alan öğretmen adayları oluşturmaktadır. Çok aşamalı bir araştırma sürecinde öğretmen adayları, almanaklardan seçili matematik problemlerini araştırmış ve birincil kaynakları keşfetmişlerdir. Daha sonra sınıf ortamında çiftler halinde araştırma sonuçlarını sunmuşlardır. Bu sunumlar aracılığı ile öğrenciler bulgularını kendi aralarında değerlendirip araştırma sonuçlarını raporlaştırmışlardır. Yazar, bu kollektif araştırma projesinin eğitim yılı başlangıçlarında kullanılabilir olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca bu tür projelerin, öğrencilerin birincil kaynaklara ulaşmalarına ve takım olarak çalışabilme imkan sağladığı ifade edilmiştir. Ayrıca araştırmacı proje ile ilgili olarak öğrencilerden olumlu dönüt aldığını ifade etmiştir.

Fadlemlula (2015) yapmış olduğu çalışmada, matematik öğretmen adaylarının matematik tarihi dersine bağlı olarak öğrenmelerine yönelik durumlarını incelemiştir. Çalışma 2013-2014 güz döneminde gerçekleştirilmiştir. Uygulama 120 matematik öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak, araştırmacı tarafından geliştirilen iki kısımdan (demografik bilgi kısmı ve üç adet açık uçlu sorunun bulunduğu kısım) oluşan ölçek kullanılmıştır. Dersin uygulama sürecinde her hafta öğrenciler belli başlıklar üzerinde gruplar halinde çalışmış ve sınıf ortamında tartışmışlardır. Ayrıca matematiğin kullanım alanları üzerinde geçmişten günümüze uzanan farklı bakış açıları içeren değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Sonuçlar incelendiğinde öğrencilerin çoğunun matematik tarihine karşı olumlu tutum içerisinde oldukları görülmüştür. Öğrenciler matematik tarihi öğrenmenin pedagojik açıdan kendilerine önemli ölçüde katkı sağlayacağını belirtmişlerdir. Öğrencilerin birçoğunun matematik tarihine karşı olumlu tutum içerisinde olmasına rağmen, matematik tarihini nerede ve nasıl kullanacakları konusunda genel anlamda bir fikir sahibi olmadıkları görülmektedir. Ayrıca matematik tarihi dersinin son sınıfta değil ilk sınıflarda verilmesi halinde daha iyi algılanacağı da ifade edilmiştir.

Lim ve Chapman (2015) yapmış oldukları çalışmada, matematik tarihinin öğrencilerin matematiğe tutumuna, kaygılarına, motivasyonlarına ve matematik başarısına etkisini araştırmışlardır. Uygulama Singapur'da ileri düzeyde matematik derecesine sahip 11 sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Uygulamaya ikisi deney (n=51) ve ikisi kontrol (n=52) grubu sınıfı olarak düzenlenen 103 öğrenci katılmıştır. Veri toplama aracı olarak matematik tutum ölçeği, matematik kaygı ölçeği, matematik motivasyon ölçeği ve matematik başarı testi kullanılmıştır. Uygulama sınıflar oluşturulduktan bir ay sonra başlamıştır ve yedi ay sürmüştür. Uygulama süresince öğrencilere aynı öğretmen tarafından eğitim verilmiştir. Uygulama süresince deney ve kontrol grubundaki öğrencilere türev, integral, vektörler, binom uygulamaları, diziler ve seriler konuları anlatılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere bu konular tarihsel yaklaşım benimsenerek anlatılmıştır. Tarihsel yaklaşımın boyutları, ilginç tarihsel anekdotlar, tarihsel motivasyon ve tarihsel bakış açısıyla problem çözme şeklindedir. Sonuçlar incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kaygı puanları arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Motivasyon puanları incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin puanlarının kontrol grubundaki öğrencilerin puanlarından anlamlı derecede yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin matematik tutum puanları arasında birkaç bileşen dışında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Araştırmacı bu durumu sürenin kısa olmasına bağlamıştır. Öğrencilerin başarı puanları incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin puanlarının kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı derecede yüksek olduğu

ortaya çıkmıştır. Ayrıca deney grubundaki öğrenciler, uygulama sürecinde kullanılan tarihsel yaklaşımları eğlenceli, ilginç ve öğretici bulmuşlardır.

Guillemette (2017) çalışmasında ortaokul matematik öğretmen adaylarından gönüllü olarak seçtiği altı öğrencinin matematik tarihine yönelik yapılan kurs programı sonunda görüşlerini ele almıştır. Elde edilen veriler video kaydı ve görüşme tekniği ile toplanmıştır. Kurs programında matematik tarihinden seçilmiş yedi aktiviteyi öğrencilere uygulamıştır. Bu aktiviteler Rhind papirüsü, Öklitin Elementleri, Arşimedin çalışmalarından seçilen örnekler, Roberval, Fermatın yaptığı çalışmalardan örnekleri kapsamaktadır. Kurs sonucunda öğretmen adaylarının matematik tarihine yönelik yapılan bu çalışmayı aydınlatıcı buldukları görülmektedir. Çalışma sonucunda matematik tarihinin matematik öğretimi için yeni bir yol olabileceği ortaya konulmuştur.

Matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılması ile ilgili yurt dışında yapılan çalışmalara bakıldığında ülkemizden daha önce bu konuda çalışmalar (Mcbride, 1974; Bell, 1992) yapıldığı görülmektedir. Çalışmaların çoğunda ülkemizdeki çalışmalarda da olduğu gibi matematiğe olan tutum ve başarı değişkeni ele alınmıştır. Ancak bazı çalışmalarda (Goodwin, 2007; Horton, 2011; Cheung, 2014) matematik imajı, matematik algısı, bilimsel gelişim düzeyi gibi farklı değişkenlere de bakılmıştır. Yurt dışı çalışmalara bakıldığında çalışma grubu olarak ortaokul, lise, öğretmen adayları ve öğretmenlerin seçildiği görülmektedir. Çalışmaların birçoğunda ülkemizden farklı olarak matematik öğretmenlerinin ele alındığı ve bu konuda gerekli değerlendirmelerin yapıldığı anlaşılmaktadır. Ayrıca bazı çalışmalarda (Siu, 2007; Yevdokimov, 2007; Lim & Chapman, 2015) büyük örneklem gruplarının ele alındığı ve uygulama süresinin uzun olduğu dikkat çekici önemli bir unsur olarak göze çarpmaktadır. Çalışmalarda nicel ve nitel veri toplama araçlarından anket, bilgi testi, bilişsel gelişim testi, matematik algı testi, görüşme, gözlem gibi araçlar kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında matematiğe karşı tutumun ve başarının bazı çalışmalarda arttığı bazı çalışmalarda ise değişmediği görülmektedir. Dolayısı ile bu konuda yapılan çalışmalarda değişkenlerin değişimleri farklılık göstermektedir.

Genel olarak ilgili literatür değerlendirilecek olursa; matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanımı konusunda son yıllarda önemli bir artış olduğu görülmektedir. Çalışmalarda öne çıkan değişkenler matematiğe olan tutum ve matematik başarısıdır. Çalışmalarda bu değişkenlere ait sonuçlar farklılık göstermektedir. Nitel veri toplama araçlarından en çok görüşme tekniği kullanılmıştır. Görüşme verilerinde öğrenci, öğretmen adayı ve öğretmenler matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılması noktasında olumlu görüş belirttikleri görülmüştür. Ayrıca yine çalışma grubunda bulunan kişilerin

matematik tarihi uygulamalarıyla derslerde fazla karşılaşmadıkları ve kullanmadıkları anlaşılmaktadır. Öğretmenlerle yapılan çalışmalarda öğretmenlerin matematik tarihi bilgilerinin zayıf olduğu ortaya çıkmıştır. Bu olumsuz durumlara sebep olan nedenlerden öğretim programlarında matematik tarihine önem verilmemesi ve öğretmenlerin matematik tarihini önemsememeleri ön plana çıkmaktadır. Ülkemizde bu konuda yapılan çalışmalar yurt dışında yapılan çalışmalarla kıyaslandığında sayısal olarak bir eksikliğin söz konusu olduğu görülmektedir. Yurt içinde ve yurt dışındaki çalışmalarda uygulama sürecinde ve sonrasında öğrenci ve öğretmeni birlikte sürece dahil eden çalışmalar yok denecek kadar azdır. Dolayısı ile daha kapsamlı bir bakış açısı kazanabilmek ve derinlemesine bir değerlendirme yapabilmek için öğrenci, öğretmen ve araştırmacının bu süreçte birlikte bulunabileceği çalışmalara ihtiyaç vardır.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Yöntem

Araştırmanın bu bölümünde, araştırma deseni, araştırmanın çalışma grubu, pilot uygulama süreci, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve çözümlenmesi ayrıntılı olarak ele alınarak anlatılmıştır.

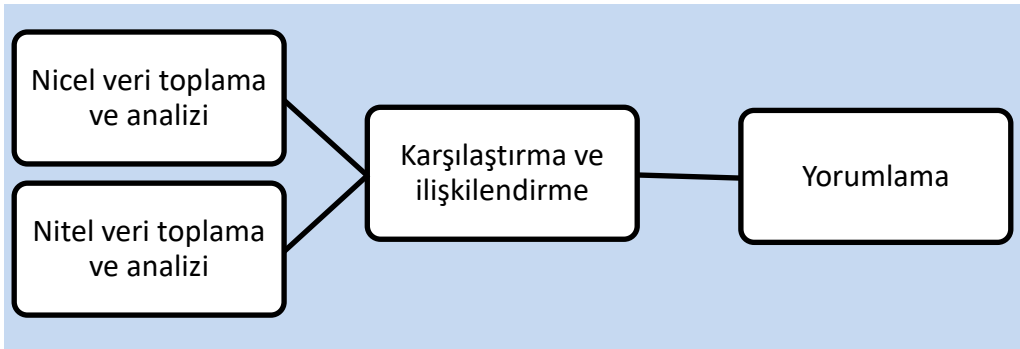
Araştırmanın Deseni

Bu araştırmada matematik tarihinin öğrenme ortamında kullanması ile ilgili olarak bir değerlendirmede bulunmak amacıyla karma araştırma deseni kullanılmıştır. Karma araştırma deseni, bir çalışma ya da birbirini izleyen çalışmalarda nicel ve nitel yöntem yaklaşımlarının birlikte kullanılmasını içeren bir yaklaşımdır (Creswell, 2014). Bu araştırmada, çoklu bir bakış açısı elde edebilmek için nicel ve nitel verilerden yararlanılması karma desen kullanılmasına neden olmuştur. Ayrıca nicel veri toplama araçları ile elde edilemeyecek olan sorulara yanıt bulmak için nitel yaklaşımlara ihtiyaç duyulması da karma yöntem kullanılmasına sebep bir diğer unsurdur. Karma yöntemin avantajlarını şu şekilde sıralayabiliriz: Karma yöntemde birden fazla yöntem kullanıldığı için bir yöntemin zayıf yönleri diğer yöntemle kapatılabilir, sayısal verilere anlam katılabilir, daha kesin ve net bilgiler elde edilebilir, sonuçlar için güçlü deliller sunulabilir, geniş çaplı ve karmaşık araştırma sorularını cevaplamada kullanılabilir, tek bir yöntem kullanımında gözden kaçabilecek detayları derinlemesine ele alabilir (Metin, 2015). Şekil 11’de karma araştırma sürecinin modellenerek ifade edilmiştir.



Şekil 11. Karma araştırma süreci (Johnson ve Onwuegbuzie,2004)

Araştırmada karma yöntem desenlerinden “Yakınsayan Paralel Karma Yöntem Deseni” kullanılmıştır. Yakınsayan paralel karma yöntem yaklaşımı karma yöntem desenlerinden en çok bilinenidir. Bu yaklaşımda araştırmacı nicel ve nitel verileri birlikte toplar. Veriler ayrı ayrı analiz edilir ve bulguların birbirini doğrulayıp doğrulamadığını belirlemek için veriler birbirleriyle karşılaştırılır. Bu yaklaşımın temel varsayımı nicel ve nitel verilerin farklı türde bilgi sağlamasıdır (Creswell, 2014). Bu araştırma da, nicel ve nitel veriler benzer türde bilgileri içermenin yanında, farklı türde bilgileri de içerdiği için bu yaklaşım benimsenmiştir. Şekil 12’de yakınsayan paralel karma yöntem deseni süreci ifade edilmiştir.



Şekil 12. Yakınsayan paralel karma yöntem deseni (Creswell, 2014)

Bu araştırmada nicel verilerin elde edilmesi sürecinde deneysel desenlerden yarı deneysel desen olarak değerlendirilen ön test/son test eşitlenmemiş kontrol gruplu model

kullanılmıştır. Bu modelde başlangıçta atama yapılmayan grupların hangisinin kontrol hangisinin deney grubu olacağına yansız atama yoluyla karar verilir. Modelde bir kontrol bir deney olmak üzere iki grup vardır. Her iki gruba ön test uygulanır. Daha sonra deney grubuna uygulama sürecinde belirli işlemler uygulanır ve her iki gruba son test uygulanır (Metin, 2015). Çalışma bir okulda bulunan iki sekizinci sınıf şubesinde yapıldığından ve uygulama süreci de dersleri kapsadığı için bu desenin kullanılması uygun görülmüştür. Bu çalışmada deney ve kontrol grubu oluşturma sürecinde hâlihazırda bulunan iki sınıf deney ve kontrol grubu olarak değerlendirilmiştir. Ancak hangi grubun deney ve kontrol grubu olacağına seçkisiz atama ile karar verilmiştir.

Çalışmanın nitel kısmında ise durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışması bir varlığın zamana ve mekana bağlı olarak ele alındığı ve özelleştirildiği araştırmalardır. İncelenen varlık çalışmalara göre farklılık gösterebilir (Büyüköztürk, Kılıç, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010). Durum çalışmalarının yaşamın bir parçasından derinlemesine bilgi sağlaması, durumlar arası karşılaştırmaya imkan sağlaması, farklı durumları derinlemesine araştırılabilme imkanını sağlaması ve araştırmacının önceden belirlenen kurallara bağlı kalma zorunda olmaması gibi avantajları vardır. Genellenebilirliğinin düşük olması ve raporlaştırılmasının zor olması ise dezavantajları olarak ifade edilebilir (Gall, Borg, & Gall, 1996). Nicel veri toplama araçları, araştırmanın genellenebilirliği açısından değerli olmasına rağmen araştırma ortamındaki olguların derinlemesine ele alınması noktasında yetersiz kalmaktadır. Bu kapsamda bu çalışmada derinlemesine bir bakış açısı elde edebilmek için nitel verilere de ihtiyaç olduğu kanaatine varılmıştır. Bu çalışmanın araştırma problemi bir okuldaki öğrencilere ve öğretmene ait bir duruma yöneliktir. Bu duruma ait tanımlamaların zaman ve mekâna bağlı olarak özelleşmesi söz konusudur. Dolayısı ile öğretim ortamındaki uygulamalar doğrultusunda öğretmen ve öğrenci değerlendirmelerinin derinlemesine ortaya çıkarılması zamana ve mekâna bağlı bir özelleşme durumunu ortaya çıkardığı için, çalışmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır.

3.2. Araştırma Grubu

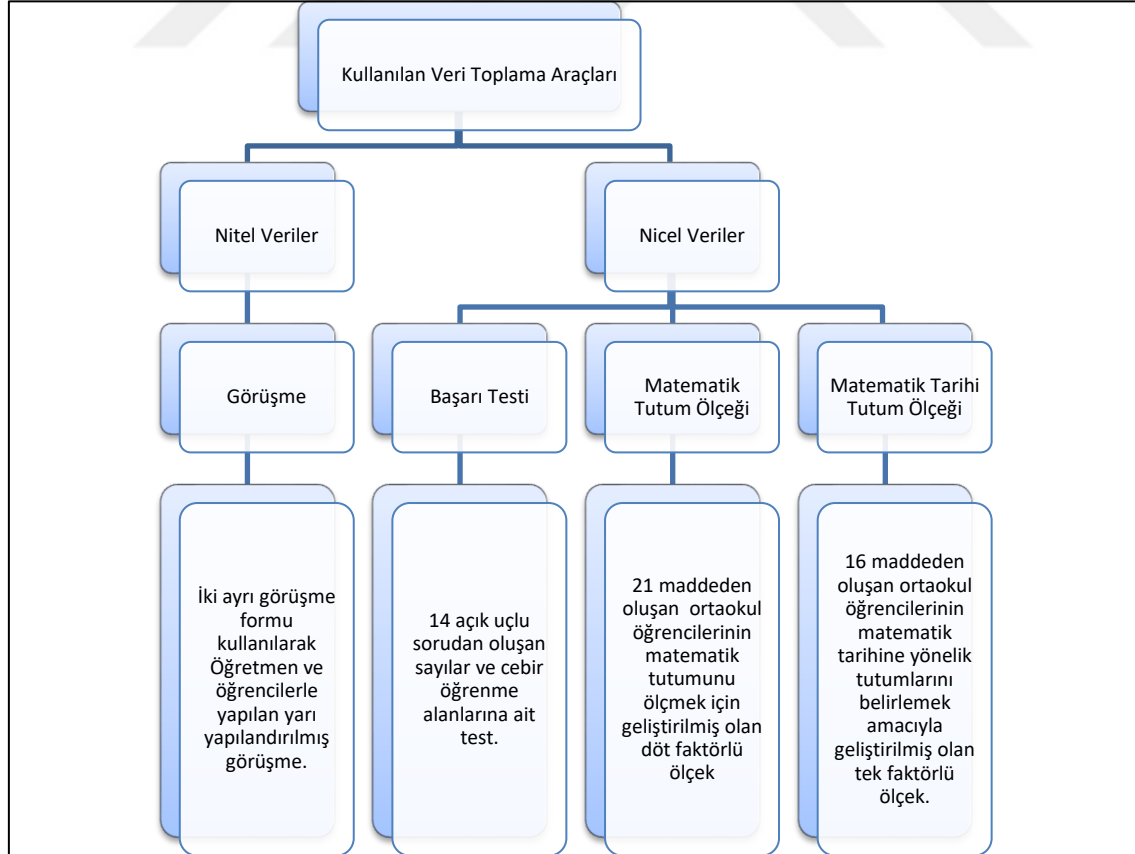
Bu araştırma, Erzincan ilinde bir ortaokulda farklı iki şubede bulunan 39 sekizinci sınıf öğrencisi ve bir ortaokul matematik öğretmeni ile gerçekleşmiştir. Araştırma grubunun belirlenmesinde uygun örnekleme yöntemi benimsenmiştir. Uygun örnekleme, zaman para ve işgücü kaybını önlemeyi amaç edinen ve en ulaşılabilir örnekleme oluşturmayı hedefleyen örnekleme türüdür. Uygun örneklemedeki amaç, araştırmacının çalışılan konu ile ilgili kapsamlı ve en kolay ulaşılabilir ortamların dizaynıdır (Büyüköztürk vd., 2010; Yıldırım &

Şimşek, 2011). Bu çalışmada da uygulama okulunun araştırmacının sürekli ulaşabileceği ve irtibat kurabileceği bir konumda olmasından dolayı uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

Araştırmacının seçmiş olduğu okulda iki şube (19 ve 20 kişi) bulunmaktadır. Ayrıca okulun, araştırmacının sürekli iletişim halinde olmasını sağlayabilecek bir konumda olması da bu okulun seçilmesindeki diğer bir etkidir. Araştırmada çalışılan öğretmen, İlköğretim Matematik Öğretmenliği mezunu olup, üç yıllık bir deneyime sahip bir öğretmendir. Hâlihazırdaki eğitim durumu ise yüksek lisans düzeyindedir. Araştırmaya katılan öğretmen lisans düzeyinde Matematik Tarihi dersi almıştır. Lisans eğitimi sonrasında matematik tarihi ile ilgili herhangi bir etkinliğe katılmamıştır. Ayrıca araştırmanın yürütülebilmesi için Erzincan İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinler alınmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada nitel ve nicel veri toplama araçları birlikte kullanılmıştır. Nitel veri toplama aracı olarak görüşme formu kullanılmıştır. Nicel veri toplama araçları olarak cebir ve sayılar konularına yönelik başarı ölçeği, matematik tutum ölçeği ve matematik tarihinin matematik derslerinde kullanılmasına yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Veri toplama araçlarına yönelik ayrıntılı bilgilere Şekil 13’de yer verilmiştir.



Şekil 13. Uygulama süresince kullanılan veri toplama araçları

Çalışmada veri toplama araçlarının uygulama öncesinde uygunluğunu test etmek amacıyla pilot uygulama yapılmıştır. Aşağıda pilot uygulama süreci ayrıntılı olarak ele alınmış ve ne tür çıkarımlarda bulunduğu açık bir şekilde ifade edilmiştir.

Pilot çalışma.

Bu bölümde pilot çalışmanın yapılış amacı, uygulama süreci, pilot uygulama neticesinde yapılan değişiklikler ve pilot uygulamanın çalışmaya sağlamış olduğu katkıdan bahsedilmiştir.

Pilot uygulama, araştırma öncesinde görüşme formlarını şekillendirmek, uygulama ortamını tanımak ve etkinliklere ayrılacak süreyi belirlemek amacıyla yapılmıştır. Pilot uygulama 2014-2015 bahar döneminde bir ortaokulda yapılmıştır. Uygulamanın katılımcılarını 21 sekizinci sınıf öğrencisi ve bir matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Matematik öğretmeni sekiz yıllık bir tecrübeye sahiptir. Öğretmen lisans düzeyinde matematik tarihi dersi almamıştır. Uygulama öncesinde matematik öğretmeni ile uygulamada kullanılacak olan etkinlikler üzerinde tartışılmış ve öğretmenin etkinlikler konusunda bilgi sahibi olması sağlanmıştır. Araştırmacı ise uygulama süreçlerinde katılımcı olmayan gözlemci rolündedir. Aşağıda uygulama süreçlerini içeren Tablo 2 yer almaktadır.

Tablo 2. *Pilot Uygulama Süreci*

Uygulama tarihi	Uygulanan etkinlik	Etkinliğin süresi	Gözlem süresi
5.05.2015	Erzurumlu İbrahim Hakkı ve Kareköklü sayılar	16 dk.	1 ders saati
6.05.2015	Babilliler ve Kareköklü Sayılar	21 dk.	1 ders saati
12.05.2015	Bir sayının 11 ile çarpılması	12 dk.	1 ders saati
13.05.2015.	Bütün Rakamları Dokuz Olan Bir Sayının Diğer Bir Sayı İle Çarpılması	14 dk.	1 ders saati
21.05.2015	Bütün Rakamları 1 olan sayıların karelerini alma	13 dk.	1 ders saati
22.05.2015	Bütün rakamları 9 olan sayıların karelerinin alınması	15 dk.	1 ders saati
26.05.2015	Abdürrahim Mar'aşinin kullanmış olduğu yöntem	18 dk.	1 ders saati
27.05.2015	Mısırlıların Kullanmış Olduğu Yöntem, Çift Yanlış Yolu	24 dk.	1 ders saati

Pilot uygulama sürecini resmetmek adına ilk etkinliğin uygulamasüreci şu şekilde açıklanabilir; öğretmen ilk uygulamada, kareköklü sayıların yaklaşık değerinin nasıl hesapladıklarını öğrencilere sorarak derse başladı. Öğrencilerden bazıları ders kitabında görmüş oldukları yaklaşımı hatırladı ve cevap verdi. Öğretmen daha sonra tarihimizde matematikle ilgilenmiş olan birçok kişinin olduğunu ve bunlardan birinin de Erzurumlu İbrahim Hakkı olduğunu ve onun da kareköklü sayıların yaklaşık değerinin bulunmasına yönelik bir formül geliştirdiğini belirtti. Sonrasında da bu formülü tahtaya yazdı ve bir örnek çözdü. Ardından etkinlik kağıtları öğrencilere dağıtılarak okuyup çözmeleri istendi. Öğrenciler etkinliği tamamladıktan sonra öğretmen onlardan bu konu ile ilgili değerlendirme yapmalarını istedi. Değerlendirmelerde öğrenciler yöntemi farklı ve daha kolay uygulanabilir bulduklarını belirttiler ve bu tür yöntemlerin ders kitaplarında da kullanılabileceğini ifade ettiler.

Uygulama sürecinden sonra gözlem formlarının düzenlenmesi amacıyla iki öğrenci ve uygulama sürecinde yer alan öğretmenle mülakat yapılmıştır. Yapılan mülakatlar ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Ayrıca sınıf ortamındaki yansımaları daha iyi gözlemleyebilmek için iki etkinliğin uygulama sürecinde sınıf ortamının video kaydı yapılmıştır. Video kaydı yapılmadan önce okul idaresi ve öğretmenden izin alınmıştır. Video kaydı yapılırken öğrencilerin dikkatinin dağıldığı ve derse odaklanamadıkları gözlemlendiği için video kaydı sadece iki etkinlik süresince yapılmıştır. Tablo 3’de öğretmen ve öğrencilerle yapılan mülakatlara dair bilgiler yer almaktadır.

Tablo 3. *Pilot Uygulama Sürecinde Öğretmen ve Öğrencilerle Yapılan Mülakatlara Dair Bilgiler*

Görüşülen Kişi	Görüşme Tarihi	Görüşme Süresi
Öğretmen	02.06.2015	43 dk.
Öğrenci 1	03.06.2015	21 dk.
Öğrenci 2	03.06.2015	19 dk.

Pilot uygulama sürecinin çalışmaya yansımaları aşağıda maddeler halinde ele alınmıştır.

1. Uygulama süresince yapılan etkinliklerin uygulama süresi tespit edilmiştir. Son uygulama sürecinde iki etkinlik uygulandığı için süre 24 dakika olarak

belirlenmiştir. Uygulama sürecinde etkinlikler için etkinliğin yapısına göre ne kadar süre ayrılacağı konusunda gerekli gözlemler yapılmıştır.

2. Pilot uygulama süresince araştırmacı tarafından yapılandırılmamış gözlemlerde bulunulmuştur. Bu doğrultuda öğrencilerin etkinliklere olan bakış açıları (sıkılma, eğlenme, birlikte çalışma, heyecan duyma vb.) kısmen de olsa gözlemlenmiştir. Asıl uygulamada etkinliklerde bu bakış açıları dikkate alınmıştır. Örneğin tarihsel konulardan bahsederken çok fazla ayrıntıya girmenin öğrencileri sıktığı ancak küçük hikayelerin ilgilerini çektiği gözlemlenmiş ve etkinliklerde bu doğrultuda düzenlemeler yapılmıştır.
3. Uygulamanın ilk aşamasında araştırmacı sınıf ortamını daha iyi analiz edebilmek için ilk iki etkinlik süresince video kaydı yapılmıştır. Ancak video kaydı süresince öğrencilerin motivasyonlarının olumsuz etkilendiği tespit edilmiştir. Dolayısıyla ile asıl uygulamada etkinliklerin uygulanma sürecinde video kaydı yapılmamasına karar verilmiştir.
4. Araştırmacı pilot uygulama süresince öğrenme ortamında katılımcı olmayan gözlemci rolünde bulunmuştur. Bu durum araştırmacının öğrenme ortamını tanınmasına ve uygulama süresince nasıl bir yol izleyeceğine yardımcı olmuştur. Ayrıca bazı etkinliklerin uygulanması süresince öğretmen bazı noktalarda araştırmacıya sorular sormuştur. Asıl uygulamada böyle bir duruma mahal vermemek için öğretmen ile etkinlikler üzerinde daha fazla zaman harcanması gerektiği ortaya çıkmıştır.
5. Öğretmen görüşme formunda yer alan “Matematik derslerinde matematik tarihinden faydalanmak öğrenciler için dinlendirici olabilir mi?” sorusunu “Matematik derslerinde matematik tarihinin kullanılması öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını nasıl etkiler?” ve “Matematik derslerinde matematik tarihinden faydalanmak öğrencilerin motivasyonunu ne ölçüde etkiler?” sorularının kapsadığı öğretmen ile yapılan görüşmede fark edilmiş ve bu soru görüşme formundan çıkarılmıştır.
6. Öğretmen görüşme formunda yer alan “Matematik derslerinde matematik tarihinden faydalanmak öğrencilerin matematik dersine olan ilgisini artırır mı?” sorusuna öğretmenin “Matematik derslerinde matematik tarihinden faydalanmak öğrencilerin motivasyonunu ne ölçüde etkiler?” sorusunu cevaplarken yanıt verdiği ve bu soruya gerek olmadığı kanaatine varılarak bu soruda öğretmen görüşme formundan çıkarılmıştır.

7. Öğretmen görüşme formu yardımı ile öğretmen ile görüşme yapılırken bazı sorularda dil ve anlatım bakımından öğretmenin anlamasını zorlaştıracak ifadelerin olduğu tespit edilmiştir. Bu sorular görüşme esnasında not edilmiş ve daha sonrasında daha anlaşılır hale getirilmiştir.
8. Öğrenci görüşme formunda yer alan bazı soruları görüşme esnasında öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri tespit edilmiştir. Öğrenci görüşme formunda yer alan “Matematik tarihi ile ilgili yapılan etkinliklerin sizin matematiğin felsefi yönünü anlamana katkısı oldu mu” sorusunu öğrencilerin anlamadıkları ve cevap vermede zorlandıkları görülmüştür. Dolayısı ile bu soru “Yapmış olduğumuz uygulamalar süresince matematiğin farklı bir yönü olarak keşfettiğiniz şeyler oldu mu?” şekline getirilerek öğrenciler için daha anlaşılır bir hale getirilmiştir.
9. Pilot uygulamada çalışılan öğretmen lisans düzeyinde matematik tarihi dersi almadığını ifade etmiştir. Bu durum, uygulama sürecinde öğretmenin zorlanmasına sebep olmuştur. Dolayısı ile asıl uygulama sürecinde çalışılacak öğretmenin lisans düzeyinde matematik tarihi dersi almış olmasına dikkat edilmiştir.
10. Pilot uygulama sürecinde araştırmacı yapılandırılmamış gözlemler yapmıştır. Yapılandırılmamış gözlemler neticesinde araştırmacı tarafından sınıf ortamı gözlenmiş ve gerekli durumlarla ilgili notlar tutulmuştur. Pilot uygulama sürecinde elde edilen veriler karşılaştırılmış, belirli değerlendirmeler ve çıkarımlarda bulunulmuştur. Bu değerlendirmeler ve çıkarımlar doğrultusunda mülakat verilerinin gözlem verilerinden daha ayrıntılı ve kapsamlı olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca mülakat verilerine verilen cevapların gözlem verilerini kapsadığı görülmüştür. Dolayısı ile uzman görüşü de dikkate alınarak asıl uygulama sürecinde gözlem, veri toplama araçlarından çıkarılmıştır.
11. Uygulama öncesinde öğretmen ile etkinlikler konusunda görüşülmüş ve etkinliklerin uygulanması konusunda gerekli açıklamalar yapılmıştır. Ancak bu görüşmelerin daha kapsamlı ve seminer şeklinde olması gerektiği pilot uygulama sürecinde fark edilmiştir. Dolayısı ile asıl uygulama sürecinde etkinliklerin uygulanması öncesinde öğretmene uygulanacak etkinlikler ile ilgili seminer verilmesine karar verilmiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşme.

Bu çalışmada öğrenci ve öğretmenlerin matematik tarihinin matematik derslerinde kullanılmasına yönelik görüşlerini almak için yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler hem sabit seçenekli cevaplama hem de söz konusu alanla ilgili olarak derinlemesine bilgi almak için kullanılır. Yarı yapılandırılmış görüşmelerin

cevaplayana bir esneklik tanınması, analizlerin kolay olması ve gerektiğinde derinlemesine bilgi sağlama gibi avantajları vardır (Büyüköztürk vd., 2010). Bu çalışmada da öğrenci ve öğretmenin görüşlerine ihtiyaç duyulduğundan ve derinlemesine bir değerlendirme gereksinimi ortaya çıktığından dolayı yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinden faydalanılmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formları hazırlanmadan önce ilgili literatür (Baki, 2014; Fasanelli, 2002; Fried, 2008; Fung Kit & Man Keung, 1979; Furinghetti, 2007; Jahnke, 2002; Jankvist, 2009; Swetz, 1994; Tzanakis & Arcavi, 2002; Sui, 2007; Yenilmez, 2011; Yıldız, Baki & Göl, 2013) ve öğrenci ve öğretmen görüşlerini yansıtabilecek belli sayıda sorudan oluşan iki taslak görüşme formu oluşturulmuştur. Daha sonra taslak görüşme formları alanında uzman 3 akademisyen tarafından incelenmiş ve fikir alışverişinde bulunulmuştur. Yapılan bu değerlendirmeler ışığında taslak formlarda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Görüşme formlarının kullanılabilirliğini tespit etmek için pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama sonunda görüşme formlarına son şekli verilmiştir.

Öğretmen görüşme formu.

Çalışmada öğretmenin uygulama süreci ve matematik tarihi ile düşüncelerini belirlemek için yarı yapılandırılmış öğretmen görüşme formu kullanılmıştır. Öğretmen görüşme formu hazırlanmadan önce matematik tarihi ile ilgili literatür (Baki, 2014; Fasanelli, 2002; Fried, 2008; Fung Kit & Man Keung, 1979; Furinghetti, 2007; Jahnke, 2002; Jankvist, 2009; Swetz, 1994; Tzanakis & Arcavi, 2002; Sui, 2007; Yenilmez, 2011; Yıldız, Baki & Göl, 2013) taranmış ve bu bağlamda öğretmen bakış açısını yansıtabilecek başlıklara bağlı olarak belli sayıda sorudan oluşan bir taslak form oluşturulmuştur. Taslak form bu alanda uzman üç akademisyen tarafından incelenmiş ve bu taslak form üzerinde tartışılmıştır. Tartışmalar sonucunda taslak form üzerinde düzeltmelerde (Çalışmanın amacına hizmet etmeyen soruların çıkarılması, anlaşılabilirliği güç olan soruların daha anlaşılır hale getirilmesi, benzer yaklaşımları anlamaya yönelik soruların tek soruda birleştirilmesi) bulunulmuştur. Taslak form uzman görüşünün alınmasından sonra uygulama ortamında etkisini belirlemek için pilot uygulama yapılmış ve öğretmen görüşme formuna gerekli düzenlemeler (öğretmen tarafından anlaşılması güç olan soruların anlaşılır hale getirilmesi, farklı bir soruda yanıt verilen sorunun formdan çıkarılması) yapılarak son şekli verilmiştir.

Öğretmen görüşme formu iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda görüşmenin tarihi ve süresini bildiren kısım, araştırmacı ile ilgili kısa bilgiler, araştırmanın amacı ve çalışmadan beklentilerin yer aldığı bir bölüm, katılımcının yaşı, cinsiyeti, hizmet süresi, mezun olduğu bölüm ve matematik tarihi alıp almadığını belirleyen demografik bilgiler yer

almaktadır. İkinci kısımda ise 16 açık uçlu sorudan oluşan matematik derslerinde matematik tarihinin kullanımına yönelik görüşme soruları bulunmaktadır.

Öğretmen görüşme formunda yer alan ilk üç soru öğretmenlerin matematik derslerinde matematik tarihine yer verip vermediğini, matematik tarihi konusunda kendilerini yeterli hissedip hissetmediklerini ve matematik öğretim programında yer alan matematik tarihi ile ilgili kazanımlar konusunda bilgilerinin olup olmadığını ölçmeye yöneliktir. Bu sorular öğretmenin matematik tarihi konusunda yeterliliğinin olup olmadığını ve matematik tarihi konusunda akademik bilgisini belirlemeyi amaçlamaktadır. 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ve 11. sorularda öğretmenlerin matematik tarihinin kullanılmasının öğrencilerin tutumlarını, başarılarını, motivasyonlarını nasıl etkilediği ve öğrencilerin derinlemesine bir matematiksel bakış açısı kazanmada, matematiğin öneminin ve felsefi yönünün kavranmasında matematik tarihinin nasıl bir katkısının olacağı gibi başlıkları içeren açık uçlu sorular bulunmaktadır. Bu sorularda matematik tarihi ile ilgili uygulamaların öğretmen bakış açısına göre öğrencideki yansımalarının neler olabileceğini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. 12, 13 14, 15 ve 16. sorularda ise matematik tarihinin genel özelliklerini ele alan, matematik tarihi amaç olarak mı yoksa araç olarak mı kullanılmalı, matematik tarihinin kullanılmasını engelleyen ne gibi etkenlerin olduğu, matematik tarihinden en üst düzeyde faydalanmak için neler yapılacağı türünden sorular bulunmaktadır. Bu sorular matematik tarihinin öğretmen bakış açısına göre değerlendirilmesini ve öğretmenin formda yer almayan ancak aktarmak isteyebileceği fikirlerini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır.

Öğrenci görüşme formu.

Çalışmada öğrencilerin uygulama süreci ve matematik tarihi ile düşüncelerini belirlemek için yarı yapılandırılmış öğrenci görüşme formu kullanılmıştır. Öğrenci görüşme formu hazırlanmadan önce yine öğretmen görüşme formu hazırlama sürecinde olduğu gibi matematik tarihi ile ilgili literatür (Baki, 2014; Fasanelli, 2002; Fried, 2008; Fung Kit & Man Keung, 1979; Furinghetti, 2007; Jahnke, 2002; Jankvist, 2009; Swetz, 1994; Tzanakis & Arcavi, 2002; Sui, 2007; Yenilmez, 2011; Yıldız, Baki & Göl, 2013) taranmış ve bu bağlamda matematik tarihi ile ilgili öğrencileri ilgilendirecek başlıklar çıkarılarak belli sayıda sorudan oluşan bir taslak form oluşturulmuştur. Taslak form alanında uzman üç akademisyen tarafından incelenmiştir. Uzman görüşü doğrultusunda taslak form üzerinde gerekli çalışmalar yapılarak belli düzenlemeler yapılmıştır. Soruların daha anlaşılır hale getirilmesi, benzer soruların birleştirilmesi ve konu ile ilişkisi zayıf olan soruların çıkarılması bu düzenlemelere örnek olarak verilebilir. Taslak formun, bu düzenlemelerden sonra uygulama ortamındaki etkisini belirlemek amacıyla pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama etkinliklerin yapıldığı

sınıfta bulunan ve rasgele seçilen iki öğrenci ile yapılmıştır. Pilot uygulamanın ardından öğrenci görüşme formuna son şekli verilmiştir.

Öğrenci görüşme formu iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda görüşmenin tarihi ve süresini bildiren kısım, araştırmacı ile ilgili kısa bilgiler, araştırmanın amacı ve çalışmadan beklentilerin yer aldığı bir bölüm, öğrencinin cinsiyeti, sınıfı, daha önce matematik tarihi dersi alıp almadığı ve matematik dersindeki başarılarını içeren demografik bilgiler bulunmaktadır. İkinci kısımda ise 10 açık uçlu sorudan oluşan matematik derslerinde matematik tarihinin kullanımına yönelik görüşme soruları bulunmaktadır.

Öğrenci görüşme formunda yer alan ilk iki soruda öğrencilerin matematik tarihine ilişkin uygulama öncesi bilgilerini içeren “Matematik tarihi” kavramından bizim yaptığımız uygulamalardan önce haberdar mıydınız?” ve “Öğretmenleriniz derslerde matematik tarihine yer veriyor mu?” soruları yer almaktadır. 3, 4, 5, 6 ve 7. sorularda ise öğrencilerin etkinlikler süresince matematiğe karşı tutumlarını, matematik tarihi ile başarıları arasındaki ilişkiyi, matematik tarihi ve öğrenci motivasyonunu ve derslerdeki ortamı ve ünlü matematikçilerin hayat hikayelerini ele alan açık uçlu sorular bulunmaktadır. Sekizinci soruda öğrencilerin matematik tarihi uygulamaları neticesinde matematiksel düşünme ve felsefi bakış açılarını ortaya çıkarmayı amaçlayan “Yapmış olduğumuz uygulamalar süresince matematiğin farklı bir yönü olarak keşfettiğiniz şeyler oldu mu?” sorusu yer almaktadır. 9 ve 10. soruda ise öğrencilerin uygulamalardan sonraki süreçlerde matematik tarihi uygulamalarına derslerinde yer verilmesi noktasındaki düşünceleri ve uygulama sürecine ilişkin ifade etmek istedikleri düşüncelerini ortaya çıkarmayı amaçlayan sorular yer almaktadır.

Matematik tarihi tutum ölçeği (MTTÖ).

Bu çalışmada, öğrencilerin matematik tarihine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla Bütüner ve Baki (2011) tarafından geliştirilmiş olan Matematik Tarihinin Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek araştırmacılar tarafından geliştirilme sürecinde araştırmanın örneklemini 69 sekizinci sınıf ve 44 dokuzuncu sınıf olmak üzere toplam 113 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmacılar, veri toplama sürecinde ölçek maddelerini oluşturmak için ilgili literatürü taramış, uygulamalar sırasında öğrenciler ile görüşmeler yapmış ve matematik tarihinin derslerde kullanımı ile ilgili duygu ve düşüncelerini ortaya koyabilmeleri için öğrencilerden kompozisyon yazmaları istenmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler ve elde edilen yazılı notlardan ölçekte yer alabilecek tutum maddeleri belirlenmiştir. Araştırmacılar atafından elde edilen maddeler uzman görüşüne sunulmuş ve maddelerin anlaşılır olup olmadığını belirlemek için 12 öğrenci ile pilot uygulama yapılmıştır. Bu süreçler sonunda 24 maddelik taslak ölçek, 5’li derecelendirme formunda yapılandırılmış

ve yanıtlar “1 tamamen katılmıyorum”, “2 katılmıyorum”, “3 kararsızım”, “4 katılıyorum”, “5 kesinlikle katılıyorum” düzenlenmiştir. Ölçek uygulanmadan önce matematik tarihi ile ilişkili etkinlikler, ölçeğin uygulanacağı sınıflarda 14 ders saati uygulanmıştır. Etkinlikleri uygulamasının ardından taslak ölçek 113 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Yirmi dört maddelik taslak ölçeğin Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı 0.96 bulunmuştur. Ölçeğin güvenilirlik analizinden sonra verilerin faktör yapılarına bakılmıştır. Faktör yapıları incelendiğinde faktör yük değeri 0.45’ten, madde toplam korelasyonu 0.30’dan düşük bulunan 8. madde ölçekten çıkarılmıştır. Ölçekle ilgili tüm geçerlik ve güvenilirlik analizlerinden sonra 16 maddeden ve tek faktörden oluşan bir ölçek elde edilmiştir. Ölçeğin Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı 0.95 tir ve toplam varyansın % 60.6’sını açıklamaktadır. Ölçekle ilgili yapılan bu değerlendirmeler ışığında ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğu sonucuna varılabilir.

Ölçek incelendikten sonra araştırmacı ölçeğin kendi uygulama alanındaki güvenilirliğini test etmek istemiştir. Araştırmacı kendi uygulama grubunda yer almayacak olan 133 sekizinci sınıf öğrencisine ölçeği uygulamıştır. Öğrencilerden toplanan ölçekler incelenmiş ve bunlardan 112’sinin değerlendirmeye uygun olduğu tespit edilmiştir. 112 öğrencinin ölçek puanları SPSS paket programı ile analiz edilmiştir. Analizler sonucunda ölçeğin Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı 0.97 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlendirmeler ışığında ölçeğin uygulama sürecinde öğrencilerin matematik tarihine yönelik tutumlarını belirlemek için uygun bir ölçme aracı olduğuna karar verilmiştir.

Matematik tutum ölçeği (MTÖ).

Çalışmada öğrencilerin matematik tarihi uygulamaları sonucunda matematiğe yönelik tutumlarındaki değişimi incelemek için Önal (2013) tarafından geliştirilmiş olan ortaokul öğrencilerinin matematik tutumlarını incelemeyi amaçlayan ölçek kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, uygun örnekleme yöntemi ile seçilmiş olan 311 altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflarda öğrenim gören öğrenci oluşturmaktadır. İlk aşamada araştırmacı tarafından ilgili literatür taranmış ve 45 maddeden oluşan bir veri havuzu oluşturulmuştur. Bu 45 maddelik madde sayısı uzman görüşü alındıktan sonra 39’a indirilmiştir. Bu 39 maddenin 20 tanesi olumlu 19 tanesi ise olumsuz maddelerdir. Ölçeğin uygulanması için gerekli süreyi belirlemek için 4 öğrenciye ölçek uygulanarak 15 dakikalık bir sürenin yeterli olacağı kanaatine varılmıştır. Ölçekteki maddelerin geçerliğine ilişkin değerlendirmelerde bulunmak için faktör analizi yapılmıştır. Yapılan faktör analizi neticesinde ölçeğin açıkladığı varyans, toplam varyansın %55,12’sini oluşturmaktadır. Bu analiz sonucunda ölçek maddeleri dört alt bileşen altında toplanmıştır. Bu alt bileşenler 1.faktör “İlgi”, 2.faktör “Kaygı”, 3.faktör

“Çalışma”, 4.faktör “Gereklilik” başlıklarından oluşmaktadır. 22 maddeden oluşan ölçekte “İlgi” için 10 madde, “Kaygı” için 5 madde, “Çalışma” için 4 madde ve “Gereklilik” için 3 madde bulunmaktadır. Ölçekteki faktörlerin güvenirlikleri “İlgi” için 0.89, “Kaygı” için 0.74, “Çalışma” için 0.69, “Gereklilik” için ise 0.70 şeklindedir. Ölçekteki 22 maddenin Cronbach Alpha katsayısı ise 0.90 olarak hesaplanmıştır. Geçerliliği ve güvenirliği test edilen ölçeğin faktörleri arasındaki uyum da doğrulayıcı faktör analizi yapılarak hesaplanmıştır. Hesaplanan değerler doğrultusunda ölçek maddelerinin iyi bir uyum içerisinde olduğu saptanmıştır. Ölçekle ilgili yapılan bu değerlendirmeler ışığında Önal (2013) tarafından geliştirilmiş olan ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğu sonucuna varılabilir.

Bu çalışmada bu ölçeğin kullanılma nedenlerinden biri araştırmanın amacıyla doğrudan ilişkili olmasının yanında ölçeğin elde edildiği örneklem ile bu araştırmanın örnekleminin benzerlik göstermesidir. Çalışma öncesi araştırmada kullanılmak istenen bu ölçeğin uygulama koşulları ve uygulanan zamana bağlı güvenirliğini test etmek amacıyla, araştırmacı tarafından uygulama grubunda yer almayacak olan 133 sekizinci sınıf öğrencisine ölçek uygulanmıştır. Öğrencilerden toplanan ölçekler incelenmiş ve bunlardan 112’sinin değerlendirmeye uygun olduğu tespit edilmiştir. Faktör yapılarına bağlı olarak Cronbach Alpha katsayıları; “İlgi” için 0.92, “Kaygı” için 0.85, “Çalışma” için 0.81 ve “Gereklilik” için ise 0.82 şeklindedir. Ölçekte yer alan 22 madde için Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.88 şeklindedir. Bütün bu analizler neticesinde ölçeğin çalışmada kullanılmasının uygun olduğu kanaatine varılmıştır.

Sayılar ve cebir başarı testi (SCBT).

Bu araştırmada, etkinlikler sayılar ve cebir öğrenme alanlarına yönelik olduğu için uygulamalar sayılar ve cebir ile ilgili konuların öğretim süreci içerisinde uygulanmıştır. Dolayısı ile matematik tarihi etkinliklerinin öğrencilerin matematik dersi akademik başarılarına etkisini incelemek amacıyla araştırmacı tarafından “Sayılar ve Cebir Başarı Testi” (SCBT) geliştirilmiştir. Başarı testi geliştirme sürecinde araştırmacı tarafından uygulama sürecinde yer alacak olan konuların kazanımları incelenmiş ve bu kazanımlara bağlı olarak öğretmen kılavuz kitabı, öğrenci çalışma kitabı ve konularla ilgili kaynaklar taranarak 23 soruluk bir soru havuzu oluşturulmuştur. Soru havuzu oluşturulmasından sonra sorular uzman görüşüne sunulmuştur. Matematik eğitimi alanında üç uzman, oluşturulan soruları dil, içerik, zorluk ve anlaşılabilirlik bakımından incelemiş ve bazı önerilerde bulunmuştur. Bu öneriler doğrultusunda; İki soru matematiksel kavramlar açısından daha anlaşılır hale getirilmiştir, bir soru öğrencilerin seviyesinden daha üst düzey bir seviyede olduğu için basit hale getirilmiştir, bir soru ise dil bakımından düzenlenerek daha anlaşılır hale getirilmiştir. Ayrıca benzer

olduğu düşünölen sorular çıkarılmıştır. Bu değışikliklerden sonra alan uzmanları soruların yapısının ölçmeye uygun olduğu ve soru sayısının kapsam geçerliliğini sağlamada yeterli olduğunu ifade etmişlerdir. Sonrasında 14 sorudan oluşan başarı testi 63 dokuzuncu sınıf öğrencisine pilot uygulama olarak uygulanmıştır. Burada dokuzuncu sınıf öğrencilerinin seçilmesinin nedeni sekizinci sınıfta bu konuları görmüş olmalarıdır. Pilot uygulama süresince uygulama ortamı ve testin çözümü için verilecek süre konusunda belirli çıkarımlarda bulunulmuştur. Ayrıca ön uygulamadan elde edilen veriler önce araştırmacı tarafından puanlanmıştır. Daha sonra puanlama güvenilirliğini tespit etmek amacıyla on gün sonra araştırmacı tarafından tekrar puanlanmış ve puanlama güvenilirliği %94 olarak bulunmuştur. Puanlayıcı güvenilirliğini ve puanlama ölçeğini test etmek amacıyla alanında uzman bir matematik eğitimcisine puanlama yaptırılmıştır. Araştırmacı ve uzman kişinin puanlaması arasındaki korelasyon katsayısı % 87 olarak hesaplanmıştır. Bütün bu işlemlerin ardından SCBT uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Tablo 4’de uygulama sürecindeki öğrenme alanlarına ait kazanımlar ve bu kazanımları karşılayan soru numaraları yer almaktadır.

Tablo 4. *İlgili Kazanımlar ve Bu Kazanımları İfade Eden Sorular*

KAZANIMLAR	SORU NUMARASI
• Bir tam sayının negatif kuvvetini belirler ve rasyonel sayı olarak ifade eder.	2
• Ondalık kesirlerin veya rasyonel sayıların kendileriyle tekrarlı çarpımını üslü sayı olarak yazar ve değerini belirler.	6
• Üslü sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar.	6,1
• Çok büyük ve çok küçük pozitif sayıları bilimsel gösterimle ifade eder.	1
• Tam kare doğal sayılarla bu sayıların karekökleri arasındaki ilişkiyi modelleriyle açıklar ve kareköklerini belirler.	4
• Tam kare olmayan sayıların kareköklerini strateji kullanarak tahmin eder.	5
• Kareköklü bir sayıyı yazar ve ifadede katsayıyı kök içine alır.	3,7
• Kareköklü sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.	3,7
• Kareköklü sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar.	3,7
• Ondalık kesirlerin kareköklerini belirler.	7
• Özel sayı örüntülerinde sayılar arasındaki ilişkileri açıklar.	13
• Özdeşlik ile denklem arasındaki farkı açıklar.	8
• Özdeşlikleri modellerle açıklar.	14
• Cebirsel ifadeleri çarpanlarına ayırır.	8
• Rasyonel cebirsel ifadeler ile işlem yapar ve ifadeleri sadeleştirir.	9
• Bir bilinmeyenli rasyonel denklemleri çözer.	12
• Doğrusal denklem sistemlerini cebirsel yöntemlerle çözer.	10
• Doğrusal denklem sistemlerini grafikleri kullanarak çözer.	11

SCBT 14 sorudan oluşmaktadır. Birinci soru, üslü sayılarda çarpma ve bölmeyi içinde barındıran 10'un kuvveti şeklinde yazılan sayıların ifadesi ile ilgilidir. Soruda sadeleştirme ve ondalıklı sayılarla 10'un kuvvetlerinin çarpımının ifade edilmesi beklenmektedir. İkinci soru negatif sayıların üslü ifade edilişi ve üslü sayıların negatif kuvvetlerinin alınması ile ilgilidir. Üçüncü soru köklü sayılarda dört işlem becerisini ölçmektedir. Dördüncü soru yine köklü sayılarda çarpma becerisini ve modelleme becerisini ölçmektedir. Beşinci soru kareköklü sayıların yaklaşık değerlerinin hesaplama becerisini ölçmektedir. Altıncı soru üslü sayılarda dört işlem becerisini ve negatif üs alma becerisini ölçmektedir. Yedinci soru köklü sayılarda dört işlem becerisini ve ondalıklı sayıların kareköklerini alma becerisini ölçmektedir. Sekizinci soru özdeşlikle denklem arasındaki farkı ifade edebilme becerisini ve cebirsel ifadeleri çarpanlara ayırma becerilerini ölçmektedir. Dokuzuncu soru cebirsel ifadeler ile işlem yapma ve ifadeleri sadeleştirme becerisini ölçmeyi amaçlamaktadır. Onuncu soru Doğrusal denklem sistemlerini cebirsel yöntemlerle çözme becerilerini ölçmektedir. On birinci soru doğrusal denklem sistemlerini grafik kullanarak çözme becerisini ölçmektedir. On ikinci soru bir bilinmeyenli rasyonel denklemleri çözme becerisini ölçmeyi amaçlamaktadır. On üçüncü soru özel sayı örüntüleri ve bu örüntüyü oluşturan sayılar arasındaki ilişkiyi açıklayabilme becerisini ölçmektedir. On dördüncü soru ise özdeşlikleri modellerle açıklayabilme becerisini ölçmektedir.

Verilerin Analizi

Bu bölümde araştırmadan elde edilen verilerin analizlerinin nasıl yapıldığı açıklanmıştır. Bu doğrultuda MTTÖ, MTÖ, SCBT ve görüşmelerden elde edilen verilerin analizlerinin nasıl yapıldığına ilişkin bilgiler aşağıda nicel ve nitel başlıklar olarak ele alınmıştır.

Nicel verilerin analizi.

Bu araştırmanın nicel verilerini öğrencilerin MTTÖ'ye, MTÖ'ye ve SCBT'ye vermiş oldukları cevaplar oluşturmaktadır. Elde edilen veriler Statistical Package for Social Sciences (SPSS 18) programı kullanılarak analiz edilmiştir. Uygulama öncesinde MTTÖ 112 sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmış ve güvenilirlik katsayısı 0.97 olarak hesaplanmıştır. MTTÖ uygulama sürecinde ise öğrencilere ön test ve son test olmak üzere iki kez uygulanmıştır. MTTÖ ön test verilerinin öncelikli olarak normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Örneklem büyüklüğü 50'den küçük olduğu için Shapiro-Wilk testi ile normal dağılım test edilmiştir (Büyüköztürk, 2011). Normal dağılım testi sonuçları incelendiğinde ($p < 0.05$) olduğu için grupların ön test puanları arasında fark olup olmadığına karar vermek için non-parametrik testlerden Mann Whitney-U testi kullanılmıştır (Can, 2013). Aynı şekilde

grupların son test puanlarının karşılaştırılması da normal dağılım sağlanmadığı için Mann Whitney-U testi ile yapılmıştır. Normal dağılım gösteren değişkenlerin homojenliği Levene testi ile incelenmiş ve varyansların eşit olduğu yani homojenliği sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Tablo 5’ de grupların ön test puanlarının Shapiro-Wilk testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 5. *Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarının Shapiro-Wilk Testi Sonuçları*

Faktör	Grup	N	\bar{X}	SS	Sd	p
Matematiğe Yönelik İlgi Faktörü Öntest Toplam Puanları	Kontrol Grubu	19	31.684	9.753	19	.428
	Deney Grubu	20	32.000	10.094	20	.522
Matematiğe Yönelik Kaygı Faktörü Öntest Toplam Puanları	Kontrol Grubu	19	17.263	4.700	19	.039
	Deney Grubu	20	17.850	5.393	20	.029
Matematiğe Yönelik Çalışma Faktörü Öntest Toplam Puanları	Kontrol Grubu	19	13.579	4.127	19	.027
	Deney Grubu	20	13.100	4.141	20	.249
Matematiğe Yönelik Gerekliklik Faktörü Öntest Toplam Puanları	Kontrol Grubu	19	9.789	3.867	19	.204
	Deney Grubu	20	9.700	3.585	20	.275
Matematiğe Yönelik Tutum Öntest Toplam Puanları	Kontrol Grubu	19	67.789	19,632	19	.227
	Deney Grubu	20	66.950	19.875	20	.229
Matematik Tarihine Yönelik Tutum Öntest Toplam Puanları	Kontrol Grubu	19	41.053	15.859	19	.028
	Deney Grubu	20	43.000	18.476	20	.033
Matematik Başarı Testi Öntest Toplam Puanları	Kontrol Grubu	19	4.684	3.233	19	.028
	Deney Grubu	20	5.000	3.372	20	.024

MTÖ ilgi, gerekliklik, çalışma ve kaygı olmak üzere dört faktörden oluşmaktadır. MTÖ uygulama öncesinde 112 sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmış ve faktör yapılarına bağlı olarak Cronbach Alpha katsayıları; “İlgi” için 0,92, “Kaygı” için 0,85, “Çalışma” için 0,81 ve “Gerekliklik” için ise 0,82 şeklindedir. Ölçekte yer alan 22 madde için Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0,88 şeklinde bulunmuştur. MTÖ ön test puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğine Shapiro-Wilk testi ile bakılmıştır. Sonuçlara göre matematiğe yönelik ilgi, gerekliklik ve matematiğe yönelik tutum toplam ön test puanlarının normal dağılım gösterdiği ($p>0,05$); kaygı ve çalışma faktörlerinin normal dağılım göstermediği ($p<0,05$) ortaya çıkmıştır. Bu doğrultuda deney ve kontrol grubunun matematiğe yönelik ilgi, gerekliklik ve matematiğe yönelik tutum ön test puanları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla parametrik testlerden ilişkisiz örneklem t testi yapılmıştır. Deney ve Kontrol

Gruplarının her ikisinin birlikte normal dağılım göstermediği matematiğe yönelik kaygı ve çalışma faktörleri ön test puanları arasında farklılık olup olmadığına ise Mann-Whitney U testi ile bakılmıştır (Can, 2013; Kalaycı, 2011). MTÖ son test puanları karşılaştırılmadan önce yine grupların puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmış ve matematiğe yönelik ilgi, kaygı, çalışma ve gereklilik faktörleri, matematiğe yönelik tutum ve matematik tarihine yönelik tutum puanlarının normal dağılım göstermediği belirlenmiştir ($p<0,05$) ve Mann – Whitney U testi ile gruplar arasındaki fark incelenmiştir. Tablo 6’ da grupların son test puanlarının Shapiro-Wilk testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 6. *Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Puanlarının Shapiro-Wilk Testi Sonuçları*

Faktör	Grup	N	\bar{X}	SS	Sd	p
Matematiğe Yönelik İlgi Faktörü Sontest Toplam Puanları	Kontrol Grubu	19	30,737	10,262	19	,467
	Deney Grubu	20	41,050	6.065	20	.001
Matematiğe Yönelik Kaygı Faktörü Sontest Toplam Puanları	Kontrol Grubu	19	16.684	5.143	19	.063
	Deney Grubu	20	13.200	6.693	20	.012
Matematiğe Yönelik Çalışma Faktörü Sontest Toplam Puanları	Kontrol Grubu	19	13.421	4.168	19	.038
	Deney Grubu	20	15.900	3.059	20	.018
Matematiğe Yönelik Gereklilik Faktörü Sontest Toplam Puanları	Kontrol Grubu	19	9.684	4.056	19	.046
	Deney Grubu	20	12.850	2.254	20	.001
Matematiğe Yönelik Tutum Sontest Toplam Puanları	Kontrol Grubu	19	67.158	21.214	19	.311
	Deney Grubu	20	86.600	13.801	20	.016
Matematik Tarihine Yönelik Tutum Sontest Toplam Puanları	Kontrol Grubu	19	42.263	14.749	19	.013
	Deney Grubu	20	69.950	5.889	20	.137
Matematik Başarı Testi Sontest Toplam Puanları	Kontrol Grubu	19	31.105	10.290	19	.096
	Deney Grubu	20	31.800	8.912	20	.667

SCBT testine verilen cevapların değerlendirilmesinde Tablo 6’da verilen puanlama ölçeği kullanılmıştır. Testten elde edilebilecek en yüksek puan 56 en düşük puan 0’dır. SCBT uygulama öncesinde 63 dokuzuncu sınıf öğrencisine uygulanmış ve puanlayıcı güvenilirliği, puanlama ölçeğinin güvenilirliği ve puanlayıcılar arası korelasyon test edilmiştir. SCBT deney ve kontrol grubundaki öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ön test ve son test verilerinin puanlayıcı güvenilirliği ayrı ayrı hesaplanmıştır. Alanında uzman iki matematik eğitimcisinin puanlamaları arasındaki tutarlılık ön test için %91 son test için %95 olarak hesaplanmıştır. SCBT ön test ve son test verilerinin analizinden önce Shapiro-Wilk testi yapılarak grup puanlarının normal olup olmadığına bakılmıştır. Ön test verilerinin normal dağılım göstermediği ($p<0,05$), son test verilerinin ise normal dağılım gösterdiği ($p>0,05$) tespit edilmiştir. Bu doğrultuda ön test verilerinin analizi için non-parametrik testlerden Mann-Whitney U testi, son test verilerinin analizinde ise parametrik testlerden ilişkisiz örneklem t testi kullanılmıştır (Can, 2013). Tablo 7’de SCBT puanlama ölçeği yer almaktadır.

Tablo 7. Scbt Puanlama Ölçeği

Cevap Kategorisi	Puan	Açıklama
Tam Doğru	4	Öğrencilerin istenilen cevabı eksiksiz olarak yanıtladıkları durumdur.
Kısmen Doğru a	3	Öğrencilerin cevabı tam doğruya yakın ancak içerisinde küçük hataların olduğu durumdur.
Kısmen Doğru b	2	Öğrenci cevaplarının tam doğrudan uzak ancak içerisinde bazı doğru ifadelerin olduğu durumdur.
Yanlış	1	Öğrencilerin cevaplarının içerisinde doğru ifadenin olmadığı durumdur.
Cevapsız	0	Öğrencilerin soruya cevap vermediği yada veremediği durumdur.

Deney grubunun grup içi MTÖ ve MTTÖ ön test ve son test puanları arasında fark olup olmadığını belirlemek için Shapiro-Wilk testi kullanılmış ve son test-ön test farkının normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır (Can, 2013). Sonuçlar incelendiğinde grupların matematik tarihine yönelik tutum ve matematik tutum fark puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir ($p>0,05$). Bu doğrultuda deney grubunun grup içi ön test – son test puanları arasında karşılaştırma yapabilmek için parametrik testlerden ilişkili örneklem için t testi kullanılmıştır. Tablo 8’de deney grubunun matematiğe yönelik tutum ve matematik tarihine yönelik tutum öntest-sontest fark puanlarının Shapiro-Wilk testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 8. Deney Grubu Matematiğe Yönelik Tutum ve Matematik Tarihine Yönelik Tutum Öntest-Sontest Fark Puanlarının Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

Faktör	N	\bar{X}	SS	p
Matematiğe Yönelik İlgi Faktörü Öntest-Sontest Fark Puanları	20	9.050	9.725	.738
Matematiğe Yönelik Kaygı Faktörü Öntest-Sontest Fark Puanları	20	-4.650	9.444	.192
Matematiğe Yönelik Çalışma Faktörü Öntest-Sontest Fark Puanları	20	2.800	5.376	.251
Matematiğe Yönelik Gereklilik Faktörü Öntest-Sontest Fark Puanları	20	3.150	4.271	.534
Matematiğe Yönelik Tutum Öntest-Sontest Fark Puanları	20	19.650	23.553	.505
Matematik Tarihine Yönelik Tutum Öntest-Sontest Fark Puanları	20	26.950	19.736	.134

Kontrol grubunun grup içi ön test son test matematik tutum ve matematik tarihine yönelik tutum puanları normal dağılım Shapiro-Wilk Testi Sonuçları incelendiğinde matematiğe yönelik tutum toplam puanları ve tüm faktörlerin son test – ön test fark puanlarının normal dağılım gösterdiği ($p>0,05$), matematik tarihine yönelik tutum son test-ön test fark puanlarının normal dağılım göstermediği görülmektedir ($p<0,05$). Bu doğrultuda matematiğe yönelik tutum ön test son test puanlarının karşılaştırmak için ilişkili örneklem için t testi kullanılmış, matematik tarihine yönelik tutum ön test son test puanlarını karşılaştırmak için ise Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Tablo 9’da kontrol grubunun matematiğe yönelik tutum ve matematik tarihine yönelik tutum öntest-sontest fark puanlarının Shapiro-Wilk testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 9. Kontrol Grubunun Matematiğe Yönelik Tutum ve Matematik Tarihinin Yönelik Tutum Öntest-Sontest Fark Puanlarının Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

Faktör	N	\bar{X}	SS	p
Matematiğe yönelik ön test-son test ilgi fark Puanları	19	-0.95	13.95	.107
Matematiğe yönelik ön test-son test kaygı fark Puanları	19	-0.58	6.33	.592
Matematiğe yönelik ön test-son test Çalışma fark Puanları	19	-0.16	5.52	.148
Matematiğe yönelik ön test-son test gereklilik fark Puanları	19	-0.11	5.81	.994
Matematiğe yönelik ön test-son test mattutum fark Puanları	19	-0.63	26.98	.642
Matematik Tarihinin Yönelik ön test-son test fark Puanları	19	1.21	19.86	.020

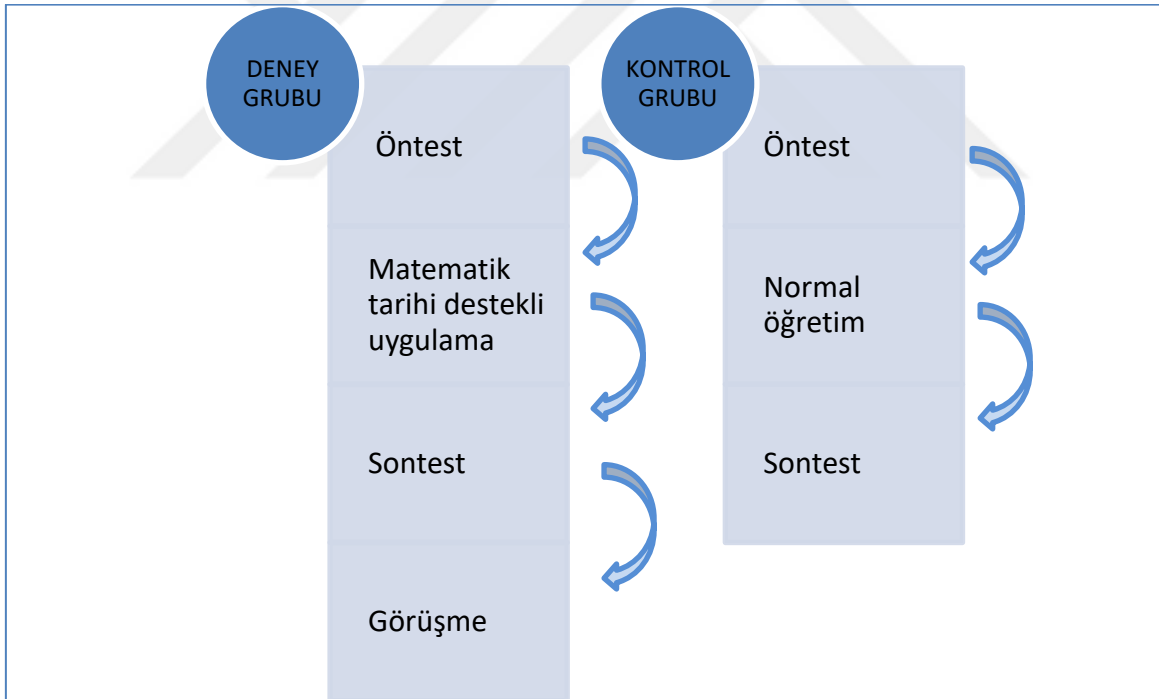
Nitel verilerin analizi.

Araştırmadan elde edilen nitel veriler görüşme yöntemi tekniği ile elde edilmiştir. Araştırma verilerinin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Betimsel analiz, kategori ve temalara göre düzenlenen verilerin özetlenip sunulduğu bir analiz tekniğidir (Yıldırım & Şimşek, 2011). Araştırmada betimsel analiz tekniğinin kullanılmasının nedeni, öğretmen ve öğrencilerin görüşme verilerini çarpıcı bir biçimde doğrudan yansıtmaktır. Bu doğrultuda nitel veriler öncesinde görüşme sorularına bağlı olarak on bir kategoriye ayrılmıştır. Bu kategoriler; Öğretmen ve öğrencilerin “Matematik Tarihi” kavramına ilişkin uygulama öncesi bilgileri, öğretmenin matematik tarihi konusundaki yeterliği ve derslerde matematik tarihinin kullanımı, derslerde matematik tarihinin kullanılmasının öğrencilerin matematik tutumuna etkisi, matematik derslerinde matematik tarihinin kullanılmasının öğrencilerin matematik başarısına etkisi, matematik tarihinin öğrencilerin matematik

derslerindeki ilgi ve motivasyonlarına etkisi, matematiğe farklı bir bakış açısı kazandırması yönüyle matematik tarihi, matematikçilerin hayat hikâyelerinin öğrencilerdeki yansıması, matematiğin felsefi yapısının anlaşılması açısından matematik tarihi, matematik tarihinin kullanılmasını engelleyen faktörler, matematik tarihi uygulamalarının öğretmendeki yansımaları, uygulama sonrası matematik tarihinin kullanılmasıdır. Bu kategori başlıkları altında öğretmen ve öğrencilerin görüşme verileri doğrudan alıntı şeklinde verilmiş ve yorumlanmıştır.

Asıl Uygulama Süreci

Araştırmanın uygulama süreci pilot uygulama ve asıl uygulama olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Pilot uygulama, asıl uygulama sürecine geçilmeden önce uygulama ortamını daha iyi tanımak ve veri toplama araçlarını test etmek amacıyla yapılmış ve gerekli çıkarımlarda bulunulmuştur. Asıl uygulama sürecine geçilmeden önce araştırmanın etkinlikleri ve veri toplama araçları hazır hale getirilmiştir. Şekil 14’de uygulama süreci modelleme tekniği ile gösterilmiştir.



Şekil 14. Uygulama sürecinin gösterimi



Şekil 15. Öğretmen uygulama ortamında öğrencilere etkinliği anlatırken

Uygulamada kullanılan etkinlikler cebir ve sayılar konularına ait etkinliklerdir dolayısı ile her etkinlik ilgili konu dâhilinde uygulanmıştır. Yani uygulama süreci öğretmenin öğretim programını uygulama sürecine ve derste ele alınan konulara göre şekillenmiştir. Tablo 10'da etkinlikler ve ilgili konu alanları ayrıntılı olarak ifade edilmiştir.

Tablo 10. Uygulama Sürecinde Etkinliklerin Uygulandığı Tarihler ve Süreleri

Etkinlik Adı	Tarih	Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Yaklaşık süre
1 Bir sayının 11 ile çarpılması	5.10.2015	Sayılar	Üslü Sayılar	12 dk.
2 Bütün Rakamları Dokuz Olan Bir Sayının Diğer Bir Sayı İle Çarpılması	7.10.2015	Sayılar	Üslü Sayılar	15 dk.
3 Bütün Rakamları 1 olan sayıların karelerini alma	12.10.2015	Sayılar	Üslü Sayılar	10 dk.
4 Bütün rakamları 9 olan sayıların karelerinin alınması	14.10.2015	Sayılar	Üslü Sayılar	14 dk.
5 Farklı Bir Çarpma (Kafes Yöntemi)	19.10.2015	Sayılar	Kareköklü Sayılar	25 dk
6 Çarpma İşleminin Eski Medeniyetlerde Kullanılışı	21.10.2015	Sayılar	Kareköklü Sayılar	21 dk.
7 Erzurumlu İbrahim Hakkı ve Kareköklü sayılar	26.10.2015	Sayılar	Kareköklü Sayılar	18 dk.
8 Babilliler ve Kareköklü Sayılar	2.11.2015	Sayılar	Kareköklü Sayılar	27 dk.
9 Hint Bakhshali Yazmalarında Kareköklü Sayıların Yaklaşık Değerini Bulma Formülü	4.11.2015	Sayılar	Kareköklü Sayılar	25 dk.

10	Fibonacci Sayıları ve Altın Oran	9.11.2015	Cebir	Örüntüler ve İlişkiler	40 dk.
11	Harezmi ve Cebir	11.11.2015	Cebir	Cebirsel İfadeler	30 dk.
12	Paskal Üçgeni (Ömer Hayyam Üçgeni)	7.12.2015	Cebir	Cebirsel İfadeler	25 dk.
13	Mısırlıların Denklem Çözümleri için Kullanmış Olduğu Yöntem	14.12.2015	Cebir	Denklemler	18 dk.
14	Abdürrahim Mar'aşi ve denklem çözümleri	21.12.2015	Cebir	Denklemler	15 dk.
15	Çift Yanlış Yolu İle Denklem Çözümü	28.12.2015	Cebir	Denklemler	15 dk.

Uygulama sürecinde öğretmenin bizzat süreç içerisinde yer almasını sağlamak ve bu doğrultuda öğretmeni daha etkin kılmak için etkinlikleri sınıf ortamında öğretmen uygulamıştır. Etkinlikler uygulanmadan önce öğretmene bu konuda seminer verilmiştir. Öğretmene uygulamalardan önce etkinliklerin nasıl uygulanacağı, etkinliklerin hangi kısmında ne tür açıklamalar yapılacağı ve etkinliklerdeki değinilen konular ile ilgili gerekli açıklamalarda bulunulmuştur. Tablo 11'de öğretmene verilen seminer konuları ve tarihleri verilmiştir.

Tablo 11. Öğretmene Etkinlikler İle İlgili Verilen Seminer Konuları, Tarihi ve Süresi

Sıra	Seminer Konusu olan Etkinlikler	Tarih	Yaklaşık Süre
1	1. Bir sayının 11 ile çarpılması 2. Bütün Rakamları Dokuz Olan Bir Sayının Diğer Bir Sayı İle Çarpılması 3. Bütün Rakamları 1 olan sayıların karelerini alma	3.10.2015	30 dk.
2	1. Bütün rakamları 9 olan sayıların karelerinin alınması 2. Farklı Bir Çarpma (Kafes Yöntemi) 3. Çarpma İşleminin Eski Medeniyetlerde Kullanılışı	13.10.2015	35 dk.
3	1. Erzurumlu İbrahim Hakkı ve Kareköklü sayılar 2. Babilliler ve Kareköklü Sayılar 3. Hint Bakhshali Yazmalarında Kareköklü Sayıların Yaklaşık Değerini Bulma Formülü	23.10.2015	40 dk
4	1. Fibonacci Sayıları ve Altın Oran 2. Harezmi ve Cebir 3. Paskal Üçgeni (Ömer Hayyam Üçgeni)	6.11.2015	35 dk.

5	1. Mısırlıların Denklem Çözümleri için Kullanmış Olduğu Yöntem	9.12.2015	35 dk.
	2. Abdürrahim Mar'aşı ve denklem çözümleri		
	3. Çift Yanlış Yolu İle Denklem Çözümü		



Şekil 16. Araştırmacı ve öğretmen uygulama öncesinde etkinlikler üzerinde çalışırken

Uygulama Ortamı

Araştırma bir ortaokulda normal sınıf ortamında yapılmıştır. Uygulamada etkileşimli akıllı tahtalardan faydalanılmamış, araştırmacının geliştirmiş olduğu etkinlik kâğıtları kullanılmıştır. Etkinliklerin uygulanma süreçlerinde maksimum verim sağlamak için, araştırmanın önemi uygulamanın başında öğrencilere açıklanmıştır. Ayrıca öğretmen etkinliklerin uygulanması aşamalarında sınıf ortamının sessiz olmasını ve her öğrencinin etkinliklere katılmasını sağlamıştır. Etkinlik uygulamaları matematik dersi saatlerinde anlatılan konularla ilgili bölümlerde yapılmıştır. Etkinliğin özelliğine göre, kimi zaman öğrencilerden birlikte çalışmalarını istenmiş, kimi zaman ise ikişerli ve üçerli gruplar halinde de konu ile ilgili tartışmalarda bulunmaları istenmiştir. Öğretmen uygulama süresince dersin yürütücüsü olmakla birlikte, etkinliklerin uygulanmasını da sağlamıştır. Araştırmacı uygulama öncesinde öğretmene etkinlikler ile ilgili seminer vermiştir.



Şekil 17. Uygulama ortamından bir görünüm

Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Bilimsel araştırmalarda ilgili araştırmanın geçerlik ve güvenirliliğinin sağlanması araştırmanın uygulanabilirliği ve bilimselliği açısından önemli bir kısıttır (Merriam, 2009; Yıldırım & Şimşek, 2011). Nitel araştırmalarda geçerlik, nitel yöntem ve tekniklerin kullanılarak araştırılan bir durumun bütün gerçekliği ile ortaya konulmasını, verilerin tarafsız bir şekilde toplanması, yorumlanması ve analiz edilmesini içermektedir. Güvenirlik ise araştırma sürecinde üretilen bilgilerin doğru, tekrarlanabilir ve test edilebilir olmasıdır. Nicel araştırmalarda güvenirlik, puanların tesadüf hatalardan arındırılmış olmasını aynı test ile aynı kişiler üzerinde yapılan ölçme sonuçlarının kararlılığını içermektedir. Nicel araştırmalarda geçerlik ise puanların ölçme amacına hizmet etme derecesini ve ölçülmek istenen özelliğin başka özelliklerle karıştırılmaksızın ölçülebilmesini içermektedir (Büyüköztürk vd., 2010; Merriam, 2009; Yıldırım & Şimşek, 2011; Kalaycı, 2010).

Bu araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının geçerliğini ve güvenirliliğini sağlamak için yapılan çalışmalar aşağıdaki Tablo 12’de ifade edilmiştir.

Tablo 12. *Veri Toplama Araçlarının Geçerliliği ve Güvenirliğine İlişkin Yapılan Çalışmalar*

Veri Toplama Aracı	Geçerlik	Güvenirlik
Nitel veri toplama araçları	Literatür taraması	Literatür taraması
	Kapsam geçerliğinin sağlanması	Formlardaki soruların araştırma soruları ile aynı doğrultuda olması
	Pilot uygulama yapılması	Pilot uygulama yapılması
	Uzman görüşüne başvurulması	Maddelerin açık ve anlaşılır olması
	Matematik tarihinin derslerde kullanımını ölçmeye yönelik hazırlanması	Soru sayısının değerlendirme ölçütlerini sağlayacak sayıda olması
	Görünüş geçerliğinin sağlanması	Cronbach Alfa güvenirlik katsayısının iç tutarlılığı sağlayacak düzeyde olması
Nicel veri toplama araçları	Pilot uygulama yapılması	Pilot uygulama yapılması
	Kapsam geçerliğinin sağlanması	Maddelerin açık anlaşılır olması ve soru sayısının değerlendirme ölçütlerini karşılaması
	Uzman görüşüne başvurulması	Puanlayıcı güvenirliğinin sağlanması
	Literatür taraması	Literatür taraması

Araştırmada kullanılan nitel veri toplama araçlarının geliştirilme süreçlerinde kapsamlı bir literatür taraması yapılarak ilgili çalışmalar taranmış ve veri toplama araçlarının belirli bir çerçevesi oluşturulmuştur. Ayrıca araştırmaya katılan öğrenci ve öğretmenler amaca uygun seçilmiştir. Veri toplama araçlarının uygulanabilirliği ve amaca hizmet edip etmediği pilot uygulama ile test edilmiştir. Araştırmadaki nitel verilerin geçerliğini arttırmak için öğretmen ve öğrencilerle birden fazla görüşme yapılmıştır. Araştırmanın geçerliği ve güvenirliği açısından öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmelerin tamamı kaydedilmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde bütün öğrencilere aynı sorular sorularak araştırmanın tutarlılığı sağlanmaya çalışılmıştır. Kapsam geçerliğini sağlamak için belirtke tablosu hazırlanmış ve soruların hazırlanmasında bu tablodan faydalanılmıştır. Görüşme formlarının hazırlanması süreçlerinde geçerliği sağlamak için uzman görüşüne başvurulmuştur.

Araştırmacı tarafından geliştirilen SCBT'nin geçerlik ve güvenirliğini sağlamak için ilk etapta kapsamlı bir literatür taraması yapılarak konuların kapsamı belirlenmiş ve belirtke tablosu hazırlanmıştır. Sonrasında geçerliği arttırmak için uzman görüşüne başvurulmuş ve gerekli düzenlemeler bu doğrultuda yapılmıştır. Testte bulunan soruların açık ve anlaşılır olmasına dikkat edilmiştir. Daha sonra pilot uygulama yapılmış ve pilot uygulama sürecine ve elde edilen bulgulara göre gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Puanlama güvenirliği %94 olarak hesaplanmıştır. Puanlayıcı güvenirliğini test etmek amacıyla alanında uzman bir matematik

eğitimcisine puanlama yaptırılmıştır. Araştırmacı ve uzman kişinin puanlaması arasındaki korelasyon katsayısı %87 olarak hesaplanmıştır.

Uygulama Sürecinde Araştırmacının Rolü

Araştırmacı uygulama sürecinde etkinliklerin uygulanması ve öğretmen ile etkili bir iletişimde bulunulabilmesi için uygulama öncesinde öğretmen ile tanışarak informal görüşmelerde bulunmuştur. Araştırmacı öğretmene uygulama ile ilgili genel anlamda ayrıntılı bilgi vermiş ve öğretmenin de bu konudaki önerilerini dinlemiştir. Araştırmacı öğretmene, matematik tarihi ile ilgili etkinlikler yapılacağından, bu etkinlikleri kendisinin yapacağından, öğrencilerle ve kendisi ile uygulama sonunda görüşmeler yapılacağından bahsetmiştir. Araştırmacı öğretmene bu uygulama konusunda istekli olup olmadığı ve gönülden araştırmada bulunup bulunmayacağı konusunda düşüncelerini sormuş ve olumlu yanıt almıştır. Araştırmacı uygulama süresince beş etkinliğin uygulanması sürecinde sınıfta bulunmuş ve bazı gözlemlerde bulunmuştur. Bu gözlemler, pilot uygulama sürecinde de ifade edildiği üzere kayıt altına alınmamıştır. Araştırmada kullanılan görüşme formları ve başarı testi araştırmacı tarafından geliştirilerek uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Tutum ölçekleri ise hazır olarak alınmış ve bunlar üzerinde araştırmacı tarafından bazı geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Araştırmadaki görüşmeler araştırmacı tarafından yapılarak kayıt altına alınmıştır. Görüşmeye katılacak öğrencilerin başarılı, başarısız ve orta derecede olması öğretmene iletilmiş, öğretmende bu doğrultuda seçim yapmıştır. Görüşmelerin kayıt altına alınacağı ve bu kayıtların kimseyle paylaşılmayacağı, gizli kalacağı, öğrencilerin ve öğretmenin isimlerinin herhangi bir yerde geçmeyeceği öğrenci ve öğretmenlere söylenmiştir. Ayrıca tutum ölçeklerinin ve başarı testinin de uygulanması süreçlerinde öğrencilere ölçme araçlarındaki bilgilerinin gizli kalacağı ve kimseyle paylaşılmayacağı konusunda garanti verilmiştir. Ayrıca araştırmacı ve öğretmen uygulamalar yapılmadan önce uygulama süresince beş defa olmak üzere bir araya gelmiş ve araştırmacı tarafından öğretmene yapılacak olan etkinliklerle ilgili olarak seminer şeklinde bilgilendirme yapılmıştır.

Araştırmada Kullanılan Etkinlikler

Erzurumlu İbrahim Hakkı ve kareköklü sayılar.

Erzurumlu İbrahim Hakkı'nın Marifetname adlı eserinde yer alan, kareköklü sayıların yaklaşık değerinin bulunmasına yönelik kullandığı yöntem farklı bir bakış açısı barındıran bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım Tatar, İşleyen, Soylu ve Akgün (2010) tarafından yapılan çalışmadan esinlenilerek etkinlik haline getirilmiştir. Etkinliğin giriş kısmında İbrahim Hakkı'nın hayatından kısa bir kesit sunulmuştur. Ayrıca İbrahim Hakkı'nın bilimsel bir

$$X_4 = \frac{1}{2} \left(4,571 + \frac{19}{4,571} \right) = 4,363$$

$$X_5 = \frac{1}{2} \left(4,363 + \frac{19}{4,363} \right) = 4,358$$

$$X_6 = \frac{1}{2} \left(4,358 + \frac{19}{4,358} \right) = 4,358$$

Buradan $\sqrt{19}$ sayısının karekökünün 4,358 olduğu ifade edilebilir.

Bir sayının 11 ile çarpılması.

Bu etkinlikte Araplar tarafından kullanılan ve işlemler yapılırken kolaylık sağlayan bir sayının 11 ile çarpılmasının pratik yolu ele alınmıştır. Bu etkinlik Zeki (2003)'ün eserinden esenlenerek hazırlanmıştır. Bu eserde Arap dünyasının ve Müslümanların matematiğe yapmış oldukları katkılardan bahsedilmiştir. Etkinlikte ise İslam dünyasının bilime yapmış oldukları katkılardan bahsedilmiştir. Ardından bir sayının 11 ile çarpılması ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir. En son kısımda ise öğrencilerden verilen örnekleri bu yönteme bağlı olarak çözmeleri istenmiştir. Bu kuralla 248×11 işlemini yapacak olursak, önce 8 sayısı birler basamağına yazılır ve sonra $4+8=12$ bulunacağından, bunun da 2 rakamı onlar basamağına yazılır, elde tutulan 1 sayısı 4 onlara ilave edilir ve $5+2=7$ bulur yüzler basamağına yazılır. 2 de çarpım sonucunun binler basamağına yazılır. $248 \times 11 = 2728$ sonucu elde edilir.

Bütün rakamları dokuz olan bir sayının diğer bir sayı ile çarpılması.

Bu etkinlikte bütün rakamları 9 olan bir sayının diğer bir sayı ile çarpılmasının pratik yöntemi ele alınmıştır. Etkinlik Zeki (2003)'ün çalışmasında ele alınmıştır ve bu yöntemin ortaçağ döneminde Araplar tarafından kullanıldığı belirtilmiştir. Yine bu etkinliğin giriş kısmında İslam dünyasının matematiğe olan katkılarından bahsedilmiştir. Sonrasında bütün rakamları 9 olan bir sayının farklı bir sayı ile çarpımının nasıl yapıldığı anlatılmıştır. Bir sonraki kısımda ise öğrencilerden verilen çarpımları bu yöntem kullanarak çözmeleri istenmiştir. Ayrıca bu yöntemin mantığının öğrenciler tarafından açıklanması istenmiştir. Bu tarz işlemlerde bütün rakamları 9 olan sayı ile her hangi bir sayı çarpılırken ilk rakamdaki 9 sayısı kadar ikinci sayının sonuna 0 eklenir ve ikinci sayı bu oluşan sayıdan çıkarılır.

Örneğin 9999 sayısını 345 ile çarpmak için 345 sayısının ön tarafına birinci sayıdaki 9 kadar 0 atılır ve 345 sayısı bu sayıdan çıkarılır.

$$3450000 - 345 = 3449655 \text{ sonucu elde edilir.}$$

Bütün rakamları 1 olan sayıların karelerini alma.

Bu etkinlikte bütün rakamları 1 olan sayıların karelerinin nasıl alınabileceği açıklanmıştır. Zeki (2003)'ün eserinde ele alınan bu etkinliği ortaçağ dönemlerinde Arapların kullandığı ifade edilmektedir. Etkinliğin giriş kısmında aritmetik işlemlerinin doğu toplumlarına ait olduğu ve batı toplumlarında ortaya çıkan çoğu bilimsel hareketlerin temelini doğu toplumlarınca atıldığı ifade edilmiştir. Sonraki kısımda bütün rakamları 1 olan sayıların kareleri alınırken nasıl bir yol izleneceği ifade edilmiştir. En son kısımda ise öğrencilerden bu yöntemi kullanarak verilen örnekleri çözmeleri istenmiştir. 1111 sayısının karesini bulmak için, sayıda 4 tane rakam olduğundan 4 yazılır daha sonra sağına ve soluna 1, 2, 3 rakamları aşağıdaki gibi eklenir;

$$(1111)^2 = 1234321$$

$$(11111)^2 = 123454321$$

Bütün rakamları 9 olan sayıların karelerinin alınması.

Etkinlikte bütün rakamları 9 olan sayıların karelerinin alınmasının pratik yolu anlatılmıştır. Bu yöntem İslam coğrafyasında Araplar tarafından kullanılmış bir yöntemdir. Yine bu etkinlik Zeki (2003)'ün çalışmasından esinlenilerek tasarlanmıştır. Etkinliğin giriş kısmında büyük ilim adamı Ali Kuşçu'nun hayatı ve eserleri hakkında kısa bilgi sunulmuştur. Sonra bütün rakamları 9 olan sayıların karelerinin alınmasının pratik yolu anlatılmıştır. En sonunda ise bu yöntemin mantığının öğrenciler tarafından açıklanması istenmiştir.

9 rakamından oluşan sayıların karesini almak için, orta yere 8 rakamı yazdıktan sonra, bunun sol tarafına o sayıda bulunan dokuz rakamlarından bir eksik sayıda 9 rakamı, sağ tarafına da sayıda bulunan 9 rakamlarından bir eksik sayıda 0 konular, sonuna da 1 rakamı ilave edilir.

$$(9)^2 = 81$$

$$(99)^2 = 9801$$

$$(999)^2 = 998001$$

$$(9999)^2 = 99980001$$

$$(99999)^2 = 9999800001$$

Çift yanlış yolu ile denklem çözümü.

Bu etkinlikte Hintliler tarafından denklem çözümlerinde kullanılmış olan yöntem ele alınmıştır. Bu etkinlik Zeki (2003)'ün eserinde ele alınmıştır. Eserde eski zamanlarda Hintlilerin bu yöntemi kullanarak birinci dereceden denklemleri çözdükleri belirtilmiştir. Etkinliğin giriş kısmında Hintlilerin matematiğe yapmış olduğu katkılardan bahsedilmiştir. Sıfırın Hintliler tarafından bulunduğu, bugün kullanmış olduğumuz sayı sistemlerine en yakın sayı sisteminin Hintliler tarafından kullanılmış olduğu gibi öğrencilerin ilgilerini çekebilecek bilgilere yer verilmiştir. Sonrasında Hintlilerin kullandığı denklem çözüm yöntemi hakkında bilgi verilmiştir. Etkinliğin en son kısmında ise öğrencilerden, bu yöntemi kullanarak verilen örneği çözmeleri istenmiştir.

Birinci dereceden bir bilinmeyenli her çeşit aritmetik problemi kesin biçimde çözmeye yarayan bu yöntem Doğu bilim dünyasına Hintlilerden intikal ettiği düşünülmektedir. Bu kural aşağıdaki şekilde ifade edilir;

x: Bilinmeyen

b: Birinci varsayım

c: Birinci yanlış

d: İkinci varsayım

e: İkinci yanlış

$$x = \frac{be-dc}{e-c} = \frac{dc-be}{c-e} \text{ (c ile e nin aynı işaretli olması durumunda)}$$

$$x = \frac{be+dc}{e+c} \text{ (c ile e nin farklı işaretli olması durumunda)}$$

Basit bir örnekle ifade edecek olursak, $2x+5=11$ ise $x=?$

b:8 değerini verelim sonuç 21 çıkar ve 21 11 den 10 fazla olduğuna göre c: +10 olur.

d: 5 değerini verirsek sonuç 15 çıkar, 15 11 den 4 fazla olduğuna göre e: +4 olur

Problemin çözümüne bakarsak;

$$x = \frac{8.4-5.10}{4-10} = \frac{-18}{-6} = 3$$

Abdürrahim Mar'âşi ve denklem çözümleri.

Bu etkinlikte İslam coğrafyasında kullanılmış olan ve Abdürrahim Mar'âşi'nin ismi ile ifade dilmiş olan mx şeklinde olan denklemlerin çözümü için geliştirilmiş olan yöntem ele alınmıştır. Bu etkinlik Sayılı (1982)'nin eserinden esinlenilerek geliştirilmiştir. Etkinliğin giriş kısmında Abdürrahim Mar'âşi'nin hayatı ve eserleri hakkında kısa bilgiler verilmiştir.

Sonrasında ise yöntem örnekler yardımıyla sade bir şekilde öğrencilere anlatılmıştır. . Etkinliğin en son kısmında ise öğrencilerden, bu yöntemi kullanarak verilen örneği çözmeleri istenmiştir.

Abdürrahim Mar'aşi Şerh-i Baha'iyye adlı eserinde içinde $mx+n$ şeklinde olmayan yani sadece mx şeklinde olan denklemler için şu şekilde bir formül geliştirmiştir;

$$\text{Aranan} = \frac{\text{varsayım.aranan sonuç}}{\text{varsayımın sonucu}}$$

Örnek olarak; $2x + \frac{x}{7} = 15$ ise $x=?$

Varsayım = 5 olsun sonuç = $\frac{75}{7}$

Aranan = $\frac{5.15}{\frac{75}{7}} = 7$ olduğu görülür.

Mısırlıların denklem çözümleri için kullanmış olduğu yöntem.

Bu etkinlikte Mısırlıların cebirsel eşitliklerin çözümünde kullanmış oldukları yöntem ele alınmıştır. Bu etkinlik Marshall (2000)'in yapmış olduğu çalışmadan esinlenilerek geliştirilmiştir. Etkinliğin giriş kısmında Mısırlıların bilim dünyasında yapmış oldukları katkılardan bahsedilmiştir. Sayı sistemlerinin ilk ortaya çıktığı coğrafyanın Mısır toprakları olduğu ve insanlık tarihinin gelişim sürecinde Mısırlıların yapmış olduğu katkıları öğrencilere ifade edilmiştir. Ardından yöntem hakkında bilgi verilmiştir. Sonrasında ise verilen örneklerin bu yöntem yardımı ile çözülmesi istenmiştir. Eski Mısırda denklem çözümlerinde birinci dereceden denklem sistemleri için bilinmeyene belirli bir değer verilir ve verilen bu değer sonucunda elde edilen değer ile sonuç arasında bir oran kurulur ve bu oran verilen değer ile gerçek değer arasında da kurulur. Aşağıda Rhind papirüsünde yer alan bir örnek ifade edilmiştir;

$$x + \frac{x}{4} = 15 \quad x=?$$

x için 4 değerini verelim sonuç 5 olur.

15 sayısı 5 in 3 katı ise verilen değer yani 4 ün 3 katı alınır.

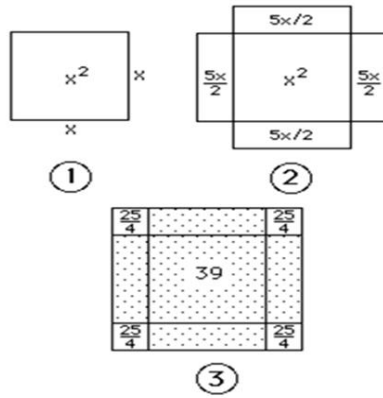
$3.4=12$ aranılan değer 12 olduğu bulunmuş olur.

Harezmi ve cebir.

Bu etkinlikte Harezmi'nin ikinci dereceden denklemleri çözerken geometriden faydalanarak kullanmış olduğu yöntem ele alınmıştır. Bu etkinlik Türker (1989)'un ve Baki (2014)'ün yapmış olduğu çalışmalardan esinlenilerek geliştirilmiştir. Etkinliğin giriş kısmında

Harezmi'nin hayatından ve bilimsel yaşantısından kısa kesitler sunulmuştur. Sonraki kısımda Harezmi'nin geliştirmiş olduğu yöntem örnek yardımıyla tanıtılmıştır. En son kısımda ise verilen örneğin Harezmi'nin geliştirmiş olduğu yöntem yardımıyla çözülmesi istenmiştir.

Harezmî ikinci dereceden denklemleri çözerken geometriden faydalanıyordu. $x^2 + 10x = 39$ denklemini çözerken x^2 kenar uzunluğu x birim olan bir kareyi temsil eder. Denklemdaki $10x$ ise kenar uzunluğunun 10 katının karenin alanına eklendiğini gösterir. 39 sayısı ise karenin alanına bir kenar uzunluğunun 10 katı eklendikten sonra elde edilen sayıyı gösterir. Karenin alanına bir kenarı x olan parça eklemek için kısa kenarı $\frac{5}{2}$ birim olan 4 parça eklenir. Ekleme yapıldıktan sonra yeni oluşan alan da kareye tamamlanır ve alanı $\frac{25}{4}$ olan 4 parça elde edilir. Bu parçaların alanları toplamı olan 25 sayısı 39 a eklenir ve 64 elde edilir. Büyük karenin alanı 64 ise bir kenarı 8 dir. 8 sayısından eklenen parçaların uzunlukları yani 5 çıkarsa x yani ilk baştaki karenin bir kenarı 3 birim olarak bulunur.



Hint Bakhshali yazmalarında kareköklü sayıların yaklaşık değerini bulma formülü.

Bu etkinlikte Pakistan'da bulunan ve Hint matematiğine ışık tutan Bakhshali yazmalarında bulunan kareköklü sayıların yaklaşık değerlerini bulmaya yarayan yaklaşım ele alınmıştır. Bu etkinlik Burton (2007)'nin eserinden esinlenilerek hazırlanmıştır. Etkinliğin giriş kısmında Bakhshali yazmaları ile ilgili bazı bilgilere yer verilmiştir. Sonrasında tam kare olmayan kareköklü sayıların yaklaşık değerlerini bulmayı sağlayan yaklaşım hakkında örnek yardımıyla bilgi verilmiştir. En son kısımda ise verilen örneklerin bu yaklaşım yardımı ile çözülmesi istenmiştir.

Hintliler tarafından tarihte kullanılmış ve Bakhshali yazmalarında da geçen kareköklü sayıların yaklaşık değerini bulmaya yarayan formül aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir.

$$\sqrt{Q} = \sqrt{A^2 + b} = A + \frac{b}{2A} - \frac{\left(\frac{b}{2A}\right)^2}{2\left(A + \frac{b}{2A}\right)}$$

Q = Karekökü bulunacak olan sayı

A = Q'dan küçük ve en yakın olan tamkare sayının karekökü

b = Q - A²

$\sqrt{87}$ sayısının yaklaşık değerini bu yöntem ile bulacak olursak

Q=87

A=9

b=87-81=6

$$\sqrt{Q} = \sqrt{9^2 + 6} = 9 + \frac{6}{2 \cdot 9} - \frac{\left(\frac{6}{2 \cdot 9}\right)^2}{2 \left(9 + \frac{6}{2 \cdot 9}\right)}$$

İşleminin sonucu 9,3273 olarak çıkıyor. $\sqrt{87}$ sayısının hesap makinesinde hesaplanan değeri de 9,3273 şeklindedir.

Farklı bir çarpma (kafes yöntemi).

Bu etkinlikte Hint ve Çin kaynaklarında mevcut olan ve çarpma işleminin farklı bir şekilde yapılmasını sağlayan yöntem ele alınmıştır. Tarihin değişik dönemlerinde bu yöntem çarpma işlemi kullanılmıştır. Etkinlik Sidekli, Gökbulut ve Sayar (2013) ve Baki (2014)'ün yapmış oldukları çalışmalardan esinlenilerek hazırlanmıştır. Etkinliğin giriş kısmında Hintli matematik dâhisi Ramanujan'ın hayatından kesitler sunulmuştur.

1	9	4	
0	1	0	2
2	8	8	
0	3	1	4
4	6	6	
0	0	0	1
1	9	4	

Sonraki kısımda sayıların çarpımlarının kafes yöntemi ile nasıl yapıldığı ifade edilmeye çalışılmıştır. En son kısımda ise verilen örneklerin kafes yöntemi ile çözülmesi istenmiştir.

Hintli matematikçi Bhaskara yazmış olduğu kitapta bu yöntemden bahsetmiştir. Bu yöntem ile çarpma işleminin yapılışı aşağıdaki örnekte ifade edilmiştir.

194 sayısı ile 241 sayısını çarpmak için, 3x3 lük bir karenin etrafına sayılar yazılır.

Daha sonra rakamların bulunduğu satır ve sütunlar dikkate alınarak rakamlar çarpılır. Örneğin 9 ile 4 ortada bulunan karede kesişir. $9 \times 4 = 36$ sayısı orta noktadaki ikiye ayrılmış olan kareye yanda görüldüğü gibi yazılır. En son basamakta ise karelere yerleştirilen sayılar

	1	9	4	
0	0	1	0	2
	2	8	8	
4	0	3	1	4
	4	6	6	
6	0	0	0	1
	1	9	4	
	7	5	4	

ok işaretleri yönünde toplanır. Örneğin, 9, 0 ve 6 aynı şeritte yer aldığı için toplanır 15 sayısının 5'i bu şeride elde olan 1 ise 1, 0, 6, 1 ve 8 in bulunduğu şeride verilir. Bu şekilde yapılan toplam sonucunda 046754 sayısı elde edilir.

Fibonacci sayıları ve altın oran.

Bu etkinlikte Fibonacci sayıları ve altın oran ele alınmıştır. Etkinliğin giriş kısmında Fibonacci sayılarının dizilim şeklerinden ve Fibonacci'nin hayatından kısa kesitler sunulmuş ve altın oran kavramının nasıl ortaya çıktığı ifade edilmiştir. Sonraki kısımda altın oranın günlük hayattaki yansımaları belirtilmiştir. Bu sayede, öğrencilerin ilginç bilgiler doğrultusunda konuya daha motive olacakları düşünülmüştür. En son kısımda ise Fibonacci'nin meşhur tavşan problemi ele alınarak öğrencilerden bazı çıkarımlarda bulunmaları istenmiştir.

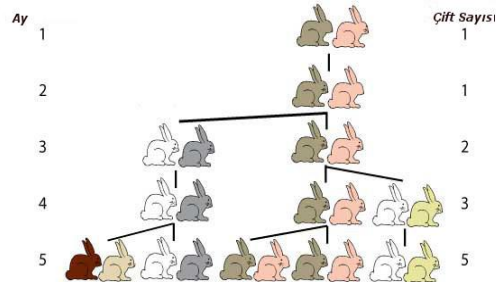
Aşağıda bu etkinliğin küçültülmüş şekli yer almaktadır.

Etkinlik-13: Fibonacci Sayıları ve Altın Oran

Leonardo Fibonacci İtalya'nın Pisa şehrinde doğmuş olan İtalyan bir matematikçidir, bu nedenle Pisali Leonardo olarak da anılmaktadır. Fibonacci bir problemi araştırırken bu sayıları buluyor ve kendi adını veriyor. 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987.. dizisi Fibonacci dizisi olarak geçiyor. Fibonacci dizisinin özelliği kendinden önceki iki ardışık sayının toplamının kendisinden sonraki sayıya eşit olmasıdır. Dizilim içinde bir sayıyı kendisinden önce gelen sayıya bölerek ilerlersek ulaşacağımız sonuç 1,618 rakamına sürekli yaklaşacak şekilde oluşacaktır.



1,2,3,5,8,13,21,.. gibi giden ve her sayı kendinden önceki iki sayının toplamı olan sayı dizisini keşfetmiş olan İtalyan matematikçi Fibonacci'nin bu sayı dizisinde $3/2=1.5$, $5/3=1.66$, $8/5=1.6$, $13/8=1.625$ ve $21/13=1.615$ olduğu görülür. Yani her sayıyı kendinden önceki sayıya böldüğümüzde altın orana yaklaşık bir değer çıkmakta ve sayılar büyüdükçe altın orana yaklaşmaktadır. Peki günlük hayatta altın oran nerelerde karşımıza çıkar?



İtalyan matematikçi Fibonacci yazdığı matematik kitaplarından birinde tavşan çiftliği olan bir arkadaşıyla ilgili olduğunu iddia ettiği bir problem sorar. Bu probleme göre arkadaşının çiftliğindeki tavşanlar doğdukları ilk iki ay yavru yapmazlar. Üçüncü aydan itibaren her çift her ay bir çift yavru yapar. Buna göre aşağıdaki şekle bakarak Fibonacci'nin arkadaşı bir çift tavşanla başlarsa elde edeceği tavşan çiftleri ve aylar arasında nasıl bir ilişki vardır. Tartışınız.



Çarpma işleminin eski medeniyetlerde kullanılışı.

Bu etkinlikte çarpma işleminin Mısırlılarda ve Rusya'nın bazı bölgelerindeki eski zamanlarda çiftçilerin kullandığı şekli ile yapılışı ele alınmıştır. Etkinlik Bütüner & Baki

(2011)'in yapmış oldukları çalışma dikkate alınarak hazırlanmıştır. Etkinliğin giriş kısmında matematiğin ortaya çıkış süreci hakkında kısa bilgilere yer verilerek öğrencilerin dikkatinin çekilmesi amaçlanmıştır. Sonraki kısımda çarpma işlemi Mısırlılarda ve 1800'lü yıllarda Rusya'nın bazı bölgelerindeki çiftçilerin yaptığı şekli ile anlatılmıştır. En son kısımda ise verilen örneklerin her iki yaklaşım dikkate alınarak çözülmesi istenmiştir.

İnsanlar kolay ve işlevsel bir şekilde çarpma yolları bulmuştu aşağıda Mısır ve 1800 yıllarda Rusya'da çiftçilerin kullandığı yöntem yer almaktadır

Mısırlıların Kullandığı Yöntem: 18×25 işlemi aşağıdaki gibi yapılmaktadır.

İkinin kuvvetleri : 2 üzeri sıfırdan başlayarak (sol kolon) sağ kolona çarpılacak sayının ikinci kuvvetleri alt alta sol kolonun karşısına gelebilecek şekilde yazılır.(buradaki örnekte 25). Burada 16'da duruyoruz çünkü 32 sayısı 18'den büyük.

18	X	25
1		25
2		50
4		100
8		200
16		400

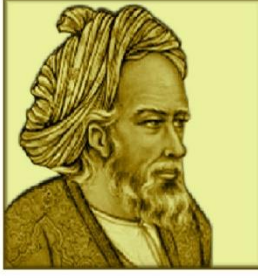
Kolonu tamamladıktan sonra yapılacak ilk şey çarpılacak sayının sol kolonda toplam olarak bulunması. 18 örneğinde 16 ve 2 toplamı 18 ettiğinden onların bulunduğu satır işaretlenir. 2'nin karşısındaki 50 ve 16'nın karşısındaki 400. $400+50$ bize istediğimiz cevabı verecektir. Yani $18 \times 25 = 450$

Pascal üçgeni (Ömer Hayyam Üçgeni).

Bu etkinlikte ise binom (pascal) üçgeni ele alınmıştır. Etkinlikte Pascal tarafından bulunduğu ve uygulandığı ifade edilen bu yaklaşımın aslında daha öncesinde bilindiği ifade edilmiştir. ve Ömer Hayyam'ın da bu konuda çalıştığı ve bu üçgene Hayyam üçgeni de denildiği belirtilmiştir. Sonraki kısımda üçgen hakkında bilgi verilmiş ve ilerleme kuralı ifade edilmiştir. En son kısımda ise binom üçgeni farklı renklerde olacak şekilde verilmiş ve şekil üzerinde bazı ilginç ayrıntılara dikkat çekilmiştir. En son kısımda ise öğrencilerden üçgeni inceleyerek onların da benzer ayrıntıları bulmaları ve aralarında tartışmaları istenmiştir.

Aşağıda bu etkinliğin küçültülmüş şekli yer almaktadır.

Etkinlik-15: Paskal Üçgeni (Ömer Hayyam Üçgeni)



İran'ın Nişabur kentinde doğan Ömer Hayyam, bir çadircinin oğuydu. Çadirci anlamına gelen soyadını babasının mesleğinden almıştır. Daha yaşadığı dönemde İbn-i Sina'dan sonra Doğu'nun yetiştirdiği en büyük bilgin olarak kabul ediliyordu. Tıp, fizik, astronomi, cebir, geometri ve yüksek matematik alanlarında önemli çalışmaları olan Ömer Hayyam için "zamannın bütün bilgilerini bildiği" söylenirdi. Paskal üçgeni, matematikte binom katsayılarını içeren üçgensel bir dizidir. Fransız matematikçi Blaise Pascal'ın soyadıyla anılma da Pascal'dan önce Hindistan, İran, Çin, Almanya ve İtalya'da matematikçiler tarafından çalışılmıştır. Paskal üçgeni denilse de asıl bulan kişinin Ömer Hayyam olduğu birçok eserde ifade edilmektedir. Ömer Hayyamın o dönem şartları dikkate alındığında matematikle ilgili üst düzey sayılabilecek bir bilgiğe sahip olduğu söylenir

Paskal üçgeni, matematikte binom katsayılarını içeren üçgensel bir dizidir.

Paskal üçgeni binom

açılımındaki katsayıları

bulmaya yarar. Pascal'ın

bu üçgeni, olasılıklar

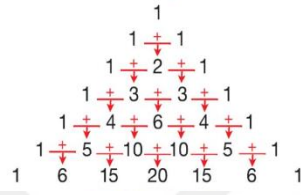
kuramında da ustalıkla

kullanılır. Bu üçgen,

biyolojideki

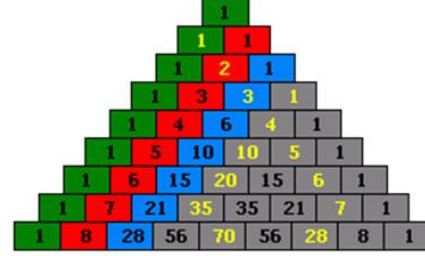
uygulamalar, matematik, istatistik ve pek çok modern fizik

konularında uygulama alanı bulunur.



ÖRNEK

Paskal üçgeni, şekilde de görüldüğü gibi kenarlarda "1" olmak üzere her sayı, üstündeki iki sayının toplamı olarak yazılacak şekilde oluşturulur.



Paskal Üçgeninin bazı özellikleri

- Kenarlar "1"den oluşur
- İkinci(kırmızı) sıra, pozitif tamsayılar serisidir.
- Üçüncü(mavi) sıra, üçgen sayılardır. (1, 3, 6, 10 15,...) vb.

Yukarıdaki şekli incelediğinizde siz ne gibi özellikler fark ediyorsunuz aranızda tartışınız.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Bulgular

Bu bölümde araştırmadan elde edilen nicel ve nitel verilerin analizlerine ilişkin bulgular yer almaktadır. Nicel bulgular, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutum puanlarının karşılaştırılması, matematik başarı puanlarının karşılaştırılması ve matematik tarihine yönelik tutum puanlarının karşılaştırılmasını içermektedir. Nitel bulgular ise öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmelerin analizini içermektedir.

Araştırmadan Elde Edilen Nicel Bulguların Değerlendirilmesi

Bu kısımda araştırmadan elde edilen nicel bulgulara ait verilerin analizi ve değerlendirilmesi yer almaktadır. Nicel bulgular deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının faktörlere (ilgi, kaygı, çalışma ve gereklilik) bağlı olarak değerlendirilmesini, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin matematik başarısının ve öğrencilerin matematik tarihine yönelik tutum puanlarının karşılaştırılmasını içermektedir. Bu karşılaştırmalar grupların ön ve son test puanlarının karşılaştırılmasını içermektedir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin matematik tutum ve matematik tarihine yönelik tutum puanlarının ön test son test puanlarının grup içi olarak karşılaştırılması da bu kapsamda ele alınmıştır. Yukarıda ifade edilen analizlerden önce, test puanlarının normal dağılım gösterip göstermediği de incelenmiş ve ortaya çıkan sonuca göre gerekli analiz teknikleri kullanılmıştır. Ayrıca analizler sonucunda ortaya çıkan sonuçları desteklemek için ilgili yerlerde nitel alıntılara da yer verilmiştir.

Grupların akademik başarılarına ilişkin bulgular.

Bu bölümde deney ve kontrol grubunun CSBT'den aldıkları puanlara bağlı olarak ön test ve son test puanlarının değerlendirmesi yapılmıştır. Elde edilen veriler tablolarla sunulmuş gerekli durumlarda doğrudan alıntılar yapılmıştır.

Akademik başarı ön test puanlarına ilişkin bulgular.

Öğrencilerin matematik başarı testi ön test puanları açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için öncelikle normallik testi yapılmış olup Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre grupların matematik başarı

testi ön test puanlarının normal dağılım göstermediği belirlenmiştir ($p < 0.05$). Bu doğrultuda deney ve kontrol grupları arasında karşılaştırma yapabilmek için parametrik olmayan testlerden Mann Whitney-U testi kullanılmıştır. İlgili bulgular Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13. *Deney ve Kontrol Grubu Matematik Başarı Ön Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar*

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kontrol Grubu	19	19.71	374.50	184.500	.876
Deney Grubu	20	20.28	405.50		
Toplam	39				

Tablo 13 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının matematik başarıları ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir ($U = 184.50$, $p > 0.05$). Yani deney ve kontrol gruplarının başarı yönünden denk gruplar olduğu söylenebilir.

Akademik başarı son test puanlarına ilişkin bulgular.

Öğrencilerin matematik başarı testi son test puanları açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için öncelikle normallik testi yapılmış olup Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre grupların matematik başarı testi son test puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir ($p > 0.05$). Bu doğrultuda deney ve kontrol grupları arasında karşılaştırma yapabilmek için parametrik testlerden ilişkisiz t testi kullanılmıştır. İlgili bulgular Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14. *Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Başarı Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar*

Grup	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Kontrol Grubu	19	31.105	10.289	37	-.226	.823
Deney Grubu	20	31.800	8.912			

Tablo 14 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının matematik başarı son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t_{(37)} = -.226$, $p > 0.05$). Bu durum yapılan uygulamalar sonrasında öğrencilerin matematik başarı düzeylerindeki artışın benzer düzeyde olduğu şeklinde yorumlanabilir. Aşağıda bu konuya ilişkin öğretmen ve iki öğrencinin görüşlerinden alıntılara yer verilmiştir.

Öğretmen: “... Ancak matematik tarihi öyle kısa sürede kullanılmamalı. Programın içerisinde bütün konuların içerisine serpiştirilmeli. Böyle olursa başarıyı artırır. Bizim uygulamalardan sonra okuldaki yazılı sınavlarda öğrencilerin başarılarında gözle görülür bir değişiklik farketmedim...”

Ö1: “... Etkinlikler boyunca matematik başarımlarım sınav sonuçlarına göre artmadı...”

Ö3: “... Benim notlarım artmadı ama uzun süre yapılırsa belki artabilir...”

Bu kapsamda matematik başarı testi son test puanlarına, öğretmen ve öğrenci görüşlerine bakıldığında genel anlamda matematik tarihi uygulamalarının öğrencilerin başarılarında bir değişim meydana getirmediği sonucu ortaya çıkmaktadır. Öğretmenin açıklamalarına bakıldığında, matematik tarihinin matematik başarısını artırabileceği ancak kısa süre uygulandığı için başarıda bir farklılık oluşturmayacağı anlaşılmaktadır. Öğrenciler kendi başarılarında okuldaki sınav notlarına göre bu süre içerisinde bir değişim gözlemlemediklerini belirtmişlerdir. Matematik başarısında bir artışın olması için öğrenilecek olan konuya yeterli zaman ayrılması gerekmektedir (Özer & Anıl; 2011). Dolayısıyla bu çalışmada matematik tarihi uygulamalarının yaklaşık sekiz haftalık bir uygulama sürecinde yapılmış olmasından dolayı, başarıya doğrudan bir etkisi olmamıştır. Ayrıca matematik başarı testi, sayılar ve cebir konularına yöneliktir. Yani kazanımlar dikkate alınarak hazırlanmış ve matematik tarihi etkinlikleriyle doğrudan ilişkili değildir. Bu da başarıda bir farkın ortaya çıkmamış olmasının bir sebebi olabilir.

Grupların matematiğe yönelik tutumlarına ilişkin bulgular.

Bu bölümde deney ve kontrol grubunun MTÖ’den aldıkları puanlara bağlı olarak ön test ve son test puanlarının değerlendirilmesi faktörlere bağlı olarak yapılmıştır. Elde edilen veriler tablolarla sunulmuş gerekli durumlarda doğrudan alıntılar yapılmıştır.

Matematiğe yönelik ilgi faktörüne ilişkin bulgular.

Bu bölümde MTÖ’den elde edilen puanlara bağlı olarak öğrencilerin ilgi faktörüne ilişkin ön test ve son test puanlarının değerlendirilmesi yapılmıştır. Veriler tablolarla ifade edilmiş ve konu ile ilgili doğrudan alıntılara başvurulmuştur.

Matematiğe yönelik ilgi faktörü ön test verilerine ilişkin bulgular.

Öğrencilerin matematiğe yönelik ilgi ön test puanları açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için öncelikle normallik testi yapılmış olup Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre grupların ilgi ön test puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir ($p>0.05$). Bu doğrultuda deney ve kontrol grupları arasında karşılaştırma yapabilmek için parametrik testlerden ilişkisiz örneklem t testi kullanılmıştır. İlgili bulgular Tablo 15’de verilmiştir.

Tablo 15. *Deney ve Kontrol Grubu Matematiğe Yönelik İlgili Faktörü Ön Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar*

Grup	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Deney Grubu	19	31.684	9.752	37	-.099	.921
Kontrol Grubu	20	32.000	10.094			
Toplam	39					

Tablo 15 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının matematiğe yönelik ilgi faktörü ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t_{(37)} = -.099, p > 0.05$). Buradan, grupların matematiğe duyulan ilgi açısından denk gruplar oldukları ifade edilebilir.

Matematiğe yönelik ilgi faktörü son test verilerine ilişkin bulgular.

Öğrencilerin matematiğe yönelik ilgi faktörü son test puanları açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için öncelikle normallik testi yapılmış olup Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre grupların matematiğe yönelik ilgi faktörü son test puanlarının normal dağılım göstermediği belirlenmiştir ($p < 0.05$). Bu doğrultuda deney ve kontrol grupları arasında karşılaştırma yapabilmek için non-parametrik testlerden Mann Whitney-U testi kullanılmıştır. İlgili bulgular Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16. *Deney ve Kontrol Gruplarının Matematiğe Yönelik İlgili Faktörü Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar*

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p	r
Kontrol Grubu	19	14.32	272.00	82.000	.002	0.487
Deney Grubu	20	25.40	508.00			
Toplam	39					

Tablo 16 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının matematiğe yönelik ilgi faktörü son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu görülmektedir ($U = 82, p < 0.05$). Buradan hareketle, öğrencilerin başlangıçta matematiğe olan ilgilerinin benzer düzeyde iken yapılan uygulamalar sonrasında deney grubunda matematiğe olan ilginin kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı sonucuna varılabilir. Aşağıda ilgi faktörüne ilişkin bu sonucu destekler nitelikte olan öğretmen ve iki öğrenciye ait alıntılar yer almaktadır.

Öğretmen: “... Bizim yaptığımız uygulamalarda bütün öğrencilerin ilgiyle derse katıldığını gördüm. Yani derse olan ilgileri ve motivasyonları arttı diyebilirim...”

Ö1: “... Bizim yaptığımız uygulamalarda da bizim o derslerdeki motivasyonumuz ve ilgimiz daha yüksekti ...”

Ö3: “... Ben matematiği zaten seviyorum dersleri dinlememde bir problem yok. Ama bu yaptığımız etkinliklerde dersin nasıl geçtiğini pek anlayamadım. Derse daha çok ilgi duyuyordum ...”

Öğretmen ve öğrencilerin ifadelerine bakıldığında öğretmen matematik tarihinin öğrencilerin matematiğe olan ilgilerini artıracaklarını ifade etmiştir. Ö1 ve Ö3 öğrencilerinin ifadelerine bakıldığında da matematiğe olan ilgilerinin arttığı yönünde bir çıkarımda bulunmak mümkündür. Matematik öğrencilerin çoğunluğu tarafından sıkıcı ve anlaşılması zor bir ders olduğu daha önce ifade edilmiştir. Bu durumun en önemli sebeplerinden biri matematiğe olan ilginin düşük seviyede olmasıdır (Dursun & Dede, 2004). Bu kategoriye ait bulgular doğrultusunda matematik tarihi içerikli uygulamaların matematik derslerinde kullanılmasının, matematiğe olan ilgiyi arttıracakları ifade edilebilir.

Matematiğe yönelik kaygı faktörüne ilişkin bulgular.

Bu bölümde MTÖ'den elde edilen puanlara bağlı olarak öğrencilerin kaygı faktörüne ilişkin ön test ve son test puanlarının değerlendirilmesi yapılmıştır. Veriler tablolarla ifade edilmiş ve üzerinde durulan konu ile ilgili doğrudan alıntılara başvurulmuştur.

Matematiğe yönelik kaygı faktörü ön test verilerine ilişkin bulgular.

Öğrencilerin matematiğe yönelik kaygı ön test puanları açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için öncelikle normallik testi yapılmış olup Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre grupların kaygı ön test puanlarının normal dağılım göstermediği belirlenmiştir ($p < 0.05$). Bu doğrultuda deney ve kontrol grupları arasında karşılaştırma yapabilmek için parametrik olmayan testlerden Mann Whitney-U testi kullanılmıştır. İlgili bulgular Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17. *Deney ve Kontrol Grubu Matematiğe Yönelik Kaygı Faktörü Ön Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar*

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kontrol Grubu	19	19.45	369.50	179.500	.766
Deney Grubu	20	20.53	410.50		
Toplam	39				

Tablo 17 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının matematiğe yönelik kaygı ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir ($U= 179.50$, $p>0.05$). Dolayısı ile grupların uygulama öncesinde matematiğe duyulan kaygı düzeyleri kaygı düzeyleri benzer düzeyde olduğu ifade edilebilir.

Matematiğe yönelik kaygı faktörü son test verilerine ilişkin bulgular.

Öğrencilerin matematiğe yönelik kaygı son test puanları açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için öncelikle normallik testi yapılmış olup Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre grupların kaygı ön test puanlarının normal dağılım göstermediği belirlenmiştir ($p<0.05$). Bu doğrultuda deney ve kontrol grupları arasında karşılaştırma yapabilmek için parametrik olmayan testlerden Mann Whitney-U testi kullanılmıştır. İlgili bulgular Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. *Deney ve Kontrol Gruplarının Matematiğe Yönelik Kaygı Faktörü Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar*

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kontrol Grubu	19	22.92	435.50	134.500	.117
Deney Grubu	20	17.23	344.50		
Toplam	39				

Tablo 18 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının matematiğe yönelik kaygı son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir ($U= 134.50$, $p>0.05$). Buradan, öğrencilerin başlangıçta matematiğe duydukları kaygı düzeylerinin benzer iken yapılan uygulamalar sonrasında deney grubunun matematiğe yönelik duyulan kaygı sıra ortalamalarında azalma gözlenmesine rağmen azalmanın istatistiksel olarak bir önem arz etmediği anlaşılmaktadır. Yani matematik tarihi uygulamaları sonrasında deney grubundaki öğrencilerin kaygı düzeylerine bir azalma olmuştur ama kontrol grubuyla karşılaştırıldığında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Aşağıda bu faktör ile ilgili olarak öğretmen ve bir öğrencinin görüşlerine ilişkin alıntılara yer verilmiştir.

Öğretmen: “...Öğrencilerin matematik ile ilgili kaygıları hep olmuştur. Bu kaygı ve korku öyle kısa sürede bitmez. Ama bu tür uygulamalar uzun süre mesela üç yıl boyunca yapılırsa kaygı ve korkuda bir azalma olabilir...”

Ö4: “...Ben matematiği çok başaramıyorum ve sınavlarda kaygım oluyor. Uygulamalardan sonra bunda pek bir değişiklik olmadı...”

Kaygı faktörüne ilişkin veriler genel olarak değerlendirilecek olursa, matematik tarihi uygulamaları neticesinde, öğrencilerin matematik dersine yönelik kaygı puanlarında azalma rağmen anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Görüşme verilerine bakıldığında öğretmen ve öğrencinin de bu doğrultuda görüş belirttiği görülmektedir. Ancak öğretmen bu tür uygulamaların uzun süre uygulanması durumunda, öğrencilerin matematik dersine yönelik kaygılarında azalma sağlayacağını belirtmiştir. Kaygı bir uyarı durumunda birey tarafından verilen bir tepkidir. Matematik başarısı, aile, öğretmen tutumu gibi etmenler matematik kaygısını etkileyen etmenlerdir (Dede & Dursun, 2008). Dolayısı ile bu etmenlerin değişimi kısa sürede olamayacağı için kaygının da bir değişim göstermemesi bu doğrultuda açıklanabilir.

Matematiğe yönelik çalışma faktörüne ilişkin bulgular.

Bu bölümde MTÖ'den elde edilen puanlara bağlı olarak öğrencilerin çalışma faktörüne ilişkin ön test ve son test puanlarının değerlendirilmesi yapılmıştır. Veriler tablolarla ifade edilmiş gerekli durumlarda doğrudan alıntılara başvurulmuştur.

Matematiğe yönelik çalışma faktörü ön test verilerine ilişkin bulgular.

Öğrencilerin matematiğe yönelik çalışma faktörü ön test puanları açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için öncelikle normallik testi yapılmış olup Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre grupların çalışma faktörü ön test puanlarının normal dağılım göstermediği belirlenmiştir ($p < 0.05$). Bu doğrultuda deney ve kontrol grupları arasında karşılaştırma yapabilmek için parametrik olmayan testlerden Mann Whitney-U testi kullanılmıştır. İlgili bulgular Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19. *Deney ve Kontrol Grubu Matematiğe Yönelik Çalışma Faktörü Ön Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar*

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kontrol Grubu	19	20.47	389.00	181.000	.798
Deney Grubu	20	19.55	391.00		
Toplam	39				

Tablo 19 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının matematiğe yönelik çalışma ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir ($U = 181, p > 0.05$). Buradan, grupların uygulama öncesinde çalışma faktörüne ilişkin ön test puanlarının ortalamaları arasında fark olmadığı sonucu ortaya çıkmaktadır.

Matematiğe yönelik çalışma faktörü son test verilerine ilişkin bulgular.

Öğrencilerin matematiğe yönelik çalışma faktörü son test puanları açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için öncelikle normallik testi yapılmış olup Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre grupların çalışma faktörü son test puanlarının normal dağılım göstermediği belirlenmiştir ($p < 0.05$). Bu doğrultuda deney ve kontrol grupları arasında karşılaştırma yapabilmek için parametrik olmayan testlerden Mann Whitney-U testi kullanılmıştır. İlgili bulgular Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20. *Deney ve Kontrol Gruplarının Matematiğe Yönelik Çalışma Faktörü Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar*

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kontrol Grubu	19	16.63	316.00	126.000	.070
Deney Grubu	20	23.20	464.00		
Toplam	39				

Tablo 20 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının matematiğe yönelik çalışma faktörü son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir ($U = 126$, $p > 0.05$). Bu durum, öğrencilerin başlangıçta matematiğe yönelik çalışma isteklerinin benzer düzeyde iken yapılan uygulamalar sonrasında çalışma puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Burada anlamlı bir fark ortaya çıkmasa da, deney grubundaki öğrencilerin çalışma faktörüne ilişkin puanlarının sıra ortalamalarının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu görülmektedir ($23.20 > 16.63$). Aşağıda bu durumu destekler nitelikte olan iki öğrencinin görüşme verilerinden alıntılara yer verilmiştir.

Öğretmen: “... Bence matematik tarihi öğrencilerin matematiği sevmelerini sağlar çalışma ve isteklerini artırır. ...”

Ö1: “...Çalışma isteğim daha da arttı diyebilirim...”

Ö2: “...Matematik ile ilgili çalışma olarak böyle değişik şeyleri bulup okumak isteği oluştu bende. Yani test çözmek veya konu çalışmak değil ama bir şeyler okuma isteği oluştu...”

Çalışma faktörüne ilişkin verilere genel anlamda bakıldığında, anlamlılık derecesinin 0,05’e yakın olmasına rağmen grupların ortalamaları arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmadığı görülmektedir. Öğretmen ve öğrencilerin görüşmelerinden elde edilen alıntılarda öğretmen, öğrencilerin çalışma isteklerinin matematik tarihi sayesinde artacağını belirtmiştir. Öğrencilerin açıklamalarına bakıldığında ise Ö1 öğrencisinin çalışma konusunda isteğinin

arttığı, Ö2 öğrencisinin ise ders ve konu anlamında çalışma noktasında bir farklılık olmadığı ancak, okuma isteği olduğu görülmektedir. Çalışma aile, okul, çalışma ortamı, öğretmen gibi etkenlere bağlı bir durumdur. Dolayısı ile sadece dersi daha eğlenceli ve ilgi çekici hale getirmek öğrencilerin çalışma isteklerini artırıcı bir unsur olmayabilir.

Matematiğe yönelik gereklilik faktörüne ilişkin bulgular.

Bu bölümde MTÖ'den elde edilen puanlara bağlı olarak öğrencilerin gereklilik faktörüne ilişkin ön test ve son test puanlarının değerlendirilmesi yapılmıştır. Veriler tablolarla ifade edilmiş gerekli durumlarda doğrudan alıntılara başvurulmuştur.

Matematiğe yönelik gereklilik faktörü ön test verilerine ilişkin bulgular.

Öğrencilerin matematiğe yönelik gereklilik ön test puanları açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için öncelikle normallik testi yapılmış olup Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre grupların gereklilik ön test puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir ($p>0.05$). Bu doğrultuda deney ve kontrol grupları arasında karşılaştırma yapabilmek için parametrik testlerden ilişkisiz örneklem t testi kullanılmıştır. İlgili bulgular Tablo 21'de verilmiştir.

Tablo 21. *Deney ve Kontrol Grubu Matematiğe Yönelik Gereklilik Faktörü Ön Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar*

Grup	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Kontrol Grubu	19	9.789	3.866	37	.075	.941
Deney Grubu	20	9.700	3.585			
Toplam	39					

Tablo 21 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının matematik gereklilik faktörü ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t_{(37)} = .075$, $p>0.05$). Bu doğrultuda uygulama öncesinde grupların gereklilik faktörü ön test puanları arasında bir fark olmadığı sonucu ortaya çıkmaktadır.

Matematiğe yönelik gereklilik faktörü son test verilerine ilişkin bulgular.

Öğrencilerin matematiğe yönelik gereklilik son test puanları açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için öncelikle normallik testi yapılmış olup Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre grupların gereklilik ön test puanlarının normal dağılım göstermediği belirlenmiştir ($p<0,05$). Bu

doğrultuda deney ve kontrol grupları arasında karşılaştırma yapabilmek için parametrik olmayan testlerden Mann Whitney-U kullanılmıştır. İlgili bulgular Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22. *Deney ve Kontrol Gruplarının Matematiğe Yönelik Gereklilik Faktörü Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar*

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p	r
Kontrol Grubu	19	15.16	288.00	98.000	.009	-0.419
Deney Grubu	20	24.60	492.00			
Toplam	39					

Tablo 4.10 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının matematiğe yönelik gereklilik son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu görülmektedir (U= 98, p<0.05). Bu değerlere bağlı olarak, matematik tarihi uygulamalarının öğrencilerin matematiğin gerekliliğine olan inançlarını artırdığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Aşağıda bu sonucu destekler nitelikte olan ve iki öğrencinin görüşlerinden alıntılara yer verilmiştir.

Öğretmen: “...*Matematik Tarihi gibi öğrencilerin ilgisini çekecek tarzda yaklaşımlara yer verilmesi öğrencilerin matematiği daha çok sevmelerini sağlayacaktır diye düşünüyorum. Bir de öğrencilerin matematiğin nasıl geliştiğini, kimlerin katkı yaptığını ve tarihini bilmeleri önemlidir. Bu durum bence öğrencilerin matematiğin değerini anlamalarına ve matematiğe daha fazla ilgi duymalarını sağlayacaktır...*”

Ö1: “...*Matematiğin gerekliliği konusu ise matematiğin tarihini öğrendiğimiz için yani çok uzun yıllardan beri kullanıldığını gördüğümüz için onun gerekli bir ders olduğunu anlarız...*”

Ö5: “...*matematiğin çok eski zamanlarda kullanıldığını ve insanların sürekli ona ihtiyaç duyduklarını gördüm. Matematiğin gerekliliğini daha da çok anladım...*”

Gereklilik faktörüne ilişkin veriler genel olarak değerlendirilecek olursa, matematik tarihine ilişkin uygulamaların öğrencilerin matematiğin gerekliliğini anlamalarına olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir. Görüşme verileri de bu sonucu desteklemektedir. Öğretmen ve öğrencilerin ifadelerine bakıldığında, matematiğin gelişim süreçlerinin ve çok eski zamanlardan beri kullanıldığının bilinmesi, matematiğin gerekliliğinin anlaşılmasına olumlu yönde etki yapacağı anlaşılmaktadır. Öğrencilerin matematiği sevmeleri için onun önemini ve gerekliliğini anlamaları gerekmektedir. Matematiğin sevilmesi ve gerekliliğinin anlaşılmasının matematik öğretimine olumlu etkisinin olacağı aşikardır (İlgar & Çağırın Gülten; 2013). Bu doğrultuda, matematik tarihi uygulamalarının matematiğin öğrenilme

sürecinde önemli bir etken olan matematiğin önemi ve gerekliliğini anlama unsurlarına önemli katkısı olduğu sonucuna varılabilir.

Matematiğe yönelik tutum toplam puanlarına ilişkin bulgular.

Bu bölümde MTÖ'den elde edilen toplam puanlara bağlı olarak öğrencilerin ön test ve son test puanlarının değerlendirilmesi yapılmıştır. Veriler tablolarla ifade edilmiş gerekli durumlarda doğrudan alıntılara başvurulmuştur.

Matematiğe yönelik tutum ön test toplam puanlarına ilişkin bulgular.

Öğrencilerin matematiğe yönelik tutum ön test toplam puanları açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için öncelikle normallik testi yapılmış olup Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre grupların matematiğe yönelik tutum ön test puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir ($p>0.05$). Bu doğrultuda deney ve kontrol grupları arasında karşılaştırma yapabilmek için parametrik testlerden ilişkisiz örneklem t testi kullanılmıştır. İlgili bulgular Tablo 23'de verilmiştir.

Tablo 23. *Deney ve Kontrol Grubu Matematiğe Yönelik Tutum Ön Test Toplam Puanlarına İlişkin Sonuçlar*

Grup	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Kontrol Grubu	19	67.157	21.213	37	.133	.895
Deney Grubu	20	86.600	13.800			
Toplam	39					

Tablo 23 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının matematiğe yönelik tutum ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t_{(37)} = .133$, $p>0.05$). Bu doğrultuda uygulama öncesinde grupların matematiğe yönelik tutum ön test toplam puanları arasında bir fark olmadığı sonucu ortaya çıkmaktadır.

Matematiğe yönelik tutum son test toplam puanlarına ilişkin bulgular.

Öğrencilerin matematiğe yönelik tutum son test toplam puanları açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için öncelikle normallik testi yapılmış olup Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre grupların matematiğe yönelik tutum son test puanlarının normal dağılım göstermediği belirlenmiştir ($p<0.05$). Bu doğrultuda deney ve kontrol grupları arasında karşılaştırma yapabilmek için

parametrik olmayan testlerden Mann Whitney-U kullanılmıştır. İlgili bulgular Tablo 24’de verilmiştir.

Tablo 24. *Deney ve Kontrol Gruplarının Matematiğe Yönelik Tutum Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar*

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p	r
Kontrol Grubu	19	14.63	278.00	88.000	.004	-0.459
Deney Grubu	20	25.10	502.00			
Toplam	39					

Tablo 24 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının matematiğe yönelik tutum son test toplam puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu görülmektedir (U= 88, p<0.05). Bu durum öğrencilerin uygulama öncesinde matematiğe yönelik tutum toplam puanlarının benzer düzeyde iken, yapılan uygulamalar sonrasında matematiğe yönelik tutum toplam puan ortalamalarının deney grubu yönünde anlamlı düzeyde arttığı görülmektedir. Aşağıda bu sonucu destekler nitelikte olan öğretmen ve iki öğrencinin görüşlerinden alıntılara yer verilmiştir.

Öğretmen: “... Bizim yaptığımız uygulamalarda öğrenciler keyifli görünüyordular. Bence öğrenciler matematiği daha çok sevdiler. Kısa vadede bilmem ama uzun vadede öğrencilerin matematiği daha çok sevmelerini sağlayacaktır. ...”

Ö3: “...Benim matematiğe daha ilgim arttı. Bazı yerlerdeki eksiklerimi gördüm. Matematiğin böyle direkt ortaya çıkmadığını görmüş oldum buda matematiğe olan ilgimi daha da arttırdı...”

Ö5: “...Ben matematiği daha çok sevmeye başladım. Çünkü böyle tarihi şeyleri matematik dersinde daha önce görmemişim. Etkinlikleri yapmak farklı ve zevkli geldi bana. Matematiğe olan ilgim arttı diyebilirim. Çünkü matematiğin böyle değişik bir konusunu görmüş olduk. Farklı formüller vardı onlar benim ilgimi çok çekti mesela. ...”

Öğrencilerin matematiksel kavramlara olumlu anlamlar yüklemeleri sonucunda matematiğe yönelik olumlu bir tutum ortaya çıkacaktır. Ayrıca yine matematiğe yönelik olumlu bir tutum sergilemenin bir diğer ölçütü de matematiğin doğasının ve temelinin öğrenilmesidir (Nasibov & Kaçar, 2005). Bu noktada matematik tarihi büyük bir öneme sahiptir. Bu doğrultuda bulgular incelendiğinde, matematik tarihi uygulamalarının öğrencilerin matematiğe yönelik tutum toplam puanlarını olumlu yönde etkilediği anlaşılmaktadır. Öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşme verileri de bu sonucu

desteklemektedir. Bu değerlendirmeler ışığında öğrencilerin matematiğe olan tutumlarında matematik tarihinin olumlu yönde bir etkisinin olduğu ifade edilebilir.

Matematik tarihine yönelik tutumlarına ilişkin bulgular.

Bu bölümde öğrencilerin MTTÖ'den almış oldukları puanlara bağlı olarak matematik tarihine yönelik tutumlarındaki değişim incelenmiştir. Bu doğrultuda veriler tablolar yardımıyla ifade edilmiş ve yorumlanmıştır. Gerekli durumlarda doğrudan alıntılar yapılmıştır.

Matematik tarihine yönelik tutum ön test puanlarına ilişkin bulgular.

Öğrencilerin matematik tarihine yönelik tutum ön test puanları açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için öncelikle normallik testi yapılmış olup Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre grupların matematik tarihine yönelik ön test puanlarının normal dağılım göstermediği belirlenmiştir ($p < 0.05$). Bu doğrultuda deney ve kontrol grupları arasında karşılaştırma yapabilmek için parametrik olmayan testlerden Mann Whitney-U testi kullanılmıştır. İlgili bulgular Tablo 25'de verilmiştir.

Tablo 25. *Deney ve Kontrol Grubu Matematik Tarihine Yönelik Ön Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar*

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kontrol Grubu	19	19.55	371.50	181.500	.811
Deney Grubu	20	20.43	408.50		
Toplam	39				

Tablo 25 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının matematik tarihine yönelik tutum ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir ($U = 181,50$ $p > 0,05$). Bu doğrultuda grupların matematik tarihine yönelik tutumlarının denk olduğu ifade edilebilir.

Matematik tarihine yönelik tutum son test puanlarına ilişkin bulgular.

Öğrencilerin matematik tarihine yönelik tutum son test puanları açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için öncelikle normallik testi yapılmış olup Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre grupların matematik tarihine yönelik tutum son test puanlarının normal dağılım göstermediği belirlenmiştir ($p < 0.05$). Bu doğrultuda deney ve kontrol grupları arasında karşılaştırma

yapabilmek için parametrik olmayan testlerden Mann Whitney-U kullanılmıştır. İlgili bulgular Tablo 26’da verilmiştir.

Tablo 26. *Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Tarihine Yönelik Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar*

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p	r
Kontrol Grubu	19	11.76	223.50	33.500	.000	-0.705
Deney Grubu	20	27.83	556.50			
Toplam	39					

Tablo 26 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının matematik tarihine yönelik tutum son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu görülmektedir (U= 33.50, p<0.05). Deney grubunun sıra ortalama puanının kontrol grubunun puanından oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Uygulama öncesinde öğrencilerin matematik tarihine yönelik tutum puanları benzer düzeyde iken, yapılan uygulamalar sonrasında matematik tarihine yönelik tutum son test puanlarında deney grubu lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Aşağıda bu sonucu destekler nitelikte olan öğretmen ve iki öğrencinin görüşlerinden alıntılara yer verilmiştir.

Öğretmen: “...Öğrenciler matematik tarihi ile ilgili daha önce böyle şeyler görmedikleri için uygulamaların öğrencilerin matematik tarihine olan tutumlarını arttıracaklarını düşünüyorum...”

Ö3: “...daha önce matematik tarihi ile ilgili böyle şeyler yapmadık. Ben bu yaptığımız şeyleri sevdim sürekli yapılmasını isterim...”

Ö4: “...Matematik tarihi ile ilgili biz daha önce matematikçilerin hayatlarını görmüştük. Ama bizim yaptıklarımız gibi değildi. Yaptığımız uygulamaları sevdim. Derslerde matematik tarihinin kullanılmasını çok isterim...”

Matematik tarihinin kullanımına ilişkin tutumun artmasının matematik öğretimine de olumlu yansımalarının olacağı kuramsal kısımda ifade edilmişti. Öğrencilerin matematik tarihine yönelik tutumlarına ilişkin veriler incelendiğinde uygulamaların matematiğe yönelik tutumu olumlu yönde artırdığı ifade edilebilir. Öğretmen ve öğrencilerin ifadeleri de bu sonucu doğrular niteliktedir. Alıntılara bakıldığında öğrencilerin uygulamalardan sonra matematik tarihinin kullanılmasını istedikleri anlaşılmaktadır. Bu değerlendirmeler doğrultusunda derslerde matematik tarihine yönelik uygulamaların yapılmasının öğrenciler ve

öğretmenler tarafından olumlu karşılanacağı ve bunun da matematik öğretimine olumlu katkıları olacağı sonucuna varılabilir.

Kontrol grubu matematik tutum ve matematik tarihine yönelik tutum ön test son test grup içi puanlarına ilişkin bulgular.

Bu bölümde matematik tarihi uygulamalarının yapılmadığı kontrol grubunda bulunan öğrencilerin MTÖ ve MTTÖ'den almış oldukları puanları ön test - son test puanlarına bağlı olarak değerlendirilmesi yer almaktadır. Shapiro-Wilk testi sonuçlarına matematiğe yönelik tutum toplam puanları ve tüm faktörlerin son test – ön test fark puanlarının normal dağılım gösterdiği, matematik tarihine yönelik tutum son test-ön test fark puanlarının normal dağılım göstermediği görülmektedir.

Kontrol grubunun matematiğe yönelik tutum ön test - son test puanlarının karşılaştırılması.

Bu bölümde kontrol grubunda bulunan öğrencilerin MTÖ'den almış oldukları puanlara bağlı olarak grup içi ön test-son test puanlarındaki değişimin değerlendirmesi yapılmıştır. Bulgular ilgili faktörlere göre ve toplam puana göre ele alınarak ifade edilmiştir.

Kontrol grubunun matematiğe yönelik ilgi faktörü ön test - son test puanlarına ilişkin bulgular.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin matematiğe yönelik ilgi faktörü ön test - son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için öncelikle normallik testi yapılmış olup Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre grupların matematiğe yönelik ilgi faktörü test puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir ($p>0.05$). Bu doğrultuda kontrol grubunun ön test – son test puanları arasında karşılaştırma yapabilmek için parametrik testlerden ilişkili örneklem için t testi kullanılmıştır. İlgili bulgular Tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 27. *Kontrol Grubunun Matematiğe Yönelik İlgi Faktörü Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar*

Ölçüm	\bar{X}	N	SS	sd	t	p
Kontrol Grubu Matematiğe Yönelik İlgi Faktörü Öntest Toplam Puanları	31.684	19.000	9.753	18.000	0.296	0.771
Kontrol Grubu Matematiğe Yönelik İlgi Faktörü Sontest Toplam Puanları	30.737	19.000	10.262			

Tablo 27 incelendiğinde kontrol grubunun ilgi faktörüne ilişkin ön test – son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı ($t_{(18)} = 0.296$, $p > 0.05$) görülmektedir. Bu kapsamda kontrol grubunun matematiğe yönelik ilgilerinin geçen süre içerisinde değişmediği sonucuna varılabilir.

Kontrol grubunun matematiğe yönelik kaygı faktörü ön test - son test puanlarına ilişkin bulgular.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin matematiğe yönelik kaygı faktörü ön test - son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için öncelikle normallik testi yapılmış olup Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre grupların matematiğe yönelik kaygı faktörü test puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir ($p > 0.05$). Bu doğrultuda kontrol grubunun ön test – son test puanları arasında karşılaştırma yapabilmek için parametrik testlerden ilişkili örneklem için t testi kullanılmıştır. İlgili bulgular Tablo 28’de verilmiştir.

Tablo 28. *Kontrol Grubunun Matematiğe Yönelik Kaygı Faktörü Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar*

Ölçüm	\bar{X}	N	S	sd	t	p
Kontrol Grubu Matematiğe Yönelik Kaygı Faktörü Öntest Toplam Puanları	17.263	19.000	4.700	18.000	0.399	0.695
Kontrol Grubu Matematiğe Yönelik Kaygı Faktörü Sontest Toplam Puanları	16.684	19.000	5.143	18.000		

Tablo 28 incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğrencilerin kaygı faktörüne ilişkin ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmadığı anlaşılmaktadır ($t_{(18)} = 0.399$, $p > 0.05$). Bu doğrultuda kontrol grubunda yer alan öğrencilerin geçen süre içerisinde matematiğe yönelik kaygılarında bir değişim olmadığı sonucuna varılabilir.

Kontrol grubunun matematiğe yönelik çalışma faktörü ön test - son test puanlarına ilişkin bulgular.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin matematiğe yönelik çalışma faktörü ön test - son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için öncelikle normallik testi yapılmış olup Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre grupların matematiğe yönelik çalışma faktörü test puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir ($p > 0.05$). Bu doğrultuda kontrol grubunun ön test – son test puanları arasında karşılaştırma

yapabilmek için parametrik testlerden ilişkili örneklemeler için t testi kullanılmıştır. İlgili bulgular Tablo 29’da verilmiştir.

Tablo 29. *Kontrol Grubunun Matematiğe Yönelik Çalışma Faktörü Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar*

Ölçüm	\bar{X}	N	S	sd	t	p
Kontrol Grubu Matematiğe Yönelik Çalışma Faktörü Öntest Toplam Puanları	13.579	19.000	4.127	18.000	0.125	0.902
Kontrol Grubu Matematiğe Yönelik Çalışma Faktörü Sontest Toplam Puanları	13.421	19.000	4.168	18.000		

Tablo 29 incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğrencilerin çalışma faktörüne ilişkin ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmadığı anlaşılmaktadır ($t_{(18)} = 0.125$, $p > 0.05$). Ortalamaların birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda kontrol grubunda yer alan öğrencilerin geçen süre içerisinde matematiğe yönelik çalışma isteklerinde bir değişim olmadığı sonucuna varılabilir.

Kontrol grubunun matematiğe yönelik gereklilik faktörü ön test - son test puanlarına ilişkin bulgular.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin matematiğe yönelik gereklilik faktörü ön test - son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için öncelikle normallik testi yapılmış olup Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre grupların matematiğe yönelik gereklilik faktörü test puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir ($p > 0.05$). Bu doğrultuda kontrol grubunun ön test – son test puanları arasında karşılaştırma yapabilmek için parametrik testlerden ilişkili örneklemeler için t testi kullanılmıştır. İlgili bulgular Tablo 30’da verilmiştir.

Tablo 30. *Kontrol Grubunun Matematiğe Yönelik Gereklilik Faktörü Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar*

Ölçüm	\bar{X}	N	S	sd	t	p
Kontrol Grubu Matematiğe Yönelik Gereklilik Faktörü Öntest Toplam Puanları	9.789	19.000	3.867	18.000	0.079	0.938
Kontrol Grubu Matematiğe Yönelik Gereklilik Faktörü Sontest Toplam Puanları	9.684	19.000	4.056	18.000		

Tablodaki veriler incelendiğinde kontrol grubunda yer alan öğrencilerin gereklilik faktörü ön test son test puanları arasında anlamlı bir farkın ortaya çıkmadığı anlaşılmaktadır ($t_{(18)} = 0.079$, $p > 0.05$). Bu doğrultuda kontrol grubunda bulunan öğrencilerin geçen süre

içerisinde matematiğin gerekliliğine ilişkin tutumlarında bir değişiklik olmadığı sonucuna varılabilir.

Kontrol grubunun matematiğe yönelik tutum ön test - son test toplam puanlarına ilişkin bulgular.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin matematiğe yönelik tutum ön test - son test toplam puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için öncelikle normallik testi yapılmış olup Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre grupların matematiğe yönelik tutum test puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir ($p>0.05$). Bu doğrultuda kontrol grubunun ön test – son test puanları arasında karşılaştırma yapabilmek için parametrik testlerden ilişkili örneklem için t testi kullanılmıştır. İlgili bulgular Tablo 31’de verilmiştir.

Tablo 31. *Kontrol Grubunun Matematiğe Yönelik Tutum Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar*

Ölçüm	\bar{X}	N	S	sd	t	p
Kontrol Grubu Matematiğe Yönelik Tutum Faktörü Öntest Toplam Puanları	67.789	19.000	19.632	18.000	0.102	0.920
Kontrol Grubu Matematiğe Yönelik Tutum Sontest Toplam Puanları	67.158	19.000	21.214	18.000		

Tablodaki veriler incelendiğinde kontrol grubunda yer alan öğrencilerin matematiğe yönelik tutum ön test son test toplam puanları arasında anlamlı bir farkın ortaya çıkmadığı anlaşılmaktadır ($t_{(18)} = 0.102$, $p>0.05$). Bu kapsamda kontrol grubunda yer alan öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında geçen süre içerisinde bir değişiklik olmadığı sonucuna varılabilir.

Kontrol grubunun matematik tarihine yönelik tutum ön test - son test puanlarının karşılaştırılması.

Bu bölümde kontrol grubunda bulunan öğrencilerin MTTÖ’den almış oldukları puanlara bağlı olarak grup içi ön test-son test puanlarındaki değişimin değerlendirmesi yapılmıştır. Veriler tablolarla ifade edilmiş yorumlanmıştır.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin matematik tarihine yönelik tutumlarının ön test - son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için öncelikle normallik testi yapılmış olup Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre grupların matematik tarihine yönelik tutum son test puanlarının normal dağılım göstermediği belirlenmiştir ($p<0.05$). Bu doğrultuda deney grubunun ön test – son test puanları arasında

karşılaştırma yapabilmek için parametrik olmayan testlerden Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. İlgili bulgular Tablo 32’de verilmiştir.

Tablo 32. *Kontrol Grubunun Matematik Tarihine Yönelik Tutum Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar*

Ölçüm	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Kontrol Grubu Matematik Tarihine Yönelik Tutum Faktörü	19.000	9.50	57.00	-.924 ^b	.356
Öntest Toplam Puanları					
Kontrol Grubu Matematik Tarihine Yönelik Tutum Sontest Toplam Puanları	19.000	8.73	96.00		

Tablo incelendiğinde kontrol grubunda yer alan öğrencilerin matematik tarihine yönelik tutum ön test son test puanları arasında anlamlı bir farkın ortaya çıkmadığı anlaşılmaktadır ($z = -.924$, $p>0.05$). Dolayısı ile kontrol grubunda yer alan öğrencilerin matematik tarihine yönelik tutumlarında geçen öğretim süreci içerisinde bir değişiklik olmamıştır.

Deney grubunun grup içi matematik tutum ve matematik tarihi tutum puanlarına ilişkin bulgular.

Bu bölümde matematik tarihi uygulamalarının yapıldığı deney grubunda bulunan öğrencilerin MTÖ ve MTTÖ’den almış oldukları puanları ön test - son test puanlarına bağlı olarak değerlendirilmesi yer almaktadır. Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre tüm bu faktörlerde Son test-Ön test puan farklarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir ($p>0.05$). Bu doğrultuda veriler tablolar yardımıyla ifade edilmiş ve yorumlanmıştır.

Deney grubunun matematiğe yönelik tutum ön test - son test puanlarının karşılaştırılması.

Bu bölümde deney grubunda bulunan öğrencilerin MTÖ’den almış oldukları puanlara bağlı olarak grup içi ön test-son test puanlarındaki değişimin değerlendirmesi yapılmıştır. Bulgular ilgili faktörlere göre ve toplam puana göre ele alınarak ifade edilmiştir.

Deney grubunun matematiğe yönelik ilgi faktörü ön test - son test puanlarına ilişkin bulgular.

Deney grubunda yer alan öğrencilerin matematiğe yönelik ilgi faktörü ön test - son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için öncelikle normallik testi yapılmış olup Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre grupların matematiğe yönelik ilgi faktörü test puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir ($p>0.05$). Bu

doğrultuda deney grubunun ön test – son test puanları arasında karşılaştırma yapabilmek için parametrik testlerden ilişkili örneklem için t testi kullanılmıştır. İlgili bulgular Tablo 33’de verilmiştir.

Tablo 33. *Deney Grubunun Matematiğe Yönelik İlgili Faktörü Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar*

Ölçüm	\bar{X}	N	S	sd	t	p	d
Matematiğe Yönelik İlgili Faktörü Öntest Toplam Puanları	32.000	20	10.094	19	-4.162	.001	0.691
Matematiğe Yönelik İlgili Faktörü Sontest Toplam Puanları	41.050	20	6.065				

Tablo 33 incelendiğinde deney grubunun matematiğe yönelik ilgili faktörü ön test - son test puanları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık göstermektedir ($t_{(19)} = -4.162$ $p < 0.05$). Bu durum, deney grubundaki öğrencilerin matematiğe olan ilgilerinin matematik tarihi uygulamaları neticesinde arttığı şeklinde yorumlanabilir. Kontrol grubundaki öğrencilerin grup içi ilgili puanlarında bir fark olmayışı da bu durumu destekler niteliktedir.

Deney grubunun matematiğe yönelik kaygı faktörü ön test - son test puanlarına ilişkin bulgular.

Deney grubunda yer alan öğrencilerin matematiğe yönelik kaygı faktörü ön test - son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için öncelikle normallik testi yapılmış olup Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre grupların matematiğe yönelik kaygı faktörü son test puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir ($p > 0.05$). Bu doğrultuda deney grubunun ön test – son test puanları arasında karşılaştırma yapabilmek için parametrik testlerden ilişkili örneklem için t testi kullanılmıştır. İlgili bulgular Tablo 34’de verilmiştir.

Tablo 34. *Deney Grubunun Matematiğe Yönelik Kaygı Faktörü Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar*

Ölçüm	\bar{X}	N	S	sd	t	p
Matematiğe Yönelik Kaygı Faktörü Ön test Toplam Puanları	17.850	20	5.392	19	2.202	.070
Matematiğe Yönelik Kaygı Faktörü Son Test Toplam Puanları	15.200	20	6.693			

Tablo 34 incelendiğinde deney grubunun matematiğe yönelik kaygı faktörü ön test - son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t_{(19)} = 2.202$, $p > 0.05$). Bu durum öğrencilerin matematiğe duymuş oldukları kaygı düzeylerinde uygulama süresince bir değişiklik olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Deney grubu ile kontrol grubunun kaygı faktörü son test puanları arasında da anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Kaygı puanlarına bakıldığında deney grubunun son test puanlarında bir azalma olduğu görülmektedir. Ancak bu fark anlamlı değildir. Kaygı, farklı bileşenlerin bir araya gelmesiyle ortaya çıkan bir durumdur. Dolayısı ile kaygı düzeylerinde anlamlı bir farkın ortaya çıkmamış olması bu doğrultuda değerlendirilebilir.

Deney grubunun matematiğe yönelik çalışma faktörü ön test - son test puanlarına ilişkin bulgular.

Deney grubunda yer alan öğrencilerin matematiğe yönelik çalışma faktörü ön test - son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için öncelikle normallik testi yapılmış olup Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre grupların matematiğe yönelik çalışma faktörü son test puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir ($p > 0.05$). Bu doğrultuda deney grubunun ön test – son test puanları arasında karşılaştırma yapabilmek için parametrik testlerden ilişkili örneklem için t testi kullanılmıştır. İlgili bulgular Tablo 35’de verilmiştir.

Tablo 35. *Deney Grubunun Matematiğe Yönelik Çalışma Faktörü Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar*

Ölçüm	\bar{X}	N	S	sd	t	p	d
Matematiğe Yönelik Çalışma Faktörü Öntest Toplam Puanları	13.100	20	4.140	19	-2.329	.031	0.471
Matematiğe Yönelik Çalışma Faktörü Sontest Toplam Puanları	15.900	20	3.059				

Tablo 35 incelendiğinde deney grubunun matematiğe yönelik çalışma faktörü ön test - son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık gösterdiği görülmektedir ($t_{(19)} = -2.329$, $p < 0.05$). Bu durum deney grubundaki öğrencilerin ön test puanlarına ($X=13.100$) göre başlangıçta matematiğe olan çalışma isteklerinin daha az olduğu yapılan uygulamalar sonrasında son test puanlarına ($X=15.900$) göre matematiğe olan çalışma isteklerinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı şeklinde yorumlanabilir.

Deney grubunun matematiğe yönelik gereklilik faktörü ön test - son test puanlarına ilişkin bulgular.

Deney grubunda yer alan öğrencilerin matematiğe yönelik gereklilik faktörü ön test - son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için öncelikle normallik testi yapılmış olup Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre grupların matematiğe yönelik gereklilik faktörü son test puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir ($p>0.05$). Bu doğrultuda deney grubunun ön test – son test puanları arasında karşılaştırma yapabilmek için parametrik testlerden ilişkili örneklem için t testi kullanılmıştır. İlgili bulgular Tablo 36’da verilmiştir.

Tablo 36. Deney Grubunun Matematiğe Yönelik Gereklilik Faktörü Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Ölçüm	\bar{X}	N	S	sd	t	p	d
Matematiğe Yönelik Gereklilik Faktörü Öntest Toplam Puanları	9.700	20	3.585	19	-3.299	.004	0.603
Matematiğe Yönelik Gereklilik Faktörü Sontest Toplam Puanları	12.850	20	2.254				

Tablo 36 incelendiğinde deney grubunun matematiğe yönelik gereklilik faktörü ön test - son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık gösterdiği görülmektedir ($t_{(19)} = -3.299$, $p<0.05$). Bu durum deney grubundaki öğrencilerin ön test puanlarına ($X=9.700$) göre başlangıçta matematiğe duydukları gerekliliğin daha az olduğu yapılan uygulamalar sonrasında son test puanlarına ($X=12.850$) göre matematiğe duydukları gerekliliğin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı şeklinde yorumlanabilir.

Deney grubunun matematiğe yönelik tutum ön test - son test toplam puanlarına ilişkin bulgular.

Deney grubunda yer alan öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının ön test - son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için öncelikle normallik testi yapılmış olup Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre grupların matematiğe yönelik tutum son test puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir ($p>0.05$). Bu doğrultuda deney grubunun ön test – son test puanları arasında karşılaştırma yapabilmek için parametrik testlerden ilişkili örneklem için t testi kullanılmıştır. İlgili bulgular Tablo 37’de verilmiştir.

Tablo 37. *Deney Grubunun Matematiğe Yönelik Tutum Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar*

Ölçüm	\bar{X}	N	S	sd	t	p	d
Matematiğe Yönelik Tutum Öntest Toplam Puanları	66.950	20	19.874	19	-3.731	.001	0.650
Matematiğe Yönelik Tutum Sontest Toplam Puanları	86.600	20	13.800				

Tablo 37 incelendiğinde deney grubunun matematiğe yönelik tutum ön test - son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık gösterdiği görülmektedir ($t_{(19)} = -3.731$, $p < 0.05$). Bu durum deney grubundaki öğrencilerin ön test puanlarına ($X=66.950$) göre başlangıçta matematiğe yönelik olumlu tutumlarının daha az olduğu yapılan uygulamalar sonrasında son test puanlarına ($X=86.600$) göre matematiğe yönelik olumlu tutumlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı şeklinde yorumlanabilir.

Deney grubunun matematik tarihine yönelik tutum ön test - son test puanlarının karşılaştırılması.

Bu bölümde deney grubunda bulunan öğrencilerin MTTÖ'den almış oldukları puanlara bağlı olarak grup içi ön test-son test puanlarındaki değişimin değerlendirilmesi yapılmıştır. Veriler tablolarla ifade edilmiş yorumlanmıştır.

Deney grubunda yer alan öğrencilerin matematik tarihine yönelik tutumlarının ön test - son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için öncelikle normallik testi yapılmış olup Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre grupların matematik tarihine yönelik tutum son test puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir ($p > 0.05$). Bu doğrultuda deney grubunun ön test – son test puanları arasında karşılaştırma yapabilmek için parametrik testlerden ilişkili örneklem için t testi kullanılmıştır. İlgili bulgular Tablo 38'de verilmiştir.

Tablo 38. *Deney Grubunun Matematik Tarihine Yönelik Tutum Ön Test - Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar*

Ölçüm	\bar{X}	N	S	sd	t	p	d
Matematik Tarihine Yönelik Tutum Öntest Toplam Puanları	43.000	20	18.476	19	-6.107	.000	0.814
Matematik Tarihine Yönelik Tutum Sontest Toplam Puanları	69.950	20	5.889				

Tablo 38 incelendiğinde deney grubunun matematik tarihine yönelik tutum ön test - son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık gösterdiği görülmektedir ($t_{(19)} = -6.107$, $p < 0.05$). Bu durum deney grubundaki öğrencilerin ön test puanlarına ($X=43.000$) göre başlangıçta matematik tarihine yönelik olumlu tutumlarının daha az olduğu yapılan uygulamalar sonrasında son test puanlarına ($X=69.950$) göre matematik tarihine yönelik olumlu tutumlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı şeklinde yorumlanabilir.

Deneysel tasarımlarda başlangıç ve sonuç arasındaki farkın uygulamaların etkisini test etmek için ortaya çıkarılması gerekmektedir (Can, 2013). Bu çalışmada verilerin tamamının normal dağılım göstermemesinden dolayı ön test ve son test arasındaki ilişkiye ayrı ayrı bakılmıştır.

Araştırmadan Elde Edilen Nitel Bulguların Değerlendirilmesi

Çalışmanın bu bölümünde araştırmadan elde edilen nitel verilerin analizi yer almaktadır. Görüşme verileri uygulamaya katılan deney grubundan seçilen 5 öğrenci ve uygulamada yer alan matematik öğretmenin görüşlerini yansıtmaktadır. Bu doğrultuda uygulamanın sonunda yapılan görüşmelerden elde edilen veriler, görüşme sorularına bağlı olarak on bir kategoriye ayrılmıştır. Bu kategoriler; Öğretmen ve öğrencilerin “Matematik Tarihi” kavramına ilişkin uygulama öncesi bilgileri, öğretmenin matematik tarihi konusundaki yeterliği ve derslerde matematik tarihinin kullanımı, derslerde matematik tarihinin kullanılmasının öğrencilerin matematik tutumuna etkisi, matematik derslerinde matematik tarihinin kullanılmasının öğrencilerin matematik başarısına etkisi, matematik tarihinin öğrencilerin matematik derslerindeki ilgi ve motivasyonlarına etkisi, matematiğe farklı bir bakış açısı kazandırması yönüyle matematik tarihi, matematikçilerin hayat hikâyelerinin öğrencilerdeki yansıması, matematiğin felsefi yapısının anlaşılması açısından matematik tarihi, matematik tarihinin kullanılmasını engelleyen faktörler, matematik tarihi uygulamalarının öğretmendeki yansımaları, uygulama sonrası matematik tarihinin kullanılmasıdır.

Öğretmen ve öğrencilerin “Matematik Tarihi” kavramına ilişkin uygulama öncesi bilgileri kategorisine ilişkin bulgular.

Bu kısımda öğrenci ve öğretmenlerin uygulama öncesinde “Matematik Tarihi” kavramına ilişkin bilgilerine ilişkin görüşlere yer verilmiştir. Tablo 39’da beş öğrenci ve öğretmenin görüşlerini içeren ilgili veriler yer almaktadır.

Tablo 39. “Öğretmen ve Öğrencilerin “Matematik Tarihi” Kavramına İlişkin Uygulama Öncesi Bilgileri” Kategorisine İlişkin Veriler.

Öğretmen - Öğrenci	Görüşler
Öğretmen	Matematik tarihini en son üniversitede ders olarak aldık. O derslerde de genel anlamda sunum yapılıyordu. Mesela üçgenleri kim buldu? Ya da doğudaki ünlü matematikçiler gibi. Ancak matematik tarihinin derslerde nasıl kullanılacağı konusunda üniversitede gördüğümüz derste yeteri kadar birikim sağlayamadık. Üniversitede gördüğümüz matematik tarihi dersindeki konuları da tekrar etmediğimiz için daha sonrasında da unuttum.
Ö1	Matematik tarihinden kesinlikle haberdar değildim. Yani derslerde bazı bilim adamlarının hayatlarını biliyorduk ama bunun matematik tarihi olduğunu bilmiyorduk. Daha öncesinde matematik tarihi ile ilgili herhangi bir şey duymadım. Biz derslerimizde kareköklü sayıların değerini bulmayı öğrenmiştik ama bunun daha önceden de formülle hesaplandığını bilmiyorduk.
Ö2	Daha önce matematik tarihi görmedik bu sene yaptığımız uygulamalarda gördük. Konu anlatımlarında matematikçilerin hayatları ve matematikle nasıl uğraştıkları var. Ama yaptığımız uygulamalara benzer şeyleri daha önce derslerimizde kullanmadık.
Ö3	Evet, matematik tarihinden haberdardım. Matematik öğretmenimiz bir proje ödevi vermişti. Atatürk’ün matematiğe yapmış olduğu katkılarla ilgili. Orda araştırırken matematik tarihinden haberdar oldum. Ama bu yaptıklarımız gibi farklı şeyler ile ilk defa karşılaştım.
Ö4	Matematik tarihinden haberim vardı. Bazı şeyler yapıyorduk ama bu bizim yaptığımız gibi değildi. Bazen matematikçilerin hayatları ile ilgili okuma parçaları oluyordu.
Ö5	Hayır, matematik tarihinden haberdar değildim. Derslerde biz genellikle konuyu işliyoruz sonrasında ise konu ile ilgili sorular çözüyoruz. Bizim bu yaptıklarımız gibi şeyler yapmadık daha önce. Ünlü matematikçilerin hayatları ile ilgili okumalar vardı sadece.

Tablo 39 verileri incelendiğinde öğretmenin matematik tarihi dersini lisans düzeyinde aldığı ancak matematik tarihinin derslerde nasıl kullanılacağı noktasında katkısı olmadığı anlaşılmaktadır. Ayrıca öğretmenin bu derste görmüş olduğu konuları unutmuş olduğu da ifade edilmektedir. Ö1, Ö2 ve Ö5 öğrencilerinin “Matematik Tarihi” kavramından haberdar olmadıkları, Ö3 ve Ö4 öğrencilerinin ise bu kavramı uygulama öncesinde bildikleri anlaşılmaktadır. Ancak bu bilgilerinin uygulama süreci içerisindeki etkinliklerden daha dar kapsamda olduğu ifade edilmiştir. Bu verilere bakılarak öğretmen ve öğrencilerin “Matematik Tarihi” kavramıyla ilgili olarak uygulama öncesinde genel anlamda yeterli bilgiye sahip olmadıkları ifade edilebilir.

Öğretmenin matematik tarihi konusundaki yeterliği ve derslerde matematik tarihinin kullanımı kategorisine ilişkin bulgular.

Bu kategori başlığı altında öğretmenin matematik tarihini derslerde kullanması noktasındaki yeterliğine ilişkin bulgulara ve matematik tarihinin matematik derslerinde ne ölçüde kullanıldığına dair bulgulara yer verilmiştir. Tablo 40’da öğretmen ve öğrencilerle yapılan mülakatlardan ilgili alıntılara yer verilmiştir.

Tablo 40. “Öğretmenin Matematik Tarihi Konusundaki Yeterliği ve Derslerde Matematik Tarihinin Kullanımı” Kategorisine İlişkin Veriler

Öğretmen Öğrenci	Görüşler
Öğretmen	Açıkçası derslerimizde matematik tarihine pek yer vermiyoruz. Ancak zaman zaman yeri geldiğinde bahsettiğimiz oluyor. Mesela Pisagor bağıntısını işlerken öğrenciler “hocam Pisagor kimdir” diye sorabiliyor. Bu gibi durumlarda konu ile ilgili açıklamalar yapıyoruz. Yani konuda ve kitapta yer alıyorsa ara ara yer veriyorum. Ama genel olarak derslerimde matematik tarihine yer vermiyorum. Ders kitaplarında da benzer durumdan söz edebiliriz. Mesela kümeler konusu ele alınacaksa kitapta direkt konuya giriliyor. Kümeler nasıl ortaya çıkmış ve nasıl gelişmiş gibi açıklamalara maalesef yer verilmiyor. Atatürk’ün geometriye yapmış olduğu katkılar bazı bölümlerde ele alınmıştır. Ancak dediğim gibi yeterli değil. Kendimi matematik tarihi ile ilgili olarak yeteri kadar okuma yapmadığım için bu konuda yeterli bulmuyorum.
Ö1	Öğretmenimiz bazen kitapta bulunan kısımları bize okutuyor. Matematikçilerin hayatları gibi, ama bizim bu yaptıklarımız gibi değil. Sadece dediğim gibi kitapta bulunan yerlerdeki kısımları okuyoruz. Yani derslerimizde matematik tarihine pek yer verilmiyor.
Ö2	Öğretmenimiz matematik tarihine fazla yer vermiyor. Geçen yıl bir konu ile ilgili bir etkinlik vardı orda yer vermişti. Derslerimizde gireceğimiz lise sınavı ile ilgili konu ve soru çözümlerini işliyoruz. Bu yaptığımız uygulamalardaki gibi şeyleri derslerde pek yapmıyoruz.
Ö3	Matematik tarihini bir iki yerde kullandığımızı hatırlıyorum matematikçilerin hayatları ile ilgili yerler vardı. Ama başka da bir şey gelmiyor aklıma. Öğretmenimiz böyle şeyleri derslerde kullanmıyor.
Ö4	Biz derslerde daha çok TEOG sınavında çıkacak olan konular ile ilgili sorular çözüyoruz. Böyle yaptığımız gibi tarihle ilgili ya da başka uygulamalar yapmıyoruz.
Ö5	Derslerimizde matematik tarihi ile ilgili sadece matematikçilerin hayatları ile ilgili okuma parçaları görüyoruz. Onları da çoğu zaman okumadan direkt konuya geçiyoruz. Öğretmenimiz konunun yetişmesi için ve sınav (TEOG) ile ilgili çok soru çözmek için böyle şeylerden pek bahsetmiyor.

Tablo 40 incelendiğinde öğretmenin matematik derslerinde matematik tarihinden etkili bir biçimde faydalanmadığı anlaşılmaktadır. Öğretmen sadece konunun belli yerinde kendisine matematik tarihi ile ilgili soru sorulduğunda matematik tarihini kullandığını ifade etmiştir. Öğretmen ders kitaplarında da matematik tarihine yeteri ölçüde yer verilmediğini ifade etmiştir. Ayrıca öğretmen kendini matematik tarihi konusunda yeterli bulmadığını belirtmiştir. Öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlara bakıldığında, üç öğrenci matematik tarihinin kullanımının sadece matematikçilerin hayatlarıyla sınırlı kaldığı diğer iki öğrenci ise matematik tarihinin derslerde hiç kullanılmadığını belirtmiştir. Verilen cevaplara genel olarak bakılacak olursa derslerde matematik tarihinin yeteri kadar kullanılmadığı ve öğretmenin de matematik tarihinden faydalanma konusunda yeterli olmadığı ifade edilebilir.

Derslerde matematik tarihinin kullanılmasının öğrencilerin matematik tutumuna etkisi kategorisine ilişkin bulgular.

Bu kategori başlığı altında matematik tarihinin kullanılmasının öğrencilerin matematiğe olan tutumlarına etkisinin öğretmen ve öğrencilerin görüşlerine bağlı olarak değerlendirilmesi yer almaktadır. Tablo 41’de öğretmen ve öğrencilerle yapılan mülakatlardan ilgili alıntılara yer verilmiştir.

Tablo 41. “*Derslerde Matematik Tarihinin Kullanılmasının Öğrencilerin Matematik Tutumuna Etkisi*” Kategorisine İlişkin Veriler

Öğretmen Öğrenci	Görüşler
Öğretmen	Bizim yaptığımız uygulamalarda öğrenciler keyifli görünüyorlardı. Bence öğrenciler matematiği daha çok sevdiler. Kısa vadede bilmem ama uzun vadede öğrencilerin matematiği daha çok sevmelerini sağlayacaktır. Mesela dairenin alanı π^2 formülünü verip direkt geçiyoruz. Bu dairenin alanının nasıl ortaya çıktığından ya da kim tarafından bulunduğunu bahsetmiyoruz. Pi sayısının ne ifade ettiğini ve aynı şekilde nasıl ortaya çıktığını nasıl bulunduğunu ve kimlerin bulunduğunu bahsetmiyoruz. Ders kitaplarında da konular ele alınırken bu açıklamalara yer verilmesi lazım. Öğrenciler bu tarz açıklamalara daha çok ilgi duyacaktır ve konuyu merak edeceklerdir. Şu anki haliyle öğrenciler direkt ezberleme yolunu seçiyorlar ve 1-2 hafta içerisinde ezberlediklerini unutuyorlar ve dolayısıyla kalıcı olmuyor. Matematik Tarihi gibi öğrencilerin ilgisini çekecek tarzda yaklaşımlara yer verilmesi öğrencilerin matematiği daha çok seveceklerini sağlayacaktır diye düşünüyorum. Bence matematik tarihi öğrencilerin matematiği sevmelerini sağlar çalışma ve isteklerini artırır.
Ö1	Matematiği biraz daha sevdim diyebilirim. Çünkü bu uygulamalarda matematiği yapabilirim, başarabilirim hissi oluştu bende. Birde yaptığımız uygulamalar bana değişik geldi daha önce görmemişim. Bazıları bulmaca gibiydi, keyif aldım soruları çözerken. Çalışma isteğim daha da arttı diyebilirim.
Ö2	Matematiği ben zaten seviyordum yine seviyorum ama bu uygulamalarla böyle değişik şeylere daha da ilgim arttı. Yani matematik ile ilgili araştırma yapıp farklı şeyleri bulma isteği uyandı bende. Matematik ile ilgili çalışma olarak böyle değişik şeyleri bulup okumak isteği oluştu bende. Yani test çözmek veya konu çalışmak değil ama bir şeyler okuma isteği oluştu.

Ö3	Benim matematiğe daha ilgim arttı. Bazı yerlerdeki eksiklerimi gördüm. Matematiğin böyle direkt ortaya çıkmadığını görmüş oldum buda matematiği daha çok sevmemi sağladı. Daha çok çalışıyorum diyemem ama çalışma isteğim oluştu.
Ö4	Derste değişik ve daha önce karşılaşmadığımız etkinlikler yaptık ben bu etkinlikleri yaparken matematik sorularını çözmeye göre daha çok heyecan duydum. Yani matematiği çok daha fazla sevmedim ama belki sürekli böyle şeylere yer verilse sevebilirim. Çalışma isteğim arttı.
Ö5	Ben matematiği daha çok sevmeye başladım. Çünkü böyle tarihi şeyleri matematik dersinde daha önce görmemişim. Etkinlikleri yapmak farklı ve zevkli geldi bana. Matematiğe olan ilgim arttı diyebilirim. Çünkü matematiğin böyle değişik bir konusunu görmüş olduk. Farklı formüller vardı onlar benim ilgimi çok çekti mesela. Çalışmama şu aşamada bir etkisi tam olmadı ama böyle etkinlikler sürekli olarak yapılırsa ben matematiğe daha çok çalışacağıma inanıyorum

Tablo 41 incelendiğinde, öğretmen matematik tarihi ile ilgili etkinlikler uygulanırken öğrencilerin keyifli olduklarını belirtmiştir. Öğretmen, matematik tarihinin derslerde uzun süre kullanılması durumunda, öğrencilerin matematiğe olan tutumlarını olumlu yönde etkileyeceğini belirtmiştir. Ayrıca öğretmen öğrencilerin genellikle matematiksel ifadeleri ezberleme yoluna gittiğini, matematik tarihi gibi yaklaşımların uygulanmasının öğrencilerde kalıcılığı arttıracığını ifade etmiştir. Öğrencilerin ifadeleri incelendiğinde, Ö1, Ö3 ve Ö5 öğrencilerinin matematiğe olan tutumlarının (matematiği daha çok sevmeye bağlı olarak) olumlu yönde arttığı Ö2 ve Ö4 öğrencilerinin ise matematik tarihi ile ilgili olarak olumlu fikir beyan ettikleri ancak matematiğe olan tutumlarında bir değişiklik olmadığı anlaşılmaktadır. Ayrıca öğretmen ve öğrenciler matematik tarihinin öğrencilerin çalışma isteğini arttıracığını ifade etmişlerdir. Matematik tarihinin, öğrencilerin matematiğe olan tutumlarını olumlu yönde arttıracığı ilgili literatür çalışmalarında da ifade edilmiştir (Gulikers & Blom, 2001; Liu, 2003; Swetz, 1997; Tzanakis & Arcavi, 2002). Bu kapsamda ilgili cevaplara bakıldığında matematik tarihi uygulamalarının öğrencilerin matematiğe olan tutumlarına olumlu yansımaları olduğu ifade edilebilir.

Matematik derslerinde matematik tarihinin kullanılmasının öğrencilerin matematik başarısına etkisi.

Bu kategori başlığı altında matematik derslerinde matematik tarihinin kullanılmasının öğrencilerin matematik başarılarına nasıl etkileyeceği ele alınmıştır. Tablo 42’de öğretmen ve öğrencilerle yapılan mülakatlardan ilgili alıntılara yer verilmiştir.

Tablo 42. “Matematik Derslerinde Matematik Tarihinin Kullanılmasının Öğrencilerin Matematik Başarısına Etkisi” Kategorisine İlişkin Veriler

Öğretmen	-	Görüşler
Öğrenci		
Öğretmen		Öğrenciler matematiği sadece formüllere ve sayılara bağlı olarak biliyor ve öğreniyorlar açıkçası öğrencilere yeteri düzeyde katkı sağlayan bir öğrenme şekli değil. Öğrencilerin ezberden uzak öğrenmeye ve anlamaya dayalı bir öğrenme yapıları olmalı. Ben matematik tarihinin bu anlamalara yardımcı olacağını düşünüyorum. Dolayısı ile bu kapsamda matematik tarihinin matematik başarısını arttıracığını düşünüyorum. Ancak matematik tarihi öyle kısa sürede kullanılmamalı. Programın içerisinde bütün konuların içerisine serpiştirilmeli. Böyle olursa başarıyı arttırır. Bizim uygulamalardan sonra okuldaki yazılı sınavlarda öğrencilerin başarılarında gözle görülür bir değişiklik farketmedim.
Ö1		Bence matematik başarısını arttırır. Çünkü bizim derslerde gördüğümüz bazı konularla ilgili soruların çözümü bu uygulamalarda gösterilenlerden daha zordu. Mesela sayılarla ilgili ve denklemlerle ilgili verilen pratik çözümler bizim için faydalı olur. Yani soruları çözerken bize yardımcı olur. Ama etkinlikler boyunca matematik başarımla okuldaki sınav sonuçlarına göre artmadı.
Ö2		Bence matematik tarihi matematik başarısını arttırır. Çünkü geçmişte insanlar çalışmışlar ve bazı şeyler bulmuşlar bizde bunları okuduğumuzda daha iyi anlayabiliriz bazı şeyleri. Bizim yaptığımız uygulamalarda bazı formüller vardı onları kullanarak işlemleri daha kolay yapabiliriz buda bizim başarımla arttırır. Ama benim başarımla sınav sonucuma göre artmadı.
Ö3		Tarihi ne kadar iyi bilirsek matematiği daha iyi öğreniriz. Matematiğe ilgi artar buda matematik başarısını arttırır. Eski çağlarda yapılan matematiğin öğrenilmesi de derslerde kullandığımız şeyleri daha iyi anlamamızı sağlar. Benim notlarım artmadı ama uzun süre yapılırsa belki artabilir.
Ö4		Matematik tarihi bence matematik başarısını arttırır. Çünkü ben kendimden örnek verecek olursam ben bu etkinliklerde derse daha çok ilgi duymaya başladım ilgilim arttığı için dersleri daha çok takip ederim ve başarımla artar. Daha iyi öğrenmemi sağlar mı? Bence tarihte kullanılmış olan formül ve buluşlarla şimdi kullandığımız şeyleri birleştirecek daha iyi öğrenmiş oluruz. Bu yaptığımız etkinlikler sayesinde benim matematik başarımla sınav sonucuma göre biraz arttı.
Ö5		Başarıyı kesinlikle arttırır. Çünkü matematik tarihi bize matematiği daha çok sevdirebilir bunun sonucunda da matematik başarısı artar. Birde etkinliklerde gördüğümüz kolay çözüm şekilleri vardı onlar da bizim soruları daha kolay çözmemizi sağlar. Bu etkinlikler boyunca benim matematik başarımla okuldaki sınavlarda bir değişiklik olmadı. Ama dediğim gibi uzun süre bu etkinlikler yapılırsa, örneğin her konu ile ilgili böyle şeyler yapılırsa başarımla artacağına inanıyorum.

Tablo 42 incelendiğinde öğretmen, okulda kullanmış oldukları öğretimin öğrencileri daha çok ezberlemeye yönelttiğini belirtmiştir. Öğretmen öğrencilerin anlamalarını arttıracak yaklaşımlara ihtiyaç olduğunu, matematik tarihinin de bu anlamda kullanılabilecek bir argüman olduğunu ifade etmiştir. Dolayısı ile bu kapsamda matematik tarihinin matematik başarısını arttıracığını belirtmiştir. Okuldaki matematik sınavlarına göre öğretmen

öğrencilerin matematik başarısında bir farklılık görmemiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları yanıtlara bakıldığında Ö4 öğrencisi matematik başarısının arttığını belirtmiş diğer öğrenciler ise başarılarında bir değişiklik olmadığını ifade etmiştir. Öğrencilerin tamamı, uzun süre matematik tarihinin öğretim ortamında uygulanması durumunda matematik başarısını arttıracığını belirtmiştir. Verilen cevaplar genel anlamda değerlendirilecek olursa, matematik tarihi uygulamalarının matematik başarısını artırmadığı ancak programda sürekli uygulanması durumunda matematik başarısını arttıracığı ifade edilebilir.

Matematik tarihinin öğrencilerin matematik derslerindeki ilgi ve motivasyonlarına etkisi.

Bu kategori başlığı altında matematik tarihinin kullanılmasının öğrencilerin matematik derslerindeki motivasyonlarına ve derse olan ilgilerine etkisi ele alınmıştır. Tablo 4.31’de öğretmen ve öğrencilerle yapılan mülakatlardan ilgili alıntılara yer verilmiştir.

Tablo 43. “*Matematik Tarihinin Öğrencilerin Matematik Derslerindeki İlgi ve Motivasyonlarına Etkisi*” Kategorisine İlişkin Veriler

Öğretmen	-	Görüşler
Öğrenci		
Öğretmen		Konuya ağır bir söylemle başlarsak öğrenci sıkılır. Ağır söylemden kastım, öğrencilerin konuyu bilmedikleri için konuyu tanıtacak ve öğrencilerin ilgisini çekecek ifadeler olmalı. Öğrencilerin konunun başında veya ilerleyen kısımlarında biraz da onları dinlendirecek ya da ilgilerini çekecek şeylerin kullanılması öğrencilerin derse olan ilgi ve motivasyonlarını bence olumlu anlamda etkiler diye düşünüyorum. Yani matematik dersine daha fazla motive olacaklarını düşünüyorum. Bizim yaptığımız uygulamalarda bütün öğrencilerin ilgiyle derse katıldığını gördüm. Yani derse olan ilgileri ve motivasyonları arttı diyebilirim. Birde ders daha eğlenceli olacağı için öğrenciler sıkılmaz buda motivasyonlarını artırır diye düşünüyorum. Öğrencilerin matematik ile ilgili kaygıları hep olmuştur. Kaygı ve korku öyle kısa sürede bitmez. Ama bu tür uygulamalar uzun süre mesela üç yıl boyunca yapılırsa kaygı ve korkuda bir azalma olabilir
Ö1		Derslerde böyle uygulamalara yer verilirse öğrenciler matematik dersini daha çok sever. Çünkü dediğim gibi bazı uygulamalar bulmaca gibiydi çözmesi insanı sıkıyordu. Böyle uygulamalar arada bir yapılırsa matematik derslerinde çok sıkılmayız. Bizim yaptığımız uygulamalarda da bizim o derslerdeki motivasyonumuz ve ilgimiz daha yüksekti. Matematik sınav kaygımda bir değişiklik olmadı.
Ö2		Benim matematik derslerimdeki motivasyonumu etkilemedi. Ben matematik derslerini seviyorum zaten. Ama dediğim gibi ilgimi çekti değişik geldi uygulamalar. Dersler daha eğlenceli bir hale geldi. Çünkü derslerde yaptığımız uygulamalar gayet eğlenceliydi. Eğlenceli tarafı ise mesela bir sayının karesinin alınmasının kolay yolu ve bütün rakamları dokuz olan sayıların karesini almanın kolay yolu ve denklem çözümlerinde kullandığımız formülleri ilk defa gördüğümüz için yeni bir şey öğrenmiş olmak güzeldi. Müslüman bilim adamlarının yaptıklarından bahsedilmesi de bizler için ilk defa karşılaştığımız şeylerdi. Matematik sınav kaygım biraz azaldı diyebilirim.

Ö3

Bence matematik derslerindeki motivasyonumuz artar. Ben matematiği zaten seviyorum dersleri dinlememde bir problem yok. Ama bu yaptığımız etkinliklerde dersin nasıl geçtiğini pek anlayamadım. Derse daha çok ilgi duyuyordum. ve etkinliklerdeki soruları çözmekten keyif alıyordum. Etkinlik yaptığımız derslerde derse daha çok motive oluyordum. Matematik tarihi benim için dersi daha eğlenceli hale getirdi. Dedğim gibi ben etkinlik yaptığımız derslerin nasıl geçtiğini pek anlayamıyordum. Çünkü biraz oyun gibi geliyordu bize ya da bulmaca çözmek gibi. Matematik konusundaki sınav kaygımda bir değişiklik olmadı.

Ö4

Evet, benim etkinlikleri yaptığımız derslerde daha çok derse ilgi duydum. Ders daha keyifli oluyordu birde sürekli sayılarla uğraşmak insanı sıkıyor matematik dersinde böyle şeylerin de olması dersi daha zevkli yapıyor. Motivasyonum arttı. Dersler daha eğlenceli oluyordu. Ben etkinlikleri çözdüğümüz derslerde hiç sıkılmadım ama etkinlik yapmadığımız derslerde sıkıldım. Ben matematiği çok başaramıyorum ve sınavlarda kaygım oluyor. Uygulamalardan sonra bunda pek bir değişiklik olmadı

Ö5

Ben etkinlikleri yaparken derse daha çok motive oldum diyebilirim. Çünkü matematik dersi bir müddet sonra sıkıcı oluyor. Sürekli ayrı şeyleri yapıyoruz ve bu şeyler bir müddet sonra sıkıcı ve anlaması zor oluyor. Öğretmenimiz ders aralarında bu etkinlikleri dağıttığında benim sıkılmam bitiyordu. Çünkü böyle çok sıkıcı değildi bu etkinlikler. Bende bu etkinlikleri yaptığımız derslerde derse daha çok motive oldum ve ilgim arttı diyebilirim. Tabi ki matematik tarihi dersleri daha eğlenceli hale getirdi. Çünkü derslerde arkadaşlarımızla çözerken herkesin eğlendiği ve derste sıkılmadığımı görüyordum. Bir de bizi rahatlatıyordu, bir şeyler okumak ve yapılanlara bakmak dersi daha eğlenceli yapıyordu. Matematik sınav kaygımda azalma olmadı yine zor ve sınavları beni endişelendiriyor.

Tablo 43 incelendiğinde öğretmen derslerde konuların başlangıcında öğrencileri derse motive edecek ve konuyu öğrenciye tanıttak ifadeler kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Öğrencileri derste eğlendirecek ve onları dinlendirecek yaklaşımların öğrencilerin motivasyonlarını arttıracaklarını ifade etmiştir. Öğretmen yapılan uygulamalarda öğrencilerin eğlendiğini ve öğrencilerin derse olan ilgileri ve motivasyonlarının arttığını belirtmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara bakıldığında Ö1, Ö3, Ö4 ve Ö5 öğrencileri uygulama süresince derslerdeki motivasyonlarının ve derse olan ilgilerinin arttığını ifade etmişlerdir. Ö2 öğrencisi ise matematik derslerini sevdiği ve derslere ilgi duyduğu için derslere olan ilgi ve motivasyonunun değişmediğini ancak yapılan etkinlikleri eğlenceli bulduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin tamamı matematik tarihi ile matematik derslerinin daha eğlenceli hale geldiğini belirtmiştir. Bu kapsamda verilen cevaplara bakıldığında, matematik tarihi uygulamalarının öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarına olumlu etkisinin olduğu ifade edilebilir. Ö2 öğrencisi dışındaki öğrencilerin tamamı matematik tarihinin matematik sınav kaygılarına bir etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir. Öğretmen de matematik tarihinin matematik kaygısına bir etkisinin olmayacağını belirtmiştir.

Matematiğe farklı bir bakış açısı kazandırması yönüyle matematik tarihi.

Bu kategori başlığı altında öğretmen ve öğrencilerin uygulama süresince ve genel olarak matematik tarihinin matematiğin farklı bir yönü olarak ortaya çıkan ve farklı bakış açılarını içeren yaklaşımlar konusundaki düşünceleri ele alınmıştır. Tablo 44’de öğretmen ve öğrencilerle yapılan mülakatlardan ilgili alıntılara yer verilmiştir.

Tablo 44. “Matematiğe Farklı Bir Bakış Açısı Kazandırması Yönüyle Matematik Tarihi” Kategorisine İlişkin Veriler

Öğretmen	-	Görüşler
Öğrenci		
Öğretmen		Bizim yapmış olduğumuz uygulamalarda mesela kareköklü sayıların yaklaşık değerlerinin bulunması ile ilgili farklı yöntemler vardı. Öğrenciler bunları gördüklerinde bir kuralla ilgi farklı çözüm yolları da varmış diyeceklerdir. Yada bizim etkinliklerde yaptığımız denklem çözümleri ile ilgili değişik çözümlerin öğrencilerin bu anlamda farklı çözüm yollarını görmeleri ve bu çözüm yollarının çok uzun zamanlardan beri kullanıldığını görmeleri açısından bence çok önemli. Matematik Tarihi gibi öğrencilerin ilgisini çekecek tarzda yaklaşımlara yer verilmesi öğrencilerin matematiği daha çok sevmelerini sağlayacaktır diye düşünüyorum. Bir de öğrencilerin matematiğin nasıl geliştiğini, kimlerin katkı yaptığını ve tarihini bilmeleri önemlidir. Bu durum bence öğrencilerin matematiğin değerini anlamalarına ve matematiğe daha fazla ilgi duymalarını sağlayacaktır
Ö1		Farklı bir yönü olarak hani biz matematiğin işlemlerle yapılan bir ders olduğunu biliyorduk. Bu uygulamalarda bir sözel tarafının da olduğunu görmüş olduk. İslam dünyasındaki matematikçilerin matematiğe yapmış oldukları katkıları ilk defa görmüş oldum. Matematiğin gerekliliği konusu ise matematiğin tarihini öğrendiğimiz için yani çok uzun yıllardan beri kullanıldığını gördüğümüz için onun gerekli bir ders olduğunu anlarız.
Ö2		Matematiğin farklı bir yönü olarak böyle değişik formülleri bilmiyordum öğrenmiş oldum. Matematikte kullandığımız şeylerin çok eski zamanlarda da kullanıldığını gördüm. Müslüman matematikçilerin de matematikle uğraştıklarını gördüm. Matematiğin direkt olarak ortaya çıkmadığını anlamış oldum ve gerekliliğine daha çok inandım.
Ö3		Önce matematiğin sadece sayılardan oluşmadığını öğrenmiş oldum. Bazı sözel şeylerinde matematiğin konusu olabileceğini öğrendim. Matematiğin zamanla gelişmiş olduğunu ve birden ortaya çıkmadığını görmüş oldum. Bir de matematiğin farklı bir yönü olarak matematik ile uğraşan kişilerin birçok bilimle de uğraşmış olduklarını görmüş oldum. Matematiğin gerekliliğini anladım.
Ö4		Farklı yön olarak matematikte sözel şeylerin olması. Geçmişte de matematiğin kullanıldığını ve matematiğin çok eski bir tarihinin olduğunu görmüş olduk. Müslümanların yapmış olduğu şeyleri bilmiyorduk mesela, onlar bana farklı geldi. Bunları görmem bana matematiğin gerekliliğini anlamamı sağladı.
Ö5		Matematiğin gelişmesine ve büyümesine Müslüman matematikçilerin nasıl katkı yaptıklarını görmüş oldum. Matematiğin de bir sözel tarafının bir tarihinin olduğunu fark ettim. Bir de aslında bizim şimdi kullandığımız her şeyin bir tarihinin olduğunu gördüm. Yani hazır ortaya çıkmamışlar. Matematiğin çok eski zamanlarda kullanıldığını ve insanların sürekli ona ihtiyaç duyduklarını gördüm. Matematiğin gerekliliğini daha da çok anladım

Tablo 44 incelendiğinde öğretmen matematik tarihi ile ilgili etkinliklerdeki farklı çözüm yollarının öğrenciler tarafından öğrenilmesinin öğrenciler için değişik yaklaşımları görmeleri açısından önemli olduğunu belirtmiştir. Öğretmen matematiğin gelişim süreçlerinin öğrenciler tarafından görülmesinin ve nasıl ortaya çıktığının anlaşılmasını da matematik tarihinin farklı bir bakış açısı olarak değerlendirmiş ve matematiğin değerinin anlaşılması açısından önemli bulmuştur. Ö1, Ö3, Ö4 ve Ö5 öğrencileri matematik tarihi uygulamaları ile matematiğin sadece sayılardan oluşan bir ders olmadığını farklı bir yönünün de olduğunu anladıklarını belirtmişlerdir. Ö1, Ö2, Ö4 ve Ö5 öğrencileri Müslüman matematikçilerin yapmış olduğu çalışmaları farklı bulduklarını ifade etmişlerdir. Ö2, Ö3 ve Ö5 öğrencileri ise matematiğin bir tarihinin olduğunu anlamalarının onlarda matematiğin birden ortaya çıkmadığı algısı oluşturduğunu belirtmişlerdir. Ö2 öğrencisi hâlihazırda kullanılan matematiğin çok eski zamanlarda da kullanıldığını, Ö3 öğrencisi ise matematik ile uğraşan kişilerin farklı bilim dallarıyla da uğraşmalarını matematik tarihinin bir farklılığı olarak değerlendirmişlerdir. Ayrıca bütün öğrenciler matematiğin gerekliliğine olan inançlarının arttığını belirtmişlerdir. Bu bağlamda yapılan uygulamaların genel anlamda matematiğin farklı bir yönünü ortaya koyma bakımından etkili olduğu ve matematik öğretim ortamına bir zenginlik kattığı ifade edilebilir.

Matematikçilerin hayat hikâyelerinin öğrencilerdeki yansıması.

Bu kategori başlığı altında uygulama süresince kullanılan, aynı zamanda ders kitaplarında da kısmen yer alan ünlü matematikçilerin hayat hikâyelerinin öğrencilerdeki yansımasının öğretmen ve öğrenciler açısından değerlendirilmesi yer almaktadır. Tablo 45’de öğretmen ve öğrencilerle yapılan mülakatlardan ilgili alıntılara yer verilmiştir.

Tablo 45. “*Matematikçilerin Hayat Hikâyelerinin Öğrencilerdeki Yansıması*” Kategorisine İlişkin Veriler

Öğretmen	Görüşler
Öğrenci	
Öğretmen	Öğrenciler ünlü matematikçilerin hayat hikâyelerini okuduklarında matematikçilerin ortada herhangi bir bilgi yokken o çalışmaları yaptıklarını görecektir. Bu da öğrencilerin bende bazı şeylerle uğraşabilirim ve bende bir şeyler yapabilirim demelerini sağlayacaktır. Ayrıca hayat hikâyesini okuduğu kişinin hayatını öğrenci kendine örnek alabilir. Bilim adamlarının çalışmalarından etkilenebilir ve buda öğrencilerde bir çalışma azmi ortaya çıkarabilir. Bazı matematikçilerin hayatlarına baktığımızda bu kişilerin hayatlarını tamamen bilime adadıklarını görmekteyiz. Yani o insanlar için hayatın anlamı matematikten veya uğraşmış oldukları bilimden ibaret. Bu durum bence öğrencilerin matematiğin değerini anlamalarına ve matematiğe daha fazla ilgi duymalarını sağlayacaktır. Birde o dönemlerde yokluk içerisinde ve bilgiye ulaşmanın çok zor olduğu dönemlerde bile insanların bir şeyler ortaya çıkarması ve bilime bu kadar önem vermiş olmaları çok önemli. Bu durumda öğrenciler için önemli bir kazanç olacaktır diye düşünüyorum.

Ö1	Belli bir çaba gösterdiklerini ve uğraştıklarını görüyorum yani matematik ile uğraşmak onların hayatlarının en önemli işi olmuş. Ben bunları düşündüğümde demek ki çalışmak gerekiyor diyorum ve her zaman olmasa da kimi zaman matematiği başaracağıma inanıyorum.
Ö2	Onların bir şeyler ortaya çıkarabilmek için sürekli çalışmaları ve sabır göstermelerinden etkilendim. Birde o zamanlarda kitap ve internetin olmadığı zamanlarda böyle şeyleri bulmaları beni çok şaşırttı. Şimdi bir sürü kitap var internet var ama öyle şeyler yapılmıyor. Yani insana çalışma azmi geliyor. Bir de okuma parçaları okumak derste dinlenmemizi sağlıyor.
Ö3	Ben bu hikâyeleri okuduğumda matematiğe ilgim artıyor. Onlar gibi olmayı hayal ediyorum onlar gibi bir şeyler bulmayı ve benimde isminin anılmasını hayal ediyorum. Çalışma isteğim artıyor. Bir de bir şeyler okumak iyi geliyor. Sürekli işlemlerle uğraşmak bazen sıkıcı oluyor. Böyle hayat hikâyeleri okumak sıkılmamızı önüyor. Matematikçilerin hayatlarındaki ilginç şeyler de ilgimizi çekiyor.
Ö4	Onlarında zamanında matematiğin önemli olduğunu görmüş olduk. İnsan onlarla şimdiki zamanı kıyaslıyor sanki onların böyle bizden farklı olduğunu görüyorum. Çünkü hiçbir imkânları olmadan böyle şeyleri ortaya çıkarmaları çok çalışmanın sonucu olduğunu fark ettim. Birde matematiğin kolay olmadığını sürekli birilerinin katkı yapa yapa bu günlere geldiğini görmüş oldum.
Ö5	Ünlü matematikçilerin hayat hikâyelerini okuduğumda benim aklımdan hep onların bu şeyleri nasıl buldukları geçiyor. Sonra da böyle onları gözümde çok farklı canlandırıyorum. Çok bilgili, çok akıllı. Birde Müslüman matematikçilerle ilgili pek bir şey bilmiyorduk bunları da görmüş olduk. Harizminin mesela yaptığı şeyleri biz derste görmüştük ama onun bunları bulunduğunu bilmiyorduk.

Tablo 45 incelendiğinde öğretmen ünlü matematikçilerin hayat hikayelerinin öğrencilerde “ben de bazı şeyleri yapabilirim” algısı oluşturacağını belirtmiştir. Öğretmen öğrencilerin hayat hikâyesini okuduğu kişinin hayatını örnek alacağını ve öğrencide çalışma azmi oluşturacağını ifade etmiştir. Ayrıca öğrencilerin bu hikâyeleri okuduklarında matematiğe daha çok saygı duyacaklarını ve ilgilerinin artacağını ifade etmiştir. Öğrencilerin ifadeleri incelendiğinde Ö1, Ö2 ve Ö3 öğrencileri ünlü matematikçilerin hayatlarını okuduklarında çalışma isteklerinin arttığını ifade etmişlerdir. Ö2, Ö4 ve Ö5 öğrencilerinin o dönemdeki matematikçilerin kısıtlı imkânlarla yapmış oldukları çalışmalar karşısında etkilendikleri anlaşılmaktadır. Ö2 ve Ö3 öğrencileri okuma parçalarının dinlendirici olduğunu ve sıkılmalarını engellediğini belirtmiştir. Ö1 öğrencisi bu hikâyeleri okuduğunda matematiği başaracağına olan inancının arttığını ifade etmiştir. Matematikçilerin geçmiş dönemlerde yaşamış oldukları zorluklar ve bu konudaki çabaları öğrencilere yol gösterici ve ufuk açıcı olabilir (Baki; 2014; Fauvel, 1991). Bu doğrultuda bakıldığında uygulama sürecinde kullanılan ünlü matematikçilerin hayat hikayelerinin öğrencilerde olumlu yansımaları olduğu ifade edilebilir.

Uygulama sonrası matematik tarihinin kullanılması.

Bu kategori başlığı altında öğretmen ve öğrencilerin uygulamalardan sonra matematik tarihinin derslerde kullanımını noktasında düşünceleri ele alınmıştır. Tablo 46’da öğretmen ve öğrencilerle yapılan mülakatlardan ilgili alıntılara yer verilmiştir.

Tablo 46. “Uygulama Sonrası Matematik Tarihinin Kullanılması” Kategorisine İlişkin Veriler

Öğretmen	-	Görüşler
Öğrenci		
Öğretmen		Ben bu uygulamalardan sonra açıkçası matematik tarihinin matematik için gerekli bir ihtiyaç olduğunu görmüş oldum. Bunun için bundan sonra derslerimde gerekli yerlerde matematik tarihine yer vermeyi düşünüyorum.
Ö1		Bundan sonra derslerde matematik tarihinin isterim çünkü. Matematik tarihi matematiği daha iyi anlamamızı sağlıyor. Yapılan uygulamaların matematik derslerinde bizi daha çok eğlendireceğini ve matematiği sevmemizi sağlayacağını düşünüyorum.
Ö2		Matematik tarihinin kullanılmasını isterim çünkü bu yaptığımız şeyler bize bazı şeylerin kısa yollarını öğretti. Birde sıkıldığımız zamanlarda böyle şeyler yaparsak ders daha verimli olur. Mesela yaptığımız uygulamalarda arkadaşlarımızla birlikte bazı soruları çözerken çok keyif almıştık. Yaptığımız şeylerle ders daha değişik hale geldi. İyiydi yani.
Ö3		Bence matematik tarihine yer verilmeli çünkü dersler daha zevkli hale geliyor. Belki konuların her yerinde kullanılmayabilir ama ara ara matematik tarihi kullanılırsa bence derslerde bazı şeyleri daha iyi anlarız. Birde tarihte kullanılan bizim de gördüğümüz o çözüm yollarını derslerimizde kullanabiliriz. Buda bizim daha iyi öğrenmemizi sağlar.
Ö4		Bundan sonra kesinlikle kullanılmasını isterim. Çünkü dersler sıkıcı olmuyor. Ara ara bir şeyler okumak ve değişik şeyler yapmak matematik dersini daha zevkli hale getiriyor.
Ö5		Bundan sonra derslerimizde matematik tarihinin kullanılmasını çok isterim. Çünkü derslerde sıkılıyorum ve çoğu zaman ilk 20 dakikadan sonra dersten kopuyorum. Böyle şeyler olsa dersi daha çok dinler ve sınavlarda daha başarılı olabilirim. Yani matematik derslerinde hep çözmeyelim, arada bir de bir şeyler okuyalım.

Tablo 46 incelendiğinde öğretmen matematik tarihinin matematik dersindeki uygulamalarından sonra matematik tarihinin matematik dersi için gerekli bir ihtiyaç olduğunu belirtmiş ve bundan sonraki süreçlerde derslerinde matematik tarihine yer vereceğini belirtmiştir. Öğrencilerin de bundan sonraki süreçlerde matematik derslerinde matematik tarihine yer verilmesi konusunda olumlu yönde görüş belirttikleri görülmektedir. Ö1, Ö2, Ö4 ve Ö5 öğrencileri bu duruma gerekçe olarak, matematik tarihinin derslerin sıkıcı havasını dağıtmasını göstermiştir. Verilen cevaplar genel olarak değerlendirildiğinde, matematik

tarihine yönelik uygulamaların öğretmen ve öğrencilerde sonraki süreçlerde derslerde kullanılması noktasında olumlu yönde bir etki bıraktığı ifade edilebilir.

Matematiğin felsefi yapısının anlaşılması açısından matematik tarihi.

Bu kategori başlığı altında matematiğin felsefi yönünün anlaşılması açısından matematik tarihinin önemi öğretmenin vermiş olduğu cevaplara bağlı olarak ele alınmıştır. Tablo 47’de öğretmenle yapılan mülakatlardan ilgili alıntılara yer verilmiştir.

Tablo 47. “*Matematiğin Felsefi Yapısının Anlaşılması Açısından Matematik Tarihi*” Kategorisine İlişkin Veriler

Öğretmen	-	Görüşler
Öğrenci		
Öğretmen		Açıkçası matematiğin felsefesinin anlaşılmasının ortaokul öğrencileri için ağır bir ifade olduğunu düşünüyorum ancak dünyanın var olduğundan beri matematiğin var olduğunun görülmesi açısından matematik tarihi önemlidir diye düşünüyorum. Ayrıca matematiğin bir yaşam tarzı olduğunu ve bütün teknolojik gelişmelerin matematiğe bağlı olduğunu görmeleri açısından da matematik tarihi önemlidir. Belki ortaokul öğrencisi için matematiğin felsefesini tam manasıyla anlamasını beklemeyiz. Ama bazı şeyleri derinlemesine algılanması ve matematiğin farklı boyutlarının olduğunun ortaya çıkması açısından önemlidir.

Öğretmen, matematiğin felsefesinin anlaşılmasının ortaokul öğrencileri için ağır olduğunu belirtmiştir. Ancak matematiğin çok eski zamanlardan beri kullanılmasının öğrenciler tarafından görülmesi açısından matematik tarihinin önemli olduğunu ifade etmiştir. Öğretmen, ortaokul öğrencileri için matematiğin felsefesinin anlaşılmasının belki mümkün olmayacağını ancak matematik tarihi ile bazı şeylerin derinlemesine ifade edilebileceğini ifade etmiştir. Matematiğin felsefesi, dünyayı algılama ve değerlendirme bakımından farklı bir boyut diyebileceğimiz noktada bulunduğu için ortaokul düzeyinde ele alınması mümkün olmayabilir. Ancak felsefenin önemli özelliklerinden olan “Araştırma, inceleme ve temel noktaları anlama” noktasında matematik tarihi felsefi anlamda öğrenciler için faydalı olabilir.

Matematik tarihinin kullanılmasını engelleyen faktörler.

Bu kategori başlığı altında matematik derslerinde matematik tarihinin kullanılmasını engelleyen faktörler öğretmen bakış açısına bağlı olarak ele alınmıştır. Tablo 48’de öğretmenle yapılan mülakatlardan ilgili alıntılara yer verilmiştir.

Tablo 48. “Matematik Tarihinin Kullanılmasını Engelleyen Faktörler” Kategorisine İlişkin Veriler

Öğretmen Öğrenci	-	Görüşler
Öğretmen		Birincisi bizim uymak zorunda olduğumuz yıllık plan. Genel olarak bir yıl içerisinde yıllık planı zar zor bitirebiliyoruz. Derslerde matematik tarihi gibi aktivitelere yer kalmıyor. Biz sadece öğrencilere vermemiz gereken bilgileri bir anlamda ezberletmemiz gerekiyor. Birde TEOG sınavları var tabi. Bu sınavlarda çıkacak olan konuları yetiştirmek zorundayız. Öğrencilerin o sınavda almış olduğu puanlar tamamen başarı olarak değerlendirildiği için bizim önceliğimiz bu sınavlar. Birde bizim matematik tarihi konusunda yeterli bilgimizin olmayışı.

Tablodaki veriler incelendiğinde öğretmen, matematik tarihinin kullanılmasına engel durumların başında uymak zorunda oldukları yıllık planı göstermiştir. Öğretmen öğrencilerin gireceği lise sınavları konularını yetiştirmek zorunda oldukları için matematik tarihi gibi farklı uygulamalara yer kalmadığını ifade etmiştir. Ayrıca öğretmen başarı kavramının tamamen öğrencilerin girdikleri sınavlara bağlı olduğunu ifade ederek önceliklerinin bu sınavlar olduğunu belirtmiştir. Ayrıca öğretmen matematik tarihi konusundaki bilgi eksikliklerini de bir neden olarak ifade etmiştir.

Matematik tarihi uygulamalarının öğretmendeki yansımaları.

Bu kategori başlığı altında genel anlamda yapılan uygulamaların öğretmendeki yansımaları ele alınmıştır. Tablo 49’da öğretmenle yapılan mülakatlardan ilgili alıntılara yer verilmiştir.

Tablo 49. “Matematik Tarihi Uygulamalarının Öğretmendeki Yansımaları” Kategorisine İlişkin Veriler

Öğretmen Öğrenci	-	Görüşler
Öğretmen		Şöyle ki bizim yapmış olduğumuz uygulamalarda benim bilmediğim değişik yöntemlerle karşılaştım kendi kendime o zamanlarda nasıl bunlarla uğraşmışlar diye düşündüm. Ayrıca bende bu etkinlikleri gördükten sonra matematik tarihi ile ilgili kitap okuma isteği oluştu. Bu gibi şeyleri öğrenirsem öğrencilere daha faydalı olurum diye düşündüm açıkçası. Kendimi geliştirmeliyim, öğrenme isteği oluştu bende. Dediğim gibi bende bir merak oluştu. Yani sözün özü matematik tarihi uygulama süresince öğrenciler ve benim için faydalı oldu. Bu uygulamalara yer verilmesi hem öğrenci hem de öğretmenler açısından matematiğin daha iyi öğrenilmesi ve öğretilmesini sağlayacaktır diye düşünüyorum.

Tablo 49 incelendiğinde öğretmenin yapılan uygulamalardan bilmediği değişik yöntemler olduğunu ve bu yöntemlerden de etkilendiği anlaşılmaktadır. Öğretmen yapılan uygulamalardan sonra kendisinin de benzer şeyleri bilmesinin öğrencilere daha faydalı olmasına yardımcı olacağını ifade etmiştir. Verilen cevaplardan öğretmenin matematik tarihi ile ilgili kitap okuma ve kendini geliştirme isteği oluştuğu anlaşılmaktadır. Ayrıca öğretmen, uygulamaların öğrenciler ve kendisi açısından faydalı olduğunu dile getirmiştir.



BEŞİNCİ BÖLÜM

Tartışma Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada, cebir ve sayılar konularına yönelik matematik tarihi etkinliklerinin kullanılmasının, öğrencilerin başarılarına, matematik dersi tutumlarına etkisi ve bu kapsamda öğrencilerin ve öğretmenin değerlendirmeleri ele alınmıştır. Matematik tarihi ile ilgili yapılan çalışmalarda matematik tarihinin, önemini ortaya koyan ve derslerde kullanılmasını teşvik edici sonuçlar yer almaktadır. Bu kapsamda cebir ve sayılar konularının öğretiminde matematik tarihinin kullanılmasının matematik dersi akademik başarısına, matematik tarihi tutumuna ve matematik tutumuna etkisi ve sınıf içi yansımaları belirlemek amacıyla SCBT, MTÖ, MTTÖ ve görüşmelerden elde edilen veriler doğrultusunda değerlendirmeler yapılmıştır. SCBT, MTÖ, MTTÖ deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanmış ve puanlar arasındaki ilişki incelenmiştir. Bulgular ve yorum kısmında nicel ve nitel veriler ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Bu kısımda ise araştırmanın desenine bağlı olarak birbiriyle ilişkili olan veriler birlikte ele alınmıştır. Sonuçlar başarı, matematik tutum ve matematik tarihinin kullanımına yönelik tutum ve görüşler olmak üzere üç başlık halinde derlenmiş ve tartışılmıştır. Ayrıca bölümün sonunda ise değerlendirmeler ışığında önerilerde bulunulmuştur.

Matematik Başarısına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Matematik tarihi etkinliklerinin, öğrencilerin matematik dersi akademik başarılarına etkisini incelemek amacıyla SCBT ön test ve son test olarak deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Elde edilen bulgular incelendiğinde deney grubunun son test başarı puan ortalaması ve kontrol grubunun son test başarı puan ortalaması arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Deney ve kontrol gruplarının başarı puan ortalamalarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, matematik tarihi uygulamalarının öğrencilerin cebir ve sayılar konusundaki başarılarına anlamlı bir etkisinin olmadığı söylenebilir. Matematik tarihinin öğrenci başarısına etkisine yönelik görüşme verileri de bu sonuçla paralellik göstermektedir. Öğretmen, matematik tarihinin matematik derslerinde uzun süre uygulandığında matematik başarısını artıracaklarını ancak uygulamaların kısa süre yapılmasından dolayı öğrencilerin sınav başarıları itibarıyla başarılarında bir fark gözlemediğini belirtmiştir. Öğrencilerin de tamamı, matematik tarihinin matematik başarısını artıracaklarına olan inançlarını ortaya koymuşlardır. Bu konudaki görüşme verilerinde

en dikkat çeken noktalardan biri, uygulama süresinin daha uzun bir sürece yayılması durumunda başarıyı artıracığı yönündeki ifadeler olmuştur.

Öğrencilerin matematik başarısını etkileyen birçok kişisel ve çevresel etmen vardır. Çanakçı ve Özdemir (2015) öğretmen kalitesi, öğretim ortamı (donanım, materyal), öğretim yöntemleri, sınıf mevcudu, sosyo-ekonomik durum ve aileyi öğrenci başarısına etki eden etmenler olarak ifade etmişlerdir. Bunlarla birlikte öğrencinin kendi iç dünyasında var olan etmenlerin de başarıya doğrudan etkisi vardır. Dolayısı ile başarı birçok faktörün bir araya geldiği bir yapıdır. Matematik tarihinin katkıları doğrultusunda bakıldığında, öğrenme bileşenlerinden duyuşsal özellikler ile yani tutum ve inançlarla doğrudan ilişkili olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda, öğrenci tutumlarının başarıya etkisinin belli bir süreç içerisinde meydana geldiği gerçeği bu çalışmada başarı yönünden ortaya çıkan sonucu açıklayıcı bir unsur olabilir.

Matematik tarihinin matematik başarısına etkisini araştıran ilgili literatür incelendiğinde, yapılan araştırmaların bir kısmında (Albayrak, 2011; Awosanya, 2001; Bayam, 2012; Canady, 1983; İdikurt, 2007; Lim & Chapman, 2015;) matematik tarihinin matematik başarısını arttırdığı görülürken, bir kısım çalışmalarda (Lit,Siu & Wong 2001; Mcbride, 1974; Sullivan, 2000) ise matematik tarihinin matematik başarısına bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Lit, Siu ve Wong (2001) yapmış oldukları çalışmada matematik tarihi tamamen konulara entegre edilerek ele alınmış ve sonuç olarak, başarı puanları açısından matematik tarihi uygulanmayan kontrol grubunun puanının daha yüksek olduğu görülmüştür. Araştırmacılar bu durumun sebebini öğrencilerin matematik tarihine dayalı öğretim yöntemini daha önce görmedikleri için sıkıldıklarını ve bunun da anlamalarını zorlaştırdığı şeklinde açıklamışlardır. (NCTM, 2000) matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılmasının nedenlerini ifade ederken doğrudan “matematik başarısını arttırır” gibi bir ifadeye yer vermemiştir. Ancak olumlu tutum geliştirme, matematiksel düşünmeyi geliştirme ve matematiğin gelişim süreçlerini görerek şimdiki durum hakkında bir sonuç çıkarma gibi etkenler üzerinde durmuştur. Elde edilen sonuçları bu kapsamda değerlendirecek olursak, matematik başarısı doğrudan etki edilebilecek bir unsur değildir. Başarıyı etkileyen motivasyon, çalışma, önbilgi gibi birçok etken vardır (Abazaoglu, Yatağan, Yıldızhan, Arifoğlu & Umurhan, 2015). Dolayısı ile bu çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda matematik tarihi ile ilgili uygulamaların öğrencilerin başarısına bir etkisi olmadığı şeklinde bir sonuç çıkarılabilir. Çalışmada gruplar arasında bir fark çıkmamasının nedeni öğretmen ve öğrencilerin görüşleri ve ilgili benzer çalışmalar dikkate alınarak değerlendirildiğinde, uygulama süresinin uzun bir periyodu kapsamaması, matematik tarihinin doğrudan başarıyı

artırıcı bir unsur olmaması, tutum ve inançların başarıyı etkilemesi için zamana ihtiyaç olması gibi etmenlerle açıklanabilir.

Matematiğe Yönelik Tutuma İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Matematik tarihinin matematik tutumuna etkisi MTÖ ve görüşme verilerinden elde edilen bulgulara bağlı olarak değerlendirilmiştir. Matematik tutumu ilgi, kaygı, çalışma ve gereklilik olmak üzere dört faktör altında toplanmıştır. İlişkili görüşme verileri de bu faktörlerle birlikte ele alınmıştır. Elde edilen bulgulara göre deney ve kontrol gruplarının matematiğe yönelik ilgi son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır. Yani deney grubunun ilgi puanlarının kontrol grubunun ilgi puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. İlgi faktörüne ilişkin öğretmen, yapılan uygulamalarda öğrencilerin eğlendiğini ve öğrencilerin derse olan ilgi ve motivasyonlarının arttığını belirtmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara bakıldığında Ö1, Ö3, Ö4 ve Ö5 öğrencileri uygulama süresince derslerdeki motivasyonlarının ve derse olan ilgilerinin arttığını ifade etmişlerdir. Ö2 öğrencisi ise matematik derslerini sevdiği ve derslere ilgi duyduğu için derslerdeki motivasyonunun değişmediğini ancak yapılan etkinlikleri eğlenceli bulduğunu belirtmiştir. Deney ve kontrol grubunun grup içi ilgi faktörü ön test son test puanları arasındaki ilişki incelendiğinde, kontrol grubunun ön test – son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Deney grubunun matematiğe yönelik ilgi faktörü grup içi ön test - son test puanlarının son test lehine anlamlı düzeyde bir farklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır. Bu değerlendirmelere bağlı olarak matematik tarihi uygulamalarının öğrencilerin matematiğe olan ilgilerini arttırdığı söylenebilir.

Literatüre bakıldığında matematik tarihi ve matematiğe duyulan ilgi değişkenlerini bir arada bulduran çalışmaların çoğunda (Alparıslan, 2011; Alparıslan, vd., 2014; Burns, 2010; Despeaux, 2014; Fadlelmula, 2015; Gönülateş, 2004; Haile, 2008; Lim & Chapman, 2015; Lit vd., 2001; Marshall, 2000; Mcbride, 1974; Sullivan, 2000; Yevdokimov, 2007) matematik tarihinin matematiğe duyulan ilgi ve motivasyonu olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır. Gönülateş (2004) matematik tarihine yönelik uygulamaların öğrencilerin anlamalarında etkili bir araç olduğunu belirtmiş ve öğrencilerin matematiğe yönelik duydukları ilgiyi arttırdığını ifade etmiştir. Burns (2010)'un çalışmasında da matematik tarihi uygulamalarının öğrencilerin ilgilerini arttırdığı ortaya çıkmıştır. İlgi ve motivasyon öğrenmenin gerçekleşmesi için ön şartlardan ikisidir. Öğrencinin bir şeye ilgi duyması ilgi duyulan olgunun öğrenilme potansiyelini de ortaya çıkarır (Ocak & Dönmez; 2010). Öğrencilerin matematiği sevmesi, matematik dersindeki öğrenme ortamı ile doğrudan ilişkilidir. Öğrenme ortamının eğlenceli, farklı duyulara hitap eden ve ilgi çekici olması öğrencilerin matematiği daha çok sevmelerini

ve ona daha çok ilgi duymalarını sağlayacaktır (Baki, 2014; Fauvel, 1991). Şüphesiz ki matematik tarihinin de öğrencilerin matematiğe karşı ilgi ve motivasyonlarını arttırıcı bir fonksiyonu vardır (Fried, 2007; Mann, 2011). Dolayısı ile bu değerlendirmelere bağlı olarak matematik tarihinin öğrencilerin matematiğe olan ilgilerini ve motivasyonlarını arttırdığı sonucuna varılabilir.

Kaygı faktörüne ilişkin, deney ve kontrol grubunun matematiğe yönelik kaygı son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir. Deney ve kontrol grubunun grup içi kaygı faktörü ön test son test puanları arasındaki ilişki incelendiğinde, kontrol grubunun ön test – son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Deney grubunun matematiğe yönelik kaygı faktörü grup içi ön test - son test puanlarının anlamlı düzeyde bir farklılık göstermediği ortaya çıkmıştır. Bu verilere bağlı olarak öğrencilerin kaygı düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık olmadığı anlaşılmaktadır. Öğretmen öğrencilerin matematiğe yönelik kaygı ve korkularının her zaman olduğunu bunun kısa sürede değişmeyeceğini ifade etmiştir. Öğretmen bu tür uygulamaların uzun süre uygulanması durumunda matematik kaygısını azaltabileceğini de belirtmiştir. Ö2 öğrencisi dışındaki öğrencilerin tamamı ise matematik tarihi uygulamaları sonrasında matematik sınav kaygılarına bir değişiklik olmadığını ifade etmişlerdir. Bu değerlendirmeler ışığında bu çalışmada matematik tarihinin matematik kaygısına bir etkisinin olmadığı sonucuna varılabilir. Bu sonuçlar Lim ve Chapman (2015) yapmış oldukları çalışmayla benzerlik göstermektedir. Matematik tarihinin öğrencilerin matematiğe tutumuna, kaygılarına, motivasyonlarına ve matematik başarısına etkisinin araştırıldığı çalışmada, deney ve kontrol grupları kaygı puanları arasında bir fark çıkmamıştır. Bu duruma sebep olarak ise yukarıda elde edilen sonuçlarda da ifade edildiği gibi kaygı ve zaman arasındaki ilişki üzerinde durulmuştur. Dede ve Dursun (2008) matematik kaygısının nedenlerini matematik başarısı, aile, öğretmen tutumu gibi etmenlerle ilişkilendirmişlerdir. Bu etmenlere bakıldığında kısa sürede değişim göstermeleri mümkün görülmemektedir. Dolayısı ile kaygının da değişimi bu kapsamda düşünülmelidir. Bu çalışmadan kaygı faktörü ile ilgili elde edilen sonuçlar bu düşünceler ışığında açıklanabilir.

Çalışma faktörüne ilişkin bulgular incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının matematiğe yönelik çalışma son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık ortaya çıkmadığı görülmektedir. Deney ve kontrol grubunun çalışma puanları uygulama öncesinde benzer düzeyde iken uygulama sonrasında deney grubu çalışma puanlarının daha yüksek olmasına rağmen gruplar arası anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Grup içi puanlar arasındaki ilişkiye bakıldığında, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin

çalışma faktörüne ilişkin ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmadığı, deney grubunun matematiğe yönelik çalışma faktörü ön test - son test puanları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarının son test puanları parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi ile deney grubunun grup içi ön test son test puanları arasındaki fark ise parametrik testlerden ilişkili örneklem t testi kullanılmıştır. İlgili literatüre bakıldığında, parametrik testlerin parametrik olmayan testlere göre daha etkili ve var olan farklılıkları bulmada daha güvenilir olduğu ifade edilmiştir (Kalaycı; 2011). Dolayısı ile bu ifadeler doğrultusunda parametrik testle elde edilmiş olan bulgular doğrultusunda bir genelleme yapmak mümkündür. Ayrıca anlamlı farkın ortaya çıkmadığı Mann-Whitney U testi p değerinin de 0,05 yakın olduğu (0,07) görülmektedir. Görüşme verilerinde öğretmen, matematik tarihinin öğrencilerin matematiği daha çok sevmelerini sağlayacağı için çalışma isteklerini de artıracığını belirtmiştir. Ö5 öğrencisi dışındaki öğrencilerin çalışma isteklerinin olumlu yönde etkilendiği anlaşılmaktadır. Bu doğrultuda matematik tarihi uygulamalarının öğrencilerin matematik çalışmalarına olumlu yönde etkisinin olduğu söylenebilir. Fauvel (1991) matematik tarihinin avantajlarından bahsederken matematik tarihinin öğrencilerin araştırma yapmalarına olanak sağladığını belirtmiştir. Burns (2010) yapmış olduğu çalışmada ise matematik tarihinin öğrencilerin araştırma yapma ve çalışma isteklerini artıracığı ifade edilmiştir. Subaşı (2000) öğrencilerin kendilerini ruhsal olarak çalışma ortamına entegre edecek aktiviteleri yapmaları durumunda çalışma isteklerinde artış olacağını belirtmiştir. Bu doğrultuda matematik tarihi, öğrencilere alışlagelmişin dışında matematiksel bir bakış açısı sunduğu için öğrencilerin çalışma isteklerini artırıcı bir unsur olabileceği sonucuna varılabilir.

Gereklilik faktörüne ilişkin bulgular incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının matematiğe yönelik gereklilik son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu görülmektedir. Grup içi puanlar arasındaki ilişkiye bakıldığında, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin gereklilik faktörüne ilişkin ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmadığı, deney grubunun matematiğe yönelik gereklilik faktörü ön test - son test puanları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu görülmektedir. Yani deney ve kontrol grubunun başlangıçta matematiğin gerekliliğine ilişkin puanlarının benzer düzeyde iken, yapılan uygulamalarla deney grubundaki öğrencilerin puanlarının kontrol grubunun puanlarına göre anlamlı düzeyde bir artış olduğu görülmektedir. Görüşme verilerinde öğretmen, matematiğin gelişim süreçlerinin öğrenciler tarafından görülmesinin ve nasıl ortaya çıktığının anlaşılmasını da matematik tarihinin farklı bir bakış açısı olarak değerlendirmiş ve matematiğin değerinin anlaşılması açısından önemli bulmuştur. Ö1, Ö3, Ö4 ve Ö5 öğrencileri matematik tarihi uygulamaları ile matematiğin sadece

sayılardan oluşan bir bilim olmadığını kültürel bir yönünün olduğunu da anladıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca bütün öğrenciler matematiğin gerekliliğine olan inançlarının arttığını belirtmişlerdir. Benzer sonuçlar (Carter, 2006; Cheung, 2014; Fadlelmula, 2015; Horton, 2011; Marshall, 2000) tarafından yapılan çalışmalarda da ortaya konulmuştur. Matematiğin insanlık için çok önemli bir uğraş olduğu, sadece okullardaki sınavlara ve zor bir ders olmasına bağlanmamalıdır. Matematiğin tarihin en ilkel dönemlerinden beri süregelen serüveni net ve anlaşılır bir şekilde ortaya konulmalı ve bu sürecin günümüze olan yansımaları kapsamlı bir şekilde ele alınmalıdır (NCTM, 2000). Dolayısı ile matematiğin gerekliliğinin ve öneminin anlaşılması için onun tarihinin öğrenilmesi ve öğretilmesi gerekmektedir (Baki, 2014; Fauvel, 1991; Mann, 2011). “Matematik neden gereklidir?” sorusunun bizdeki yansıması, tamamen gündelik yaşantılarımız doğrultusunda olduğunda matematiğin değerinin anlaşılması ve özümsemesi tam manası ile mümkün olmayacaktır. Sonuç olarak, matematiğin tarihinin ve gelişim süreçlerinin bilinmesi, matematiğin gerekliliğinin anlaşılmasına önemli derecede katkı sağlayacağını ifade edilebilir.

Matematiğe yönelik tutum toplam puanlarına bakıldığında deney ve kontrol grubunun son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu görülmektedir. Grup içi puanlar arasındaki ilişkiye bakıldığında, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin matematik tutum ön test son test toplam puanları arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmadığı, deney grubunun matematik tutum ön test - son test toplam puanları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu görülmektedir. Yani deney ve kontrol grubunun başlangıçta matematik tutum toplam puanları benzer düzeyde iken, yapılan uygulamalarla deney grubundaki öğrencilerin puanlarında kontrol grubunun puanlarına göre anlamlı düzeyde bir artış olduğu görülmektedir. Öğretmen matematik tarihi uygulamaları süresince öğrencilerin matematik dersine istekli bir şekilde katıldıklarını belirtmiştir. Derslerde bu tür uygulamaların öğrencilerin matematiği sevmelerini sağlayacağını ifade etmiştir. Öğrencilerin ifadeleri incelendiğinde, Ö1, Ö3 ve Ö5 öğrencilerinin matematiğe olan tutumlarının (matematiği daha çok sevmeye bağlı olarak) olumlu yönde arttığı anlaşılmaktadır. Sonuç olarak matematik tarihi uygulamalarının öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği ifade edilebilir.

İnsan çevresinde olup bitenlere bir anlam yükler ve bu anlamlar belli bir süre sonucunda tutum olarak ortaya çıkar (Yenilmez ve Özabacı; 2003). Olumlu bir tutumun ortaya çıkması için öğrencilerin zihinlerinde yer etmiş olan kavramlara olumlu anlamlar yüklemeleri gerekmektedir. Matematik dersini farklı ve eğlenceli hale getirip, olumlu bir tutum ortaya çıkarmak için matematik tarihi gibi yaklaşımlara derslerde yer verilebilir. Bu

konuyu destekleyen çalışmalar (Cheung, 2014; Clark, 2012; Georgiou, 2010; Lim & Chapman, 2015; McBride, 1974) mevcuttur. McBride (1974) tarafından yapılan çalışma sonuçlar itibari ile bu çalışma ile benzerlik göstermektedir. Bu çalışmada cebir dersini alan öğrencilere matematik tarihi destekli öğretim uygulanmış ve matematiğe yönelik tutumlarında olumlu yönde bir değişim tespit edilmiştir. Öğrenci başarıları arasında ise fark ortaya çıkmamıştır. İdikut (2007) ise bu sonuçlardan farklı olarak çalışmasında matematik tarihinin matematiğe yönelik tutuma bir etkisinin olmadığı, matematik başarısını ise artırdığı sonucuna varmıştır. Fauvel (1991) matematik tarihinin matematiğe duyulan ilgi ve heyecanı arttıracığını belirtmiştir. Matematik tarihinin, öğrencilerde kavramsal çerçeve, çok kültürlü bir anlayış ve motivasyon algısı oluşmasında önemli etkisi vardır. Matematik tarihinden alınmış olan problemler üzerinde çalışmanın, modern bir bakış açısının kazanılmasının yanı sıra, farklı çözüm yollarının da olabileceğini de görmeyi sağlayacaktır. Bu algının oluşması neticesinde de öğrencilerde matematiğe karşı olumlu bir tutum ortaya çıkacağı aşıkardır (Liu, 2003).

Matematik Tarihinin Kullanımına Yönelik Tutum ve Görüşlere İlişkin Sonuç ve Tartışma

Elde edilen verilere bakıldığında deney ve kontrol gruplarının matematik tarihine yönelik tutum son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu görülmektedir. Öğrencilerin başlangıçta matematik tarihine yönelik tutum sıra ortalamaları benzer düzeyde iken yapılan uygulamalar sonrasında matematik tarihine yönelik tutum sıra ortalamalarını arttığı ortaya çıkmıştır. Grup içi puanlar arasındaki ilişkiye bakıldığında, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin matematik tarihine yönelik tutum ön test son test toplam puanları arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmadığı, deney grubunun matematik tarihine yönelik tutum ön test - son test toplam puanları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu görülmektedir. Matematik tarihi uygulamalarının yapıldığı deney grubunun matematik tarihi tutum puanları kontrol grubunun tutum puanlarından anlamlı derecede yüksektir. Deney grubunun son test puanlarındaki artışın yüksek olması dikkat çekici. Bu sonuçlardan matematik tarihi uygulamalarının matematik tarihine yönelik tutumu önemli bir oranda artırdığı sonucuna varılabilir. Nitekim görüşme verileri de bu sonucu destekler niteliktedir. Öğretmen ve öğrencilerin “Matematik Tarihi” kavramıyla ilgili olarak uygulama öncesinde genel anlamda yeterli bilgiye sahip olmadıkları ilgili kategoride ifade edilmiştir. Dolayısı ile öğretmen ve öğrencilerin matematik tarihi uygulamalarını farklı ve ilgi çekici buldukları elde edilen bulgulardan anlaşılmaktadır. Öğretmen uygulamalardan sonra matematik tarihinin matematik dersi için gerekli bir ihtiyaç olduğunu belirtmiş ve bundan sonraki süreçlerde derslerinde matematik tarihine yer

vereceğini belirtmiştir. Öğrencilerin açıklamaları incelendiğinde bütün öğrencilerin uygulamalardan sonra derslerinde matematik tarihine yer verilmesini istediği anlaşılmaktadır. Ö1, Ö2, Ö4 ve Ö5 öğrencileri bu duruma gerekçe olarak, matematik tarihinin derslerin sıkıcı havasını dağıtmasını göstermiştir. Bu sonuçlardan matematik tarihi uygulamalarının öğretmen ve öğrenciler tarafından oldukça olumlu karşılandığı sonucuna varılabilir.

İlgili birçok çalışmada bu çalışmada olduğu gibi matematik tarihi uygulamaları öğrenci, öğretmen aday ve öğretmenler tarafından daha önce bu tür uygulamaları görmemiş olmalarına bağlı olarak farklı ve ilgi çekici bulunmuştur. Tözluyurt (2008) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin hepsi “öğretmeninizin derslerinizde matematik tarihini kullanmasını ister misiniz?” sorusuna “evet” yanıtını vermişlerdir. Gürsoy (2010) çalışmasında, matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılmasına ilişkin öğrenci tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Benzer sonuçlara (Albayrak, 2011; Taşkın, v.d, 2010) tarafından yapılan çalışmalarda da rastlamak mümkündür. Bu bağlamda öğrenci ve öğretmenlerin matematik dersleri için farklı bir ortam oluşturan matematik tarihi ile ilgili olumlu anlamda bir yaklaşım sergilemeleri beklenen bir sonuçtur. Peki, öğrenci ve öğretmenlerin matematik tarihine karşı olumlu tutum içerisinde olmaları matematik öğretimine ne gibi katkısı olacaktır? Matematik öğretiminde tarihin kullanımı öğrenmeyi ve cebir/matematiksel kavramların anlaşılmasını kolaylaştırdığı ifade edilmektedir (Awosanya, 2001). Fadlelmula (2015) Matematik tarihinin pedagojik açıdan matematik öğretmenlerine olumlu yönde katkısı olacağını ortaya koymuştur. Ayrıca matematik tarihine olumlu bir tutum içerisinde olmak, matematiği sevmenin yollarından biri olduğu ilgili çalışmalarda (Fadlelmula, 2015; Fauvel, 1991; Haile, 2008) dile getirilmektedir.

“Öğretmen ve öğrencilerin “Matematik Tarihi” kavramına ilişkin uygulama öncesi bilgileri” kategorisine ilişkin bulgular incelendiğinde, öğretmenin matematik tarihi dersini lisans düzeyinde aldığı ancak derslerde yeterli düzeyde verim sağlayamadığı için matematik tarihi konusunda yeterli bilgiye sahip olmadığı, öğrencilerden üçünün (Ö1, Ö2, Ö5) matematik tarihi kavramını duymadığı, ikisinin (Ö3, Ö4) ise dar kapsamda bilgi sahibi olduğu anlaşılmaktadır. Bu veriler doğrultusunda öğretmen ve öğrencilerin uygulama öncesinde matematik tarihi ile ilgili kapsamlı bir bilgilerinin olmadığı sonucuna varılabilir. Gazit (2013) tarafından yapılan çalışmada da bu çalışmada olduğu gibi öğretmenlerin matematik tarihi ile ilgili bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı sonucuna varılmıştır. “Öğretmenin matematik tarihi konusundaki yeterliği ve derslerde matematik tarihinin kullanımı” kategorisine ilişkin veriler incelendiğinde öğretmen kendini matematik tarihi konusunda yeterli bulmadığını belirtmiştir. Öğretmen sadece konunun belli yerinde kendine matematik tarihi ile ilgili soru sorulduğunda

matematik tarihini kullandığını ifade etmiştir. Öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlara bakıldığında, üç öğrenci matematik tarihinin kullanımının sadece matematikçilerin hayatlarıyla sınırlı kaldığı diğer iki öğrenci ise matematik tarihinin derslerde hiç kullanılmadığını belirtmiştir. Bu kapsamda derslerde matematik tarihinin etkili bir şekilde kullanılmadığı ve öğretmenin matematik tarihini etkili bir şekilde kullanmadığı ifade edilebilir. Siu (2007) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin %78'inin matematik tarihi ile ilgili bilgilerinin yeterli olmadığı ortaya çıkmıştır. Haile (2008) yapmış olduğu çalışmada ise öğretmenlerin matematik tarihini derslerinde etkin bir biçimde kullanmadıkları ortaya çıkmıştır. Baki ve Bütüner (2013) yapmış oldukları çalışmada matematik tarihine ülkemizdeki ders kitaplarında etkin bir biçimde yer verilmediğini ifade etmişlerdir.

“Matematiğe farklı bir bakış açısı kazandırması yönüyle matematik tarihi” kategorisine ilişkin bulgular incelendiğinde öğretmen öğrencilerin matematik ile ilgili farklı çözüm yollarını görmelerinin ve matematiğin gelişim süreçlerinin görülmesinin ve nasıl ortaya çıktığının anlaşılmasını da matematik tarihinin farklı bir bakış açısı olarak değerlendirmiştir. Öğrenciler, matematik tarihi uygulamalarıyla matematiğin sadece sayılardan oluşmadığını, kültür olarak kendilerine yakın olan matematikçilerin çalışmamalarını farklı bulduklarını belirtmişlerdir. Ö2, Ö3 ve Ö5 numaralı öğrenciler ise matematiğin bir tarihinin olduğunu anlamalarının onlarda matematiğin birden ortaya çıkmadığı algısı oluşturduğunu belirtmişlerdir. Bu değerlendirmelere bağlı olarak matematik tarihi uygulamalarının öğretmen ve öğrencilerde matematiğin farklı yönlerini görmeleri açısından bir etki bıraktığı söylenebilir. Clark (2012) tarafından yapılan çalışmada matematik tarihine bağlı gerçekleştirilen öğretim sürecini farklı matematiksel bakış açıları geliştirme açısından olumlu yönde bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Farklı bakış açıları ortaya çıkması neticesinde öğrencilerin kuşkusuz bilişsel gelişimleri de olumlu anlamda etkilenecektir. Nitekim bu durum Cheung (2014) tarafından yapılan çalışmada da ortaya çıkan sonuçlardan biridir.

“Matematikçilerin hayat hikâyelerinin öğrencilerdeki yansıması” kategorisine ilişkin bulgulara bakıldığında öğretmen, hayat hikâyelerinin öğrencilerde bazı şeyleri yapabilirim algısı oluşturacağını, o kişinin hayatını örnek alarak çalışma azmi oluşturacağını ve matematiğe daha çok saygı duyacaklarını ifade etmiştir. Ö1, Ö2 ve Ö3 numaralı öğrencilerin ünlü matematikçilerin hayatlarını okuduklarında çalışma isteklerinin arttığını ifade etmişlerdir. Ö2, Ö4 ve Ö5 numaralı öğrencilerin açıklamalarından o dönemdeki matematikçilerin kısıtlı imkânlarla yapmış oldukları çalışmalar karşısında etkilendikleri anlaşılmaktadır. Ö2 ve Ö3 numaralı öğrenciler okuma parçalarının dinlendirici olduğunu ve

derse istekle katılmalarını sağladığını belirtmişlerdir. Bu doğrultuda matematik derslerinde matematikçilerin hayatlarına yer vermenin öğrenciler için olumlu yansımaları olacağı ifade edilebilir. MEB (2013) revize edilmiş olan OMDÖP’da “kişilerin hayatları, eserleri ve matematiğe yaptıkları katkılar hakkında bilgiler paylaşmak matematik derslerini öğrenciler için daha anlamlı kılacaktır.” ifadelerine yer verilmiştir. Matematiğe katkı yapmış önemli kişilerin hayat hikayelerinden bahsetme öğrencilerin matematik dersine olan motivasyonlarını artıracığı yapılan çalışmalarda da vurgulanmıştır (Baki; 2014; Burns, 2010; Matthews, 1994; Şimşek, 2009). Zaten matematik derslerinde ve ders kitaplarında da daha çok bu konu üzerinde durulmaktadır (Baki & Bütüner, 2013).

“Uygulama sonrası matematik tarihinin kullanılması” kategorisine ilişkin bulgular incelediğinde, öğretmen uygulamalardan sonra matematik tarihinin matematik dersi için gerekli bir ihtiyaç olduğunu ve bundan sonraki süreçlerde derslerinde matematik tarihinin yer vereceğini belirtmiştir. Öğrencilerin açıklamaları incelendiğinde bütün öğrencilerin uygulamalardan sonra derslerinde matematik tarihinin yer verilmesini istediği anlaşılmaktadır. Buradan matematik tarihi uygulamalarının öğretmen ve öğrenciler üzerinde olumlu bir etki bıraktığı sonucuna varılabilir. Zira matematik tarihi ile ilgili yapılan bir çok çalışmada (Bell, 1992; Clark, 2012; Haile, 2008; Gürsoy, 2010; Seyitoğlu, vd., 2011; Tözluyurt, 2008; Yenilmez, 2011) da öğretmenler ve öğrencilerde sonraki süreçlerde matematik tarihini derslerde kullanma ve bu konuda bir takım uğraşlarda bulunma isteği ortaya çıktığı görülmektedir.

“Matematiğin felsefi yapısının anlaşılması açısından matematik tarihi” kategorisine ilişkin bulgulara bakıldığında, öğretmen matematiğin felsefesinin anlaşılmasının ortaokul öğrencileri için ağır olduğunu belirtmiştir. Ancak matematiğin, tarihin her döneminde kullanılan bir bilim olduğunu ve bunun öğrenciler tarafından anlaşılması açısından matematik tarihinin önemli olduğunu ifade etmiştir. Öğretmen, ortaokul öğrencileri için matematik felsefesinin anlaşılmasının belki mümkün olmayacağını ancak matematik tarihi ile bazı şeylerin derinlemesine ifade edilebileceğini belirtmiştir. Yapılan çalışmalarda öğrencilerin zihinlerinde yer etmiş olan matematik algısının farklılaşması ve daha geniş bir perspektife ulaşması için matematik tarihinin yer vermenin faydalı olacağını ortaya koymaktadır (Baki, 2014; Fauvel, 1991; NCTM, 2000). Bunun yanında, matematiksel bir algı oluşturma ve evreni matematiksel bir çerçevede değerlendirebilecek bir kapasiteye ulaşma da matematiğin felsefi yapısının düşünsel anlamda algılanmasıyla gerçekleşir (Mousolides ve Sriraman, 2014). Sonuç olarak matematik tarihi, ortaokul öğrencileri için tam manasıyla matematiğin felsefi

yapısını ifade edemeyebilir. Ancak matematiğin farklı yönlerini anlama ve derinlemesine algılama noktasında etkili bir araç olarak kullanılabilir.

“Matematik tarihinin kullanılmasını engelleyen faktörler” kategorisine ilişkin bulgulara bakıldığında öğretmen yıllık plan, öğrencilerin girecekleri sınavlar ve bilgi eksikliğini engel durumlar olarak ifade etmiştir. Bu kategoriyle ilgili çalışmalarda (Fried, 2001; Siu, 2007) da benzer sonuçlara rastlanmaktadır. Siu (2007) yapmış olduğu çalışmada matematik tarihinin matematik derslerinde kullanımını olumsuz etkileyen faktörleri ele almıştır. Katılanların %53’ünün matematik tarihi kullanımı için yeterli zamanının olmadığını, %50’si kaynak yetersizliğinin olduğunu, %78’i matematik tarihi kullanımı noktasında bilgi eksikliğini olduğunu ifade etmiştir.

“Matematik tarihi uygulamalarının öğretmende yansımaları” kategorisine ilişkin bulgulara bakıldığında öğretmenin yapılan uygulamalardan bilmediği değişik yöntemler olduğunu ve bu yöntemlerden de etkilendiği anlaşılmaktadır. Öğretmen yapılan uygulamalardan sonra kendisinin de benzer şeyleri bilmesinin öğrencilere daha faydalı olmasına yardımcı olacağını ifade etmiştir. Öğretmenin bu konuda kendini geliştirme isteği olduğu ifadelerden anlaşılmaktadır. Bu konuda öğretmen ve öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalarda (Burns, 2010; Clark, 2012; Despeaux, 2014; Gönülateş, 2004; Gürsoy, 2010; Yenilmez, 2011; Yevdokimov, 2007) benzer dönütler alındığı görülmektedir. Öğretmenler açısından da matematiksel kavramların derinlemesine algılanıp öğrencilere aktarılması önem arz etmektedir (Mann, 2011). Bu noktada matematik tarihinin öğretmenlerin çok boyutlu bir matematik algısı kazanmaları için iyi bir araç olacağı ifade edilebilir.

Öneriler

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın sonuçları bağlamında oluşturulan öneriler maddeler halinde verilmiştir.

- Yapılan çalışmada öğretmenin matematik tarihi konusunda yeterli bilgiye sahip olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu kapsamda lisans eğitiminde verilen matematik tarihi derslerinde matematik tarihi ile ilgili kapsamlı bir eğitim verilmelidir.
- Matematik öğretmenlerinin matematik tarihi ile ilgili eksikliklerini gidermek için hizmet içi kurslar verilebilir.
- Öğrenci ve öğretmenlerden elde edilen verilerde derslerde matematik tarihinin etkin kullanılmadığı anlaşılmıştır. Matematik tarihinin öğrencilerin matematik tutumlarına olumlu anlamda etkisi de dikkate alındığında derslerde matematik

tarihinin kullanılması için matematik öğretim programlarında düzenleme yapılmalıdır.

- Ders kitaplarına bakıldığında matematik tarihinin kullanımının sadece konuların giriş kısmı ile sınırlı olduğu görülmektedir. Bu durumun öğrencilere katkısının olmadığı öğretmen ve öğrenci görüşlerinden anlaşılmaktadır. Dolayısıyla ders kitaplarında kapsamlı bir şekilde matematik tarihinden faydalanılması için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.
- Ders kitaplarında matematik tarihi ile ilgili varolan eksiklikleri tolere etmek için matematik tarihinin öğretim ortamında kullanılmasına yönelik konu bazında etkinlikler geliştirilmelidir.
- Öğretmen ve öğrencilerin açıklamalarına da yansıdığı üzere çalışmada matematik tarihi ile uygulamalar uzun bir süre uygulanamamıştır. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda daha uzun süre uygulanması sonucunda daha kapsayıcı sonuçlar elde edilebilir.
- Matematik tarihi ile ilgili farkındalık oluşturmak ve öğretim ortamında kullanılmasını teşvik etmek amacıyla sempozyumlar düzenlenebilir.

KAYNAKÇA

- Abazaoğlu, İ., Yatağan, M., Yıldızhan, Y., Arifoğlu, A., & Umurhan, H. (2015). Öğrencilerin matematik başarısının uluslararası fen ve matematik eğilimleri araştırması sonuçlarına göre değerlendirilmesi. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 10(7), 33-50. doi: 10.7827/TurkishStudies.7781
- Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N.G. (2000). The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(10), 1057-1095.
- Alakoç, Z. (2003). Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim yaklaşımları. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(1), 43-49. <http://www.tojet.net/articles/v2i1/217.pdf> adresinden edinilmiştir.
- Albayrak, Ö. (2011). *Effects of history of mathematics integrated instruction on mathematics self-efficacy and achievement* (Yayımlanmamış doktora tezi). Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- Alkan, V. (2011). Matematikten nefret ediyorum! *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 189-199. <http://dergipark.gov.tr/pauefd/issue/11115/132918> adresinden edinilmiştir.
- Almış, S., & Yılmaz, M.T. (2011). İnsanın toplumsal doğası ve toplumsalın sürdürülebilirliği açısından eğitim. *Eğitim Bilim Toplum*, 9(33), 28-40.
- Alparslan, M., Işıksal, M., & Haser, Ç. (2014). Pre-service mathematics teachers' knowledge of history of mathematics and their attitudes and beliefs towards using history of mathematics in mathematics Education. *Science & Education*, 23, 159-183. doi: 10.1007/s11191-013-9650-1
- Alparslan, M., & Haser, Ç. (2012, July). *History of mathematics course for pre-service mathematics teachers: A case study*. 12th International Congress on Mathematical Education, Seoul, Korea.
- Alpaslan, M. (2011). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgileri ve matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanımına yönelik tutum ve inanışları* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). ODTÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Alpaslan, M., & Işıksal Bostan, M. (2016). Ortaokul öğrencilerinin matematik tarihi bilgileri ile okul matematiğinde tarih kullanılmasına ilişkin tutum ve inanışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 31(1), 142-162. doi: 10.16986/HUJE.2015014182
- Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238. <http://dergipark.gov.tr/uefad/issue/16684/173367> adresinden edinilmiştir.
- Altun, M. (2008). *Matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayınları.
- Arcavi, A., Bruckheimer, M., & Ben-Zvi, R. (1982). Maybe a mathematics teacher can profit from the study of the history of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 3(1), 30-3. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/40247760>
- Avital, S. (1995). History of mathematics can help improve instruction and learning. In F. Swetz, J. Fauvel, O. Bekken, B. Johansson and V. Katz (Eds.), *Learn from the Masters* (pp.3-12). The Mathematical Association of America, Washington, DC.

- Awosanya, A. (2001). *Using history in the teaching of mathematics* (Unpublished doctoral dissertation). The Florida State University College of Education, USA.
- Aydın, B. (2003). Bilgi toplumu oluşumunda bireylerin yetiştirilmesi ve matematik öğretimi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 183-190. <http://dergipark.gov.tr/pauefd/issue/11129/133103> adresinden edinilmiştir.
- Aydın, M., & Keskin, İ. (2017). 8. sınıf öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1801-1818.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Ankara: Harf Eğitim Yayıncılık.
- Baki, A. (2014). *Matematik tarihi ve felsefesi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Baki, A., & Bütüner, S.Ö. (2013). 6-7 ve 8. Sınıf matematik ders kitaplarında matematik tarihinin kullanım şekilleri, *İlköğretim Online*, 12(3), 849-872. <http://dergipark.gov.tr/ilkonline/issue/8584/106637> adresinden edinilmiştir.
- Ball, R.W. W. (2005). *A short account of the history of mathematics*. New York: Dover Publications, Inc.
- Barbin, E. (1996). The role of problems in the history and teaching of mathematics. In R.Calinger (Eds.), *Vita mathematica: Historical research and integration with teaching* (pp. 17-25). Washington, DC: Mathematical Association of America.
- Barwell, M. (1913). The advisability of including some instruction in the school course on history of mathematics. *The Mathematical Gazette*, 7, 72-79. doi: 10.2307/3603856
- Başbüyük, K. (2012). *Matematik tarihinin matematik derslerinin öğretiminde kullanılması: İbrahim hakkı perspektifi ve babil yöntemi örneği* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye.
- Bayam, S. B. (2012). *İlköğretim matematik eğitiminde öğrencilerin matematik tarihi bilmelerinin matematiğe yönelik başarı ve tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu, Türkiye.
- Bayam, S. B. (2014). Matematik eğitiminde matematik tarihi gerekliliğinin felsefi temelleri ve gerçekçi matematik eğitiminde matematik tarihinin önemi. *Dört Öge*, 5, 233-244.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi 6-8. Sınıflar*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Bell, J. G. (1992). *A history of mathematics class for middle school teachers* (Unpublished doctoral dissertation). Illinois State University, USA.
- Bidwell, J.K. (1993). Humanize your classroom with the history of mathematics. *Mathematics Teacher*, 86(6), 461-464. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/27968440>
- Bishop, J. P., Lamb, L. L., Philipp, R. A., Whitacre, I., Schappelle, B. P., and Lewis, M. L. (2014). Obstacles and affordances for integer reasoning: An analysis of children's thinking and the history of mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 45(1), 19-61. doi: 10.5951/jresmetheduc.45.1.0019
- Bosworth, C. E. (1963). A pioneer arabic encyclopedia of the sciences: al khwarizmi's keys of the sciences. *The History of Science Society*, 54(1), 97-111. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/228730>
- Boz, N. (2008). Matematik neden zor? *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(2), 52-65.

- Burns, B. A. (2010). Pre-service teachers' exposure to using the history of mathematics to enhance their teaching of high school mathematics. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers*, 4, 1-9.
- Burton, D. M. (2007). *The History of Mathematics: An Introduction*. USA: The McGraw-Hill Companies.
- Bütüner, S. Ö. (2008). 8.sınıf denklemler konusunun matematik tarihi kullanılarak öğretimi. *İlköğretim Online*, 7(3), 6-10. <http://dergipark.gov.tr/ilkonline/issue/8600/107101> adresinden edinilmiştir.
- Bütüner, S. Ö., & Baki, A. (2011). Matematik tarihinin kullanımına yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 278-311.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: istatistik, araştırma deseni, spss uygulamaları ve yorum* (14. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2010). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. (6. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Cajori, F. (2014). *Matematik Tarihi* (Çeviren: Deniz İlalan), Ankara: Odtü Yayıncılık.
- Can, A. (2013). *Spss ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*, Ankara: PegemA Yayınları.
- Canady, S. (1983). *A study of the effects of the essential elements of instruction model on mathematics achievement* (Unpublished doctoral dissertation). Northern Arizona University, Usa.
- Carter, D. B. (2006), *The role of the history of mathematics in middle school* (Unpublished master's thesis). East Tennessee State University faculty of the Department of Mathematics, Usa.
- Cheung, W. S. (2014). *The effect on students' mathematical beliefs by integrating history of mathematics in the classroom* (Unpublished Doctoral Dissertation). The Chinese University of Hong Kong, China.
- Clark, K. M. (2012). History of mathematics: illuminating understanding of school mathematics concepts for prospective mathematics teachers. *Educational Studies in Mathematics*, 81, 67-84. doi: 10.1007/s10649-011-9361-y
- Clark, K. M., & Thoo, J. B. (2014). Introduction to the special issue on the use of history of mathematics to enhance undergraduate mathematics instruction, *PRIMUS: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 24(8), 663-668. doi: 10.1080/10511970.2014.905511
- Creswell, J. W. (2014). *Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları araştırma deseni* (Çeviri Editörü: Selçuk Beşir Demir). Ankara: Eğiten Kitap Yayıncılık.
- Çalık, T., & Sezgin, F. (2005). Küreselleşme, bilgi toplumu ve eğitim. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 55-66.
- Çanakçı, O., & Özdemir, A. Ş. (2015). Matematik başarısı ve anne baba eğitim düzeyi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi*, 19. doi: 10.17932/IAU.IAUD.m.13091352.2015.7/25.19-36
- D. J. Struik (1958). Omar khayyam, mathematician, *The Mathematics Teacher*, 51, 280-285. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/27955652>
- D'Entremont, Y. (2015). Linking mathematics, culture and community. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 2818-2824. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.01.973

- Davis, P J., Hersh, R., & Marchisotto, E. A. (2011). *The mathematical experience, study edition*. Modern Birkhäuser Classics: Boston
- Dede, Y., & Dursun, Ş. (2008). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 295-312. <http://dergipark.gov.tr/uefad/issue/16688/173418> adresinden edinilmiştir.
- Despeaux (2014). Collective research projects in the history of mathematics classroom. *PRIMUS: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 24(8), 684-697.
- Doğan, E. (2002). Eğitimde küreselleşme. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6, 87-98.
- Doğan, N., & Özcan, M.B. (2010). Tarihsel yaklaşımın 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirmesine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), 187-208. <http://dergipark.gov.tr/aeukefd/issue/1413/16947> adresinden edinilmiştir.
- Dursun, Ş., & Y, Dede. (2004). Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen faktörler: matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 217-230.
- Dündar, S., & Çakıroğlu, M. (2014). Matematik tarihi matematik eğitiminde neden kullanılmalı? *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(2), 522-534.
- Eren, M., Bulut, M., & Blut, N. (2014). A content analysis study about the usage of history of mathematics in textbooks in turkey. *eurasia journal of mathematics. Science & Technology Education*, 11(1), 53-62.
- Ernest, P. (1998). The History of Mathematics in the Classroom. *Mathematics in School*, 27(4), 25-31. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/30211871>
- Ernest, P.(2004). *The philosophy of mathematics education*. London: Routledge/ Falmer,
- Ersoy, E., & Öksüz, C. (2016). İlkokul 4. sınıflarda matematik tarihi kullanımının öğrenciler üzerindeki etkileri. *İlköğretim Online*, 15(2), 408-420. doi: 10.17051/io.2016.16857
- Ersoy, Y. (1997). Okullarda matematik eğitimi: matematikte okur-yazarlık. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 115-120.
- Ersoy, Y. (2006). İlköğretim matematik öğretim programındaki yenilikler-1: amaç, içerik ve kazanımlar. *İlköğretim Online*, 5(1), 30-44. <http://dergipark.gov.tr/ilkonline/issue/8607/107220> adresinden edinilmiştir.
- Fadlelmula, F. K. (2015). Pre-service teachers' point of views about learning history of mathematics: a case study in Turkey. *Journal of the British Society for the History of Mathematics*, 30(3), 243-252. doi: 10.1080/17498430.2015.1035585
- Fernandes, F., & Garnica, A. V. (2015). History of scientific and academic production in mathematics education: pointing out elements for a research agenda. *International Journal for Research in Mathematics Education*, 5(1), 2-11.
- Fasanelli, F., Arcavi, A., Bekken, O., Silva, J. C., Daniel, C., Furinghetti, F., et al. (2002). The political context. In J. Fauvel & J. Van Maanen (Eds.), *History in mathematics education: The ICMI study* (pp. 1-38). USA, The ICMI Study. Kluwer Academic Publishers.
- Fauvel, J. (1991). Using history in mathematics education. *For the Learning of Mathematics*, 11(2), 3-6. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/40248010>
- Fauvel, J., & Maanen, J. V. (2002). *History in mathematics education*. USA, The ICMI Study. Kluwer Academic Publishers.

- Fazlıoğlu, İ. (2004). İki ucu mphem bir kpr: ‘Bilim’ ile ‘tarih’ ya da ‘bilim tarihi’. *Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi*, 2(4), 9-27.
- Fenaroli G., Furinghetti F., & Somaglia A. (2014). Rethinking mathematical concepts with the lens of the history of mathematics: an experiment with prospective secondary teachers. *Science Education*, 23(1), 185–203. doi: 10.1007/s11191-013-9651-0
- Fenton, P. C. (2002). History of mathematics in mathematics: what is the point of it? *The Mathematical Gazette*, 86(506), 254-257.
- Fraser, B. J., and Koop, A. J. (1978). Teachers opinions about some teaching material involving history of mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 9(2), 147-151. Doi: 10.1080/0020739780090203
- Freudenthal, H. (1981). Should a mathematics teacher know something about the history of mathematics? *For the Learning of Mathematics*, 2(1), 30-33. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/40240745>
- Fried, M. N. (2001). Can mathematics education and history of mathematics coexist? *Science & Education*, 10, 391-408. doi: 10.1023/A:101120501
- Fried, M. N. (2007). Didactics and history of mathematics: knowledge and self-knowledge. *Educational Studies in Mathematics*, 66(2), 203-223. doi: 10.1007/s10649-006-9025-5
- Fried, M. N. (2008). History of mathematics in mathematics education: A saussurean perspective. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 5, 185-198.
- Furinghetti, F. (1997). History of mathematics, mathematics education, school practice: case studies in linking different domains. *For the Learning of Mathematics*, 17(1), 55-61. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/40248224>
- Furinghetti, F. (2004). History and mathematics education: a look around the world with particular reference to Italy. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, 3, 1-19.
- Furinghetti, F. (2007) Teacher Education through the History of Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 66, 131–143. doi: 10.1007/s10649-006-9070-0
- Gall, M.D., Borg, W.R. & Gall, J.P. (1996). *Educational research an introduction* (6. Baskı). USA: Langman Publisher.
- Gazit, A. (2013). What do mathematics teachers and teacher trainees know about the history of mathematics? *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 44(4), 501,512. doi: 10.1080/0020739X.2012.742151
- Gelen, İ., & zer, B. (2010). Oyunlaştırmanın beşinci sınıf matematik dersinde problem zme becerisi ve derse karşı tutum üzerindeki etkisi. *Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 5(1), 71-87.
- Genç, M., & Karataş, İ. (2018). Matematik tarihinin matematik ğretimine entegrasyonu: Hzmi’nin tam kareye tamamlama yöntemi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 219-230. doi: 10.24106/kefdergi.378181
- Georgiou, I. (2006). *Ethnomathematics and the history of mathematics in mathematics class: the why and the how* (unpublished master's thesis). Warwick University, UK.
- Georgiou, I. (2010). A week with secondary mathematics through history and culture. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 30(3), 43-48.

- Goodwin, D. M. (2007). *Exploring the relationship between high school teachers mathematics history knowledge and their images of mathematics* (Unpublished Doctoral Dissertation). University of Massachusetts Lowell, USA.
- Gönülateş, F.O. (2004). *Prospective teachers' views on the integration of history of mathematics in mathematics courses* (Unpublished Master's Thesis). Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- Grabiner, J. (2007). Why should historical truth matter to mathematicians? Dispelling myths while promoting maths. *Journal of the British Society for the History of Mathematics*, 22(2), 78–91. doi: 10.1080/17498430701339584
- Gray, S. B., & Mena, R. A. (1997). Amusements in the history of mathematics. *Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 7(4), 317-328.
- Guillemette, D. (2017). History of mathematics in secondary school teachers' training: towards a nonviolent mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 96(3), 349-365. doi: 10.1007/s10649-017-9774-3
- Gulikers, I., & Blom, K. (2001). A historical angle, a survey of recent literature on the use and value of history in geometrical education. *Educational Studies in Mathematics*, 47, 223-258. doi: 10.1023/A:1014539212782
- Günergun, F. (2007). Matematiksel bilimlerde ilk türkçe dergi: mebahis-i ilmiye (1867-69). *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, 8(2), 1-42.
- Gürsoy, K. (2010). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılmasına ilişkin inanç ve tutumlarının incelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye.
- Haile, T. K (2008). *A study on the use of history in middle school mathematics: the case of connected mathematics curriculum* (Unpublished Doctoral Dissertation). The University of Texas at Austin, USA
- Halat, E. (2007). Matematik öğretiminde webquest' in kullanımına ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri. *İlköğretim Online*, 6(2), 264-283. <http://dergipark.gov.tr/ilkonline/issue/8604/107173> adresinden edinilmiştir.
- Harverhals, N., & Matt, R. (2010). The history of mathematics as a pedagogical tool: teaching the integral of the secant via mercator's projection. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 7, 339-368. Retrieved from <https://scholarworks.umt.edu/tme/vol7/iss2/12>
- Heiede, T. (1992). Why teach history of mathematics? *The Mathematical Gazette*, 76(475), 151-157.
- Ho, W. K. (2008). Using history of mathematics in the teaching and learning of mathematics in Singapore. Paper presented at the 1st RICE, Singapore: Raffles Junior College.
- Hodgkin, L. (2005). *A history of mathematics: from mesopotamia to modernity*. Oxford: Oxford University Press on Demand.
- Horton, L. B. (2011). *High school teachers' perceptions of the inclusion of history of mathematics in the classroom* (Unpublished Doctoral Dissertation). Mathematics and Science Education University of Massachusetts Lowell, USA.
- http://tr.wikipedia.org/wiki/Maya_rakamları adresinden 13.03.2015 tarihinde alınmıştır.
- Huntley, A. M., & Flores, A. (2010). A history of mathematics course to develop prospective secondary mathematics teachers' knowledge for teaching. *Problems, Resources, and*

- Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 20(7), 603-616. doi: 10.1080/10511970902800494
- Işık, A., Çiltaş, A., & Bekdemir, M. (2008). Matematik eğitiminin gerekliliği ve önemi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 174-184.
- Işık, A., & Bekdemir, M. (1998). Matematiğin doğası ve eğitimdeki yeri. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 245(9), 19-22.
- İdikurt, N. (2007). *Matematik öğretiminde tarihten yararlanmanın öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına ve matematik başarılarına etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye.
- İlgar, L. & Gülten, D. (2013). Matematik konularının günlük yaşamda kullanımının öğrencilere öğretilmesinin gerekliliği ve önemi. *İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3, 119-128.
- Jackson, C. D., & Leffingwell, R. J. (1999). The role of instructors in creating mathematics anxiety in students from kindergarden through college. *Mathematics Teacher*, 92(7), 583-586. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/27971118>
- Jahnke, H. N., Arcavi, A., Barbin, E., Bekken, O., Furinghetti, F., El Idrissi, A., et al. (2002). The use of original sources in the mathematics classroom. In J. Fauvel and J. van Maanen (Eds.), *History in mathematics education* (pp. 291-328). USA, The ICMI Study. Kluwer Academic Publishers.
- Jankvist, U. T. (2009). A categorization of the “whys” and “hows” of using history in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 71, 235-261. doi: 10.1007/s10649-008-9174-9
- Jankvist, U. T., & Kjeldsen, T. H. (2011). New avenues for history in mathematics education: Mathematical Competencies and Anchoring. *Science & Education*, 20, 831-862. doi: 10.1007/s11191-010-9315-2
- Jardine, R. (1997). Active learning mathematics history. *Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 7 (2). 115-122.
- Johnson, R. B. & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: a research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26.
- Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. (5. Baskı). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Karasar, N.(2006). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel yayın Dağıtım
- Krantz, S. G.(2006). *An episodic history of mathematics: mathematical culture through problem solving*. USA: The Mathematical Association of America.
- Lawrence, S. (2006). Maths is good for you: web-based history of mathematics resources for young mathematicians (and their teachers). *Journal of the British Society for the History of Mathematics*, 21(2), 90-96.
- Leite, L. (2002). History of science in science education: Development and validation of a checklist for analysing the historical content of science textbooks. *Science & Education*, 11(4), 333-359. doi: 10.1023/A:1016063432662
- Lewis, K. C. (2016). *Ethnomathematics meets history of mathematics: A case study* (Unpublished Doctoral dissertation). Texas A&M University, USA.
- Lim, S. Y., & Chapman, E. (2015). Effects of using history as a tool to teach mathematics on students' attitudes, anxiety, motivation and achievement in grade 11 classrooms. *Educational Studies in Mathematics*, 90, 189-212. doi: 10.1007/s10649-015-9620-4

- Lit, C., Siu, M., & Wong, N. (2001). The use of history in the teaching of mathematics: Theory, practice, and evaluation of effectiveness. *Education Journal*, 29(1), 17-31.
- Liu, P.(2003). Do teachers' need to incorporate the history of mathematics in their teaching? *Mathematics Teacher*, 96(6), 416-421.
- Mann, T. (2011). History of mathematics and history of science. *ISIS: The History of Science Society*, 102(3), 518-526. doi: 10.1086/661626
- Marshall, G. L. (2000). *Using history of mathematics to improve secondary students' attitudes toward mathematics* (Unpublished doctoral dissertation). Illinois State University, USA.
- Marshall, L. G., & Rich, M. (2000). The role history in a mathematics class. *Mathematics Teacher*, 93(8), 704-706. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/27971554>
- Maschietto, M., & Trouche, L. (2010). Mathematics learning and tools from theoretical, historical and practical points of view: The productive notion of mathematics laboratories. *ZDM Mathematics Education*, 42, 33-47. doi: 10.1007/s11858-009-0215-3
- Matthews, M. R. (1989). A role for history and philosophy in science teaching. *Interchange*, 20(2), 3-15. doi: 10.1111/j.1469-5812.1988.tb00145.x
- Matthews, M. R. (1994). *Science teaching: the role of history and philosophy of science*. New York: Routledge.
- Mcbride, C. C. (1974). *The effects of history of mathematics on attitudes toward mathematics of college algebra students* (Unpublished doctoral dissertation). Texas A&M University. USA.
- McBride, C. C., & Rollins, J. H. (1977). The effects of history of mathematics on attitudes towards mathematics of college algebra students, *Journal for Research in Mathematics Education*, 8(1), 57–61. doi: 10.2307/748568
- McComas W. F. (2002). *Nature of science in science education: rationales an strategies*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Merriam, S. B. (2009). *Nitel araştırma: desen ve uygulama için bir rehber*, (Çev. Editörü: Selahattin Turan) Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Merzbach, U. C., & Boyer, C. B. (2011). *A history of mathematics*, . USA: New Jersey John Wiley & Sons, Inc.
- Metin, M. (Ed.) (2015). *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*, Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Miller, C. C. (2002). Teaching the history of mathematics: a trial by fire. *Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 12(4), 334-346. doi: 10.1080/10511970208984039
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: Ankara Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2013). Ortaokul matematik dersi 5-8. sınıflar öğretim programı.<http://ttkb.meb.gov.tr/www/guncellenen-ogretim-programlari/icerik/151> adresinden 4.10.2015 tarihinde alınmıştır
- Mousoulides, N., & Sriraman, B. (2014). Heuristics in mathematics education. *Encyclopedia of Mathematics Education*, 253-255. Doi: 10.1007/978-94-007-4978-8

- Nasibov, F., & Kaçar A.(2005). Matematik ve matematik eğitimi hakkında. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2) 339-346. http://www.kefdergi.com/pdf/13_2/13_2_4.pdf adresinden edinilmiştir.
- National Center for Education Statistics. (2015). Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), 22.10.2015 tarihinde https://nces.ed.gov/timss/table11_3.asp adresinden alınmıştır.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Overview of principles and standards for school mathematics. Retrieved December 13, 2015, from <http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=16909>.
- NCATE/NCTM (2008). *Standards for Programs for Initial Preparation of Mathematics Teachers*, Retrieved October,7, 2015 from <http://www.ncate.org>
- Nooney, K. (2001). A critical question: why can't mathematics education and history of mathematics coexist? *The Mathematics Educator*, 12(1), 1-5.
- Ocak, G., & Dönmez, S. (2010). İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin matematik etkinliklerine yönelik tutum ölçeği geliştirme. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 3(2). 69-82. <http://dergipark.gov.tr/akukeg/issue/29341/313980> adresinden edinilmiştir.
- Ortas, İ. (2005). Bilim tarihi neden öğretilmeli. *Üniversite ve Toplum Dergisi*, 5(1).
- Önal, N. (2013). Ortaokul öğrencilerinin matematik tutumlarına yönelik ölçek geliştirme çalışması, *İlköğretim Online*, 12(4), 938-948. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ilkonline/article/view/5000037735/5000036593> adresinden edinilmiştir.
- Özcan, D. (2014). *Anadolu Lisesi öğrencilerine uygulanan matematik tarihiyle zenginleştirilmiş öğretim programının matematik başarısına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Özdemir, A. Ş., & Yıldız, S. G. (2015). Sınıfta matematik tarihinin kullanımına bir örnek: babil sayma sistemi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 26-49. <http://dergi.amasya.edu.tr/article/view/5000084997> adresinden edinilmiştir.
- Özden, Y. (2005). *Eğitimde yeni değerler* (6. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Özer, Y., & Anıl, D. (2011). Öğrencilerin fen ve matematik başarılarını etkileyen faktörlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(41). 313-324.
- Özkan, H. H. (2006). Popüler kültür ve eğitim. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 29-38.
- Özmen, Z. M., Taşkın, D., Arslan, S., & Yıldız, C. (2010, Ekim). Ölçü birimlerinin öğretiminde matematik tarihinin kullanılmasına yönelik öğrenci görüşleri. 9. Matematik Sempozyumu Sergi ve Şenlikleri, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Panasuk, R. M., & Horton, L. B. (2012). Integrating history of mathematics into curriculum: What are the chances and constraints? *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 7(1), 3-20. Retrieved from <http://www.iejme.com/makale/284>
- Patton, Q. M. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* (Çev. Edt: Bütün, M. ve Demir, S. B). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Pepe, L., & Guerraggio, A. (2017). Why do we need the history of mathematical teaching?. *Lettera Matematica*, 5(3), 245-251. Doi: 10.1007/s40329-017-0193-1
- Pesen, C. (2008). *Yapılandırıcı yaklaşıma göre matematik öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

- Pesen, C. (2002). Matematiğin estetiği üzerine. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 130-134.
- Philippou, G. N., & Christou, C. (1998). The effects of a preparatory mathematics program in changing prospective teachers' attitudes towards mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 35, 189-206. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/3482998>
- Radford, L., Bussi, M. G. B., Bekken, O., Boero, P., Dorier, J. L., Katz, V., et al. (2002). Historical formation and student understanding of mathematics. In J. Fauvel and J. van Maanen (Eds.), *History in mathematics education* (pp. 143-170). USA, The ICMI Study. Kluwer Academic Publishers.
- Read, C. B. (1965). The use of the history of mathematics as a teaching tool. *School Science and Mathematics*, 65, 211-218. doi: 10.1111/j.1949-8594.1965.tb13401.x
- Saban, A. (2005). *Çoklu zeka teorisi ve eğitim*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Sarton, G. (1962). *The history of science and the new humanizm*. Bloomington: Indiana: Indiana University Press.
- Savaş, E., Taş, S., & Duru. A. (2010). Matematikte öğrenci başarısını etkileyen faktörler. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 113-132. <http://efdergi.inonu.edu.tr/article/view/5000004186> adresinden edinilmiştir.
- Seyitoğlu, E., Akkaya, K., Yıldız, C., Arslan, S., & Çoştu, S. (2011). Students' views about activities developed on the history of Pythagoras' theorem. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 882-886. doi: 10.1016/j.sbspro.2011.03.204
- Singer, C. (1997). The role of the history of science. *The British Journal for the History of Science*, 30(1), 71-73. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/4027901>
- Siu, F.K., & Siu, M.K. (1979). History of mathematics and relation to mathematical education. *International Journal Of Mathematical Education in Science And Technology*, 10(4), 561-567. doi: 10.1080/0020739790100414
- Siu, M. K. (1993). Proof and pedagogy in ancient China: examples from Liu Hui's commentary on Jiu Zhang Suan Shu', *Educational. studies in mathematics*, 24, 345-357.
- Siu, M. K. (2007). No, I don't use history of mathematics in my class. Why?. In F. Furinghetti, S. Kaijser, and C. Tzanakis (Eds.), *Proceedings of the History and Pedagogy of Mathematics 2004 & European Summer University 4* (pp. 268-277). Uppsala: Uppsala University.
- Skemp, R. E. (1986). *The psychology of learning mathematics*. UK: Penguin Books.
- Sözen, S. (2013). *A phenomenological study on incorporating the history of mathematics into teaching from the perspective of primary and mathematics teachers*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Struik, D. (2011). *Kısa matematik tarihi* (Çeviren: Yıldız Silier), İstanbul: Doruk Yayıncılık
- Subaşı, G. (2000). Verimli ders çalışma alışkanlıkları eğitiminin akademik başarı, akademik benlik kavramı ve çalışma alışkanlıklarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 25(117), 50-56.
- Sullivan, K. M. (2000). *Pre-service secondary mathematic teachers' attitudes about the history of mathematics* (Unpublished master's thesis). Nevada University, Las Vegas, USA.
- Swetz, F. J. (1994). *Learning activities from the history of mathematics*. Portland: Walch Publishing.

- Swetz, J.W. (1997). Using problems from the history of mathematics in classroom instruction, İnde, (Ed: Swetz, F., Fauval, J., Bekken, O., Johansson, B.,& Katz, V.). *Learn from the masters*, The Mathematical Association of America.
- Şimşek, L. C. (2009). Fen ve teknoloji dersi öğretim programları, kitapları bilim tarihinden ne kadar ve nasıl yararlanıyor? *İlk Öğretim Online*, 8(1), 129-145. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ilkonline/article/view/5000038192> adresinden edinilmiştir.
- Şimşek, L. C. (2011). Bilimin doğası ve bilim tarihi dersinde yapılan çalışmaların öğrencilerinin bilim tarihi ile ilgili bilgi düzeylerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 116-138. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/balikesirnef/article/view/5000084805/5000078887> adresinden edinilmiştir.
- Taşkın D., Yıldız, C., & Arslan, S. (2010, Ekim). *Lisansüstü öğrencilerinin matematiksel kavramların tarihsel gelişimi dersine yönelik düşünceleri*. 9. Matematik Sempozyumu Sergi ve Şenlikleri, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Tekeli, S., Kâhya, E., Dosay, M., Demir, R., Topdemir, H. G., Unat, Y. & Aydın, A. K. (2011). *Bilim tarihine giriş*. Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık.
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research, In D. A. Grouws (ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp.127 -145). Macmillan Publishing Company, New York.
- Tocci, C. M., & Engelhard, G. (1991). Achievement, parental support, and gender differences in attitudes towards mathematics. *Journal of Educational Research*, 84(5), 280–286. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/40539696>
- Topdemir, H. G., & Unat, Y. (2012). *Bilim tarihi*. Pegem Akademi Yayıncılık: Ankara
- Tözlyurt, E. (2008). *Sayılar öğrenme alanı ile ilgili matematik tarihinden seçilen etkinliklerle yapılan dersler hakkında lise son sınıf öğrencilerinin görüşleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Trisha, M. (1999). Changing student attitudes towards mathematics. *Primary Educator*, 5(4), 2–6.
- Turan, S. (2011). *Bilim Tarihi Sohbetleri*, İstanbul: Timaş Yayınları.
- Tzanakis, C., Arcavi, A., de Sa, C. C., Isoda, M., Lit, C. K., Niss, M. et al. (2002). Integrating history of mathematics in the classroom: an analytic survey. In J. Fauvel and J. van Maanen (Eds.), *History in mathematics education* (pp. 201-240). USA, The ICMI Study. Kluwer Academic Publishers.
- Uğrel, I., & Güzel, E. (2010). Matematiksel öğrenme etkinlikleri üzerine bir tartışma ve kavramsal bir çerçeve önerisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 333-347.
- Umay, A. (1996). Matematik eğitimi ve ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 145-149.
- Umay, A. (2002). Öteki matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 275-281.
- Ülger, A. (2003). Matematikğin kısa bir tarihi-1. *Matematik Dünyası*, 1, 42-45
- Ülger, A. (2003). Matematikğin kısa bir tarihi-4. *Matematik Dünyası*, 4, 52-53
- Ülger, A. (2005). Matematikğin Kısa bir Tarihi. *Bilim Eğitim ve Düşünce Dergisi*, 5(1).

- Williams, K., & Scott, P. (2003). Egyptian mathematics. *Australian Mathematics Teacher*, 59(4), 38-40.
- Wilson, P.S., & Chauvot, J. B. (2000). Who? How? What? A strategy for using history to teach mathematics. *Mathematics Teacher*, 93(8), 642-645.
- Yenilmez, K. (2011). Matematik öğretmeni adaylarının matematik tarihi dersine ilişkin düşünceleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 79-90. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/pauefd/article/view/5000055947> adresinden edinilmiştir.
- Yenilmez, K., & Özabacı, N.Ş. (2003). Yatılı öğretmen okulu öğrencilerinin matematik ile ilgili tutumları ve matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişki üzerine bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 132-146. <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/114804> adresinden edinilmiştir.
- Yevdokimov, O. (2007). *Using the history of mathematics for mentoring gifted students: Notes for teachers*. 21st Biennial Conference of the Australian Association
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, K., & Gürbüz, R. (2017). A study of developing a mathematics anxiety scale for teachers. *Journal of Theory and Practice in Education*, 13(3), 392-410. <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/330361> adresinden edinilmiştir.
- Yıldız, C. (2013). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik tarihini derslerinde kullanma durumlarının incelenmesi: HİE'den yansımalar* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye.
- Yıldız, C., Baki, A., & Göl, R. (2013). Some selected resources for using history of mathematics in the classroom. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14, 164-169. <http://dergipark.gov.tr/download/issue-file/1429> adresinden edinilmiştir.
- Yıldız, C., Kanbolat, O., & Baki, A. (2010, Ekim). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik tarihine yönelik düşünceleri*. 9. Matematik Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Yıldız, C., & Baki, A. (2016). Matematik tarihinin derslerde kullanımını etkileyen faktörlere ilişkin öğretmen görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 451-472.
- Zembat, İ.Ö., Özmantar, M.F., Bingölbali, E., Şandır, H., & Delice, A. (2013). *Tanımları ve tarihsel gelişimleriyle matematiksel kavramlar*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

EKLER

EK-1. Öğrenci Görüşme Formu

Görüşme tarihi.....

Görüşme Başlama Zamanı..... Görüşme Bitiş Zamanı.....

Merhabalar, benim adım Kani Başbüyük. Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümünde doktora öğrencisiyim. Öncelikle bu görüşmeyi kabul ettiğiniz için çok teşekkür ederim. Bu görüşmede amacım, matematik tarihi kaynaklı cebir ve sayılar öğrenme alanı ile ilgili uygulamaların matematik öğretimine katkısının öğrenci, öğretmen ve gözlemci bakış açısı ile değerlendirilerek incelemektir. Bu çalışmanın okullarda matematik tarihi kullanımına yönelik süreçlere katkı sağlayacağını umuyorum. Ayrıca matematik tarihi kaynaklı etkinliklerin matematik öğrenmeye yönelik olumlu bir etki oluşturacağını düşünüyorum. Görüşme süresinde kaydedilen konuşmalar kesinlikle gizli kalacaktır ve kimseyle paylaşılmayacaktır. Tezimde isminizi ve okulunuzu kullanmayacağım. Mülakat süresince kaydedilen konuşmaları tekrar dinleyebilir ve gerek gördüğünüz yerleri düzeltebilirsiniz. Katkılarınızdan dolayı çok teşekkür ederim.

Öğr. Gör. Kani BAŞIBÜYÜK

Demografik Bilgiler

Bilgiler	
Cinsiyetiniz	<input type="checkbox"/> Bay <input type="checkbox"/> Bayan
Sınıfınız Sınıf
Daha önce matematik tarihi dersi aldınız mı?	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır
Matematik dersindeki başarınız ne düzeydedir?	(Bir önceki yıl matematik ortalaması)Puan

Matematik Derslerinde Matematik Tarihinin Kullanımına Yönelik Görüşme Soruları

- 1) “Matematik tarihi” kavramından bizim yaptığımız uygulamalardan önce haberdar mıydınız?
- 2) Öğretmenleriniz derslerde matematik tarihine yer veriyor mu?
- 3) Matematiğe karşı olan tutumunuz uygulamalardan sonra nasıl bir değişim gösterdi?
- 4) Sizce matematik tarihi sizin matematik başarılarınızı arttırır mı? Sizin başarılarınız okuldaki sınav notlarınıza bağlı olarak nasıl bir değişim gösterdi? Daha iyi öğrenmenize yardımcı olur mu?
- 5) Matematik tarihi uygulamaları sizin derslerdeki motivasyonunuzu arttırır mı?
- 6) Matematik tarihi matematik derslerini daha eğlenceli bir hale getirdi mi?
- 7) Ünlü matematikçilerin hayat hikâyelerinin sizde ne gibi yansımaları oldu?
- 8) Yapmış olduğumuz uygulamalar süresince matematiğin farklı bir yönü olarak keşfettiğiniz şeyler oldu mu?
- 9) Bundan sonraki süreçlerde matematik derslerinde matematik tarihine yer verilmesini ister misiniz?
- 10) Genel anlamda yapmış olduğumuz uygulamalarla ilgili olarak değinmek istediğiniz şeyler var mı?

EK-2. Öğretmen Görüşme Formu

Görüşme tarihi.....

Görüşme Başlama Zamanı..... Görüşme Bitiş Zamanı.....

Merhaba değerli hocam, benim adım Kani Başıbüyük. Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümünde doktora öğrencisiyim. Öncelikle bu görüşmeyi kabul ettiğiniz için çok teşekkür ederim. Bu görüşmede amacım, matematik tarihi kaynaklı cebir ve sayılar öğrenme alanı ile ilgili uygulamaların matematik öğretimine katkısının öğrenci, öğretmen ve gözlemci bakış açısı ile değerlendirilerek incelemektir. Bu çalışmanın okullarda matematik tarihi kullanımına yönelik süreçlere katkı sağlayacağını umuyorum. Ayrıca matematik tarihi kaynaklı etkinliklerin matematik öğrenmeye yönelik olumlu bir etki oluşturacağını düşünüyorum. Görüşme süresinde kaydedilen konuşmalar kesinlikle gizli kalacaktır ve kimseyle paylaşılmayacaktır. Tezimde isminizi ve çalıştığınız kurumu kullanmayacağım. Mülakat süresince kaydedilen konuşmaları tekrar dinleyebilir ve gerek gördüğünüz yerleri düzeltebilirsiniz. Katkılarınızdan dolayı çok teşekkür ederim.

Öğr. Gör. Kani BAŞIBÜYÜK

Demografik Bilgiler

Kişisel Bilgiler	
Cinsiyetiniz	<input type="checkbox"/> Bay <input type="checkbox"/> Bayan
Yaşınız
Hizmet süreniz Yıl
Mezun olduğunuz bölüm	
Lisansüstü eğitim aldınız mı?	<input type="checkbox"/> hayır <input type="checkbox"/> evet
Kaçıncı sınıfları okutuyorsunuz	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8
Üniversitede matematik tarihi dersi aldınız mı?	<input type="checkbox"/> evet <input type="checkbox"/> hayır

Matematik Derslerinde Matematik Tarihinin Kullanımına Yönelik Görüşme Soruları

1. Derslerinizde matematik tarihine yer veriyor musunuz?
2. Matematik tarihini derslerde kullanma konusunda kendinizi yeterli hissediyor musunuz?
3. Ortaokul matematik programında yer alan “Programda Matematiğin Gelişimine İlişkin Bilgilendirmelerin Kullanılması” ifadesinden haberdar mısınız?
4. Matematik derslerinde matematik tarihinin kullanılması öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını nasıl etkiler?
5. Sizce matematik tarihi matematik başarısını artırır mı? Bizim yapmış olduğumuz uygulamalarda öğrencilerin okuldaki sınavlara göre başarılarında nasıl bir değişim gözlemlediniz?
6. Matematik derslerinde matematik tarihinden faydalanmak öğrencilerin motivasyonunu ne ölçüde etkiler?
7. Matematik tarihinin matematik derslerinde kullanılmasını matematik tarihinin bir faydası olarak ifade edilen “farklı bakış açıları kazandırır” perspektifinde değerlendirebilir misiniz?
8. Ünlü matematikçilerin hayat hikayelerinin öğrencilere ne gibi katkıları olabilir?
9. Matematik tarihi öğrencilere matematiğin gelişim süreçlerini gösterir. Bu bağlamda matematik tarihinin yardımı ile matematiğin gelişim süreçlerinin öğrenciler tarafından görülmesi öğrenciler için ne gibi faydaları vardır?
10. Matematik derslerinde matematik tarihinden faydalanmak matematiğin önemini öğrenciler tarafından kavranmasına katkı sağlar mı?
11. Matematik derslerinde matematik tarihinden faydalanmak öğrencilerin matematiğin felsefi yönünü anlamalarına katkı sağlar mı?
12. Öğrencilerin matematik tarihinden maksimum oranda faydalanmaları için siz matematik tarihini nasıl uyguladınız?
13. Sizce matematik tarihinin kullanımını engelleyen faktörler nelerdir?
14. Bütün bu sorularda genel anlamda öğrencilere yönelik sorulara cevap verdiniz. Peki, uygulama sürecinde matematik tarihi uygulamalarının sizde ne gibi yansımaları oldu?
15. Verdiğiniz cevaplar dışında, bize katkı sağlayacak ifade etmek istediğiniz şeyler var mı?

EK 3. Sayılar ve Cebir Başarı Testi


- 1) $\frac{5 \cdot 10^7 \times 0.002 \times 10^8}{10^6}$ işleminin sonucu kaçtır?
- 2) $(-2)^{-4} + 2^{-4} - 2^4$ işleminin sonucu kaçtır?
- 3) $\frac{5\sqrt{45}}{\sqrt{15}} + \frac{(2\sqrt{3})^3}{4}$ işleminin sonucu kaçtır?
- 4) Alanı 24 br^2 olan karenin çevresini model yardımıyla ifade ediniz?
- 5) 255 sayısının karekökünün bir ondalıklı olarak hesaplanmış olan karekökü kaçtır?
- 6) $\left[3 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^{-2} : \frac{3}{4}\right] \cdot 8$ işleminin sonucu kaçtır?
- 7) $\left[-\sqrt{27} - (-\sqrt{3})^3 + (\sqrt{5})^2\right] : \sqrt{1 + \sqrt{16}} + \sqrt{0,04}$ işleminin sonucu kaçtır?
- 8) $2x^2 + 4x + 2 = 0$ ifadesini çarpanlarına ayırınız ve denklem mi özdeşlik mi olduğunu belirtiniz?
- 9) $\frac{\frac{8}{a} + \frac{8}{b}}{\frac{a+b}{3b}}$ işleminin sonucunu en sade şekli ile yazınız
- 10) $4x + 3y = 2$ yandaki denklem sisteminin çözümünü bulunuz.
 $2x + y = 0$
- 11) $2x - 3y = 0$ denklem sisteminin çözümünü grafik çizerek bulun.
 $x + y = 0$
- 12) $\frac{2x}{3} + \frac{3x}{2} = 13$ ise x kaçtır?
- 13) $-4 -1 2 5 8 11 \dots$ verilen dizinin kuralını bulup adımı belirleyiniz ve ortak farkını bulunuz.
- 14) $(100-49)$ ifadesini modelleyiniz

EK-4. Çalışma için Erzincan Milli Eğitim Müdürlüğünden Alınan İzinler

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü

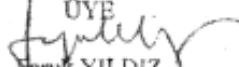
ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı e-mail ve Telefon Numarası	Kani BAŞIBÜYÜK
Kurumu / Üniversitesi	Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Araştırma yapılacak iller	Erzincan
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	Ortaokullar
Araştırmanın konusu	Matematik Tarihi Kaynaklı Cebir ve Sayılar Öğrenme Alanı ile İlgili Uygulamaların Matematik Öğretimine Katkısının Öğrenci ve Öğretmen Bakışı Açısından Değerlendirilmesi
Üniversite / Kurum onayı	Var
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	Tez Çalışması
Veri toplama araçları	Anket
Görüş istenilecek Birim/Birimler	Refahiye- Gürsel ve Nezahat Çeçen Ortaokulu
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
.....	
.....	
.....	
Komisyon kararı	Oybirliği / Oyçokluğu ile alınmıştır.
Muhalif üyenin Adı ve Soyadı:	Gerekçesi:.....
.....
.....

KOMİSYON

.../10/2015
KOMİSYONBAŞKANI

Hasan GÜNEŞ
İl Millî Eğitim Şube Müdürü

ÜYE

Murat UTKU
İl Millî Eğitim Müdürlüğü
Proje Ekibi Üyesi
Öğretmeni

ÜYE

Faruk YILDIZ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü
Proje Ekibi Üyesi
Öğretmeni



T.C.
ERZİNCAN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 45468433-604-E.10454468
Konu : Tez Çalışması

15/10/2015

VALİLİK MAKAMINA
ERZİNCAN

İlgi: a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün
07.12.2014 tarihli ve 2012/13 numaralı Genelge.
b) 08.10.2015 tarihli ve 88179374-302.08.01-1500077909 sayılı yazı.

Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Doktora Öğrencisi Kani BAŞIBÜYÜK'ün, "Matematik Tarihi Kaynaklı Cebir ve Sayılar Öğrenme Alanı ile İlgili Uygulamaların Matematik Öğretimine Katkısının Öğrenci ve Öğretmen Bakış Açısı ile Değerlendirilmesi" konulu tez çalışmasını, ilimiz Refahiye İlçe Gürsel ve Nezahat Çeçen Ortaokulunda uygulamak istediğine ilişkin (b) yazısı ekte sunulmuştur.

İlgi (a) Genelge esaslarına göre "İl Millî Eğitim Anket-Araştırma-Tez Çalışmalarını Değerlendirme Komisyonu" tarafından incelenen anket çalışmasının, yukarıda isimleri yazılı okullarımızda uygulanması müdürlüğümüzce yerinde görülmektedir.

Makamlarımızca da uygun görüldüğü takdirde; onaylarınıza arz ederim.

Aziz GÜN
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
15/10/2015

Fatih KAYA
Vali a.
Vali Yardımcısı

EKLER:

Komisyon Tutanağı (1 sayfa)
Anket Programı (20 sayfa)

Mengüceli Mah. Kamu Lojmanları 1311. Sokak-ERZİNCAN
Elektronik Ağ::http://erzincan.meb.gov.tr
e-posta: arge24@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Hasan GÜNEŞ-Şube Müdürü
Tel: (0 446) 214 20 73-12 45
Faks: (0 446) 214 11 85

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. http://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 5632-5b6b-3517-aa6-7474 kodu ile teyit edilebilir.

EK-5. Çalışmada Kullanılan Etkinlikler

Etkinlik-1: Erzurumlu İbrahim Hakkı ve Kareköklü sayılar



Erzurumlu İbrahim Hakkı, astronomi, fizik, psikoloji, sosyoloji ve din alanlarında pek çok çalışma yapmıştır. Tasavvufî konularla birlikte, fen bilimleri hakkında da geniş bilgileri kapsayan Marifetname adlı eseri, ansiklopedik bir özellik taşımaktadır. 1757'de tamamlanan Marifetname, yalın ve halkın anlayabileceği bir dilde yazılmıştır. Yazarın söylediğine göre, Marifetname 400 kitaptan yararlanılarak yazılmıştır. Bu kitapta ilk defa bir alim tarafından Güneş Sistemi ('hey'et-i cedide') anlatıldı.

Kareköklü sayıların hesaplanmasında İbrahim Hakkı Hazretlerinin kullandığı yöntem

Erzurumlu İbrahim Hakkı Marifetname adlı eserinin 4. cildinde bir sayının karekökünü bulmanın kolay yollarını anlatmaktadır. İbrahim Hakkı'ya göre karekökü istenen sayı tam kare ise bu sayının karekökünü almak kolaydır. Örneğin; 4'ün karekökü 2'dir, 9'un karekökü 3'tür, 64'ün karekökü 8'dir, 81'in karekökü 9'dur, 100'ün karekökü 10'dur. Bunların hepsi tam kareli sayılardır ki, karekökleri tamsayılardır. Dolayısıyla bu sayıların kareköklerinin hesaplanması kolaydır. Eğer istenen sayı tam kareli değil ise ve karekök tam sayı olmazsa onun karekökünü bulmanın en kolay yolu şudur: Eldeki tam kareli olmayan bir sayının kendisine en yakın olan bir alttaki tam kareli sayının karekökü alınır ve karekökü alınan sayıdan bu sayı çıkarılır. Çıkan sayı paya, karekökü alınacak sayıya en yakın tam kareli sayının karekökünün 2 katının 1 fazlası paydaya ve tam kareli sayının karekökü tam kısma yazılarak istenen sayının karekökü bulunur.

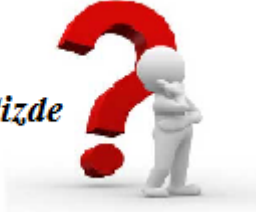
Örnek

İbrahim Hakkı yöntemi ile $\sqrt{11}$ sayısının yaklaşık değerini bulalım;

11 sayısına en yakın tam kare olan 9 sayısını 11 sayısından çıkarıldığında elde edilen 2 sayısı paya yazılır. 9 sayısının karekökü olan 3 sayısını 2 ile çarpıp 1 eklenir ve 7 sayısı elde edilir. 7 sayısı da paydaya yazılır. 9 sayısının karekökü olan 3 sayısı da tam kısma yazılır ve aşağıdaki gibi ifade edilir;

$$\sqrt{11} = \sqrt{9} \frac{11 - 9}{2 \cdot \sqrt{9} + 1} = 3 \frac{2}{7} \cong 3,3$$

Sıra Sizde



Sizde aşağıda verilen kareköklü ifadelerin yaklaşık değerini bulunuz.

$$\sqrt{15} =$$

$$\sqrt{241} =$$

Etkinlik -2: Babilliler ve Kareköklü Sayılar



M.Ö. 2000 yıllarında Mezopotamya'da yaşayan Babillilerin, bilimin çoğu dalında, oldukça ileri bir seviyeye ulaşmış oldukları bilinmektedir. Öyle ki; Babil şehrini zamanın bilim merkezi haline getirmişlerdir. Özellikle matematik ve astronomide çok ilerlemişlerdir. Babilliler, 59'dan büyük sayıları da, basamak düşüncesinden yararlanarak yazdılar. 60 sayısını taban olarak kullandılar. Gruplamalarını 60'lık olarak, yani $60 \times 2 = 120$, ... şeklinde yaptılar. Böylece ilk kez sayılarda basamak fikrini gösterdiler. Babiller, sayıları yazarken iki tane sembol ve bulunmayan basamaklar yerini doldurmak için de, ((:)) işaretini kullanmışlardır. Babil rakamları arasında da, sıfır rakamını gösteren bir sembol yoktur. Rakamları sağdan sola doğru yazarak ifade ettikleri anlaşılmaktadır. Babilliler, kil tabletler üzerine "sitilüs" adı verilen tahta parçası ile yazarlardı. Bu tür yazıya çivi yazısı denir. Kağıt yapmayı, henüz bilmediklerinden, kilden yapılmış levhalar kullanmışlardır.

Kareköklü sayıların hesaplanmasında Babillilerin kullandığı yöntem

Babil yöntemi kareköklü sayıların değerlerini hesaplamada kullanılan tekrarlama dayalı bir yöntemdir. Babil yöntemi herhangi bir X_0 başlangıç değerinin tahmin edilmesi ile başlar. Başlangıç değeri herhangi bir sayı olabilir. Bir a sayısının değeri bulunurken, başlangıç değeri belirlendikten sonra $X_{n+1} = \frac{1}{2} \left(X_0 + \frac{a}{X_0} \right)$ tekrarlama kuralına başlangıç değeri eklendikten sonra X_0, X_1, X_2, X_3 ... şeklinde bir sayı dizisi elde edilir.

Örnek

$\sqrt{11}$ sayısının yaklaşık değerini Babil yöntemi ile hesaplayacak olursak; Önce bir X_0 değeri belirlenir biz bu değeri 1 olarak alalım.

$$X_1 = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{11}{1} \right) = 6$$

$$X_2 = \frac{1}{2} \left(6 + \frac{11}{6} \right) = 3,916$$

$$X_3 = \frac{1}{2} \left(3,916 + \frac{11}{3,916} \right) = 3,362$$

$$X_4 = \frac{1}{2} \left(3,362 + \frac{11}{3,362} \right) = 3,316$$

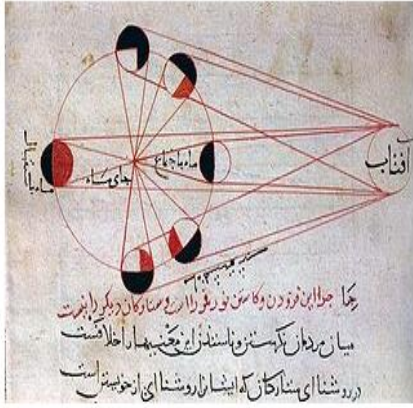
$$X_5 = \frac{1}{2} \left(3,316 + \frac{11}{3,316} \right) = 3,316$$

Yukarıdaki ifadeler 6, 3,91666, 3,36258, 3,31693, 3,31662... şeklinde bir sayı dizisi oluşturmaktadır. Yukarıdaki son iki ifadenin 3,316 sayısını tekrar ettiğini görmekteyiz. Burada biz $\sqrt{11}$ sayısının yaklaşık değerinin 3,316 olduğunu ifade edebiliriz.



- Siz de $\sqrt{21}$ sayısının yaklaşık değerini Babil yöntemi yardımı ile bulunuz.

Etkinlik-3: Bir sayının 11 ile çarpılması:



Müslümanların matematiğe katkıları yadsınamayacak seviyededir. Yunan ve Mezopotamya medeniyetlerinin geliştirmiş olduğu bilimi yeniden yorumlayan Müslümanlar, bu bilgi birikimini bir müddet sonra batı dünyasına devretmiştir. Bu gün batılı bilim adamlarının adını taşıyan birçok teorem veya sonuç daha önce Müslümanlar tarafından bulunmuştur. Ancak Müslümanlar büyüttükleri bu ağaçların meyvesini yiyememiştir. Müslümanların bilime katkıları yeteri kadar araştırılıp değerlendirilmemiştir. Bu işi yapanların çoğunlukla yine batılı bilim tarihçilerinin olduklarını unutmamak gerek.

Araplar bir sayıyı 11 ile çarparken o sayının birler basamağını aynen yazarlar ve birler ile onlar basamağını toplar, bunda birler rakamı çağrım sonucunda ikinci hane rakamı olarak yazılır ve sonra elde tutulan rakam onlar rakamına eklendikten sonra, o da yüzler rakamıyla toplanarak bunda birler rakamı yine çarpım sonucundaki yerine yazılır ve bu biçimde devam edilerek, nihayet elde kalan sayı son rakama ilave edilerek, o da çarpım sonucuna ilaveten yazılırdı.



Mesela 675 ile 11 çarpılırken;

$$675 \times 11 = 7425$$

Şöyle ki, önce 5 sayısı yazılır ve sonra $5+7=12$ bulunacağından, bunun da 2 rakamı, 5 sayısının üst tarafına yazılarak, elde tutulan 1 sayısı 7 onlara ilave edilir ve $8+6=14$ bulunacağından, bunun da 4 birleri çarpımda üçüncü rakam olarak yerine yazılır ve elde tutulan 1 sayısı son rakam olan 6 sayısına eklendikten sonra, çarpım hanesine yazılır.



Sizde Arapların kullanmış olduğu bu yöntemden faydalanarak aşağıdaki işlemleri yapınız.

- $152 \times 11 = ?$

- $1232 \times 11 = ?$

Etkinlik -4: Bütün Rakamları Dokuz Olan Bir Sayının Diğer Bir Sayı İle Çarpılması



İslam dünyasında daha ilk dönemlerden itibaren yoğun ilgi gösterilen bir alan olan matematikte pek çok başarı elde edildiği bugün artık çok iyi biliniyor. 8. ve 14. yüzyıllar arasında başta aritmetik olmak üzere geometri, cebir ve trigonometri konularına önemli katkıları olan matematikçiler yetişti. İslam dünyasında önceki uygarlıklardan devralınan cebir ve geometriye ilişkin problemlerin yetkinleştirilerek çözümlenmeye çalışılması kuşkusuz matematik tarihine büyük bir katkı ve açılım sağlamıştır. Dolayısıyla 8. yüzyıl ile 14. yüzyıllar arasında yaşamış olan Hârezmi, Câbir İbn Hayyân, Sâbit İbn Kurrà, Ebu Kâmil Şücâ, el-Kerecî, el-Cevherî, İbn el-Heysem, Ömer Hayyâm ve Nâsirüddin-i Tûsî gibi matematikçiler hem İslam dünyasında matematiği geliştirmiş hem de yazdıkları eserlerle Batı'daki büyük gelişmelerin kaynağını oluşturmuşlardır.

Ortaçağ İslam dünyasında Araplar tarafından kullanılan bu tarz işlemlerde bütün rakamları 9 olan sayı ile herhangi bir sayı çarpılırken ilk rakamdaki 9 sayısı kadar ikinci sayının sonuna 0 eklenir ve ikinci sayı bu oluşan sayıdan çıkarılır.

Örnek

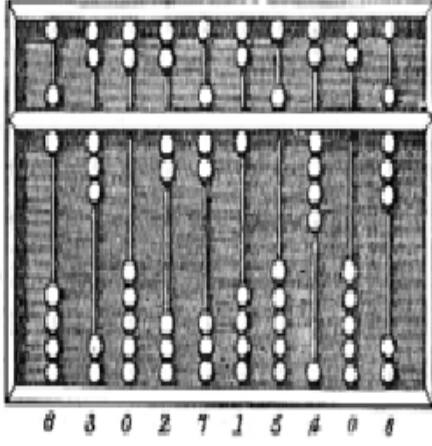
Örneğin 9999 sayısını 378 ile çarpmak için 378 sayısının ön tarafına birinci sayıdaki 9 kadar 0 atılır ve 378 sayısı bu sayıdan çıkarılır.

$$3780000-378= 3779622$$



- Siz de 999999 x 243 işlemi yapınız.
- Bu kuralın ispatını açıklayabilir misiniz?

Etkinlik-5: Bütün Rakamları 1 olan sayıların karelerini alma



Bugün bütün medeni milletler arasında kullanılmakta olan Aritmetik işlemlerinin temeli Doğu toplumlarında ortaya çıkmıştır. Sıfır ve dokuz rakamla ifade edilen işaretlerle sayıların ifade edilmesi doğu topluluklarında geliştirilmiştir. Hepimizin yakından tanıdığı ve saygı duyduğu Fibonacci'nin, sayı sistemlerini ve cebiri Araplardan öğrendiğini ve Hint-Arap sayı sistemlerini batıya taşıdığını çoğumuz bilmeyiz

Bütün rakamları 1 olan sayının karesini almak için, o sayının rakamlarını gösteren sayıyı yazmalı ve bunun sağ ve sol tarafına kendisinden sonra gelen doğal sayıları sırası ile eklenir. 1111 sayısının karesini bulmak için, sayıda 4 tane rakam olduğundan 4 yazılır daha sonra sağına ve soluna 1, 2, 3 rakamları aşağıdaki gibi eklenir;



$$(1111)^2 = 1234321$$

$$(11111)^2 = 123454321$$

Bu durumu Arap matematikçiler bütün rakamları aynı olan eşit basamaklı sayıların çarpımına da uyarlamışlardır.

$$6666 \times 8888 = 48 \times (1111)^2 = 48 \times 1234321$$



Siz de aşağıdaki işlemleri yapınız

$$(111)^2 = ?$$

$$(3333)^2 = ?$$

$$(5555) \times (7777) = ?$$

Etkinlik-6: Bütün rakamları 9 olan sayıların karelerinin alınması



15 yy.'ın başlarında 'ta doğduğu kabul edilmektedir.. Uluğ Bey'in hükümdarlığı sırasında Semerkant'ta ilk ve dini öğrenimini tamamladı. Küçük yaşta Matematik ve Astronomi'ye karşı aşırı bir ilgi duydu. Devrinin en büyük alimleri olan Uluğ Bey, Bursalı Kadızade Rumi, Gıyaseddin Cemşid ve Muniüd'den ilmi dersler almıştır. Fatih'in İsrarıyla İstanbul'a gelmiştir. Ali Kuşçu'nun İstanbul Medreselerinde ders vermesiyle Osmanlılarda Pozitif bilimlerde bir canlanma yaşanmıştır. Osmanlı Devleti'nin ilk matematik ve astronomi hocası unvanını kazanan Ali KUŞÇU, özellikle astronomi, ve matematik konularında çağının sınırlarını aşacak kadar önemli eğitim ve öğretim çalışmalarında bulunmuştur. Bir eserinde Ali KUŞÇU ekliptiğin eğimini $23^{\circ} 30' 17''$ olarak tespit etmiştir ki bu, günümüz modern astronomi verilerine de oldukça yakındır. Derslerine İstanbul'un meşhur alimleri de katılırdı. İlim sahasında hizmet ve adları il ün yapmış olan Hoca Sinan Paşa, Molla Lütü ve Ali Kuşçu'nun oğlu Mirim Çelebi gibi alimler onun derslerinde yetiştiler. Ali Kuşçu yalnızca yazdığı eserleriyle değil, çalışma ve yol göstermesiyle devrini aşan büyük bir alimdir.

Sıfır 9 rakamından oluşan sayıların karesini almak için, orta yere 8 rakamı yazdıktan sonra, bunun sol tarafına o sayıda bulunan dokuz rakamlarından bir eksik sayıda 9 rakamı, sağ tarafına da sayıda bulunan 9 rakamlarından bir eksik sayıda 0 konulur, sonuna da 1 rakamı ilave edilir.

$$(9)^2 = 81$$

$$(99)^2 = 9801$$

$$(999)^2 = 998001$$

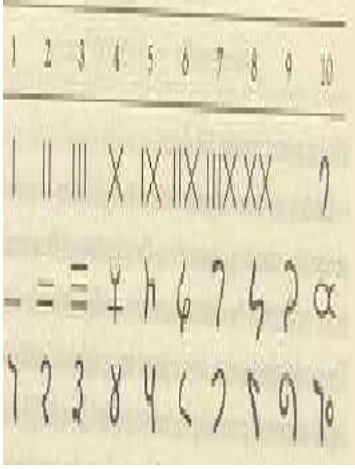
$$(9999)^2 = 99980001$$

$$(99999)^2 = 9999800001$$



- Bu kuralın mantığını açıklayabilir misiniz?

Etkinlik-7: Çift Yanlış Yolu İle Denklem Çözümü



Bugün kullandığımız onluk sayı sistemi ve basamak değeri tarihte ilk defa Hintliler tarafından geliştirilmiştir. Bugün kullandığımız ondalık sistemin ve basamak değeri mantığının ilk olarak içerildiği metin ise M.Ö.100 yılından kalma olduğu tahmin edilen Nagri metnidir. "0" (sıfır) veya "." (nokta) anlamındaki işaret, miladın 400. yılında, ilk defa Hint yazılı eserleri içinde görülmeye başlar. Hint Dünyası'nın ünlü matematikçi ve astronomu Brahmagupta (598-660), 632 yılında yazdığı, astronomi konuları ile ilgili Siddhanta adlı eserinde, dokuz ayrı sayı işareti ve sıfır ile birlikte hesap yapmaya dair kaideleri ilk olarak ortaya koyan kişidir.

Birinci dereceden bir bilinmeyenli her çeşit aritmetik problemi kesin biçimde çözmeye yarayan bu yöntem Doğu bilim dünyasına Hintlilerden intikal ettiği düşünülmektedir. Bu kural aşağıdaki şekilde ifade edilir;

x: Bilinmeyen

b: Birinci varsayım

c: Birinci yanlış

d: İkinci varsayım

e: İkinci yanlış

$$x = \frac{be-dc}{e-c} = \frac{dc-be}{c-e} \quad (\text{c ile e nin aynı işaretli olması durumunda})$$

$$x = \frac{be+dc}{e+c} \quad (\text{c ile e nin farklı işaretli olması durumunda}) \quad (\text{Zeki, 2003}).$$

Örnek

Basit bir örnekle ifade edecek olursak, $2x+5=11$ ise $x=?$

b:8 değerini verelim sonuç 21 çıkar ve 21 11 den 10 fazla olduğuna göre c: +10 olur.

d: 5 değerini verirsek sonuç 15 çıkar, 15 11 den 4 fazla olduğuna göre e: +4 olur

Problemin çözümüne bakarsak;

$$x = \frac{8 \cdot 4 - 5 \cdot 10}{4 - 10} = \frac{-18}{-6} = 3$$

Farklı bir örneğe bakacak olursak, $6x-5 = 25$ ise $x=?$

b: 10 değerini verelim sonuç 55 çıkar 55 25 ten 30 fazladır c: +30 olur

d: 2 değerini verelim sonuç 7 çıkar 7 25 ten 18 azdır e: -18 olur

$$x = \frac{10 \cdot 18 + 2 \cdot 30}{30 + 18} = 5 \text{ bulunur.}$$



- Sizde $3x+7 = 19$ denkleminin çözümünü bu yöntem yardımı ile bulunuz.

Etkinlik-8: Abdürrahim Mar'aşı ve denklem çözümleri



Fakih, mütekekkim, matematikçi, müderris. Tam adı Abdürrahim b. Ebî Bekr Ahmed b. Süleyman el-Mar'aşı el-Hanefî'dir. İlk tahsilini doğduğu yerde, bir fakih olan babası Ebü Bekr Ahmed Efendi'den aldı. Daha sonra bu bölgenin ulemâsından okuyarak yetişti. İstanbul'a geldi. Hizmetleri karşılığında Maraş vâililiğine tayin edildi. Kendisini çekemeyenler tarafından bir suikasta öldürüldü. Kabri, Kahramanmaraş'da Haznedarlı mahallesindeki kabristanda'dır. Abdürrahim Mar'aşı, klasik İslâm matematiği çerçevesinde, XII/XVIII. yüzyılın ileri gelen bir matematikçisi'dir. XVI.yüzyılın ikinci yarısından itibaren Ali Kuşçu'nun (öl. 1474) el-Muhammedîyye fi'l-hisâb'ı yerine, Osmanlı medreselerinde okutulmaya başlanan Bahâuddîn Âmilî'nin (öl. 1622), Hulâsatü'l-hisâb adlı eserini şerhetmiştir. Abdürrahim Mar'aşı'nın şerhi, Sâlih Zekî'nin ifadeleriyle, Osmanlı matematik tarihinde, Hulâsatü'l-hisâb'a yazılan en vâkıfâne şerhtir. Nazari ve ameli konular pek çok örnekle izah edilmiş; hesâb-i hindi, mesâha, cebir, sahal arındaki bilgiler ayrıntılarıyla verilmiştir.

Abdürrahim Mar'aşı Şerh-i Baha'iyye adlı eserinde içinde $mx+n$ şeklinde olmayan yani sadece mx şeklinde olan denklemler için şu şekilde bir formül geliştirmiştir;

$$\text{Aranan} = \frac{\text{varsayım.aranan sonuç}}{\text{varsayımın sonucu}}$$



Örnek olarak; $2x + \frac{x}{7} = 15$ ise $x=?$

$$\text{Varsayım} = 5 \text{ olsun sonuç} = \frac{75}{7}$$

$$\text{Aranan} = \frac{5 \cdot 15}{\frac{75}{7}} = 7 \text{ olduğu görülür.}$$



- Sizde $\frac{5x}{6} + 6x = 82$ denkleminin çözümünü bu yolla yapınız.



Etkinlik-9: Mısırlıların Denklem Çözümleri için Kullanmış Olduğu Yöntem



Bilinen en eski sayma sistemlerinden biri, Eski Mısırlılar'a ait olmaktadır. Eski Mısırlılar'ın kullandıkları resim yazısının (hiyeroglif) başlangıç tarihi, M.Ö. 3300 yılına kadar gider. Böylece, Mısırlılar yaklaşık 5300 yıl önce, milyona kadar olan sayıları kapsayan bir sistem geliştirmişlerdir. Eski Mısırlılar'a ait sayma sistemi, ilk çağ mağara insanının önceleri kullandığı sayma sisteminin gelişmiş şeklidir. Eski Mısır aritmetiği hakkında bildiğimiz, zamanımıza kadar intikal etmiş papirüs tomarlarından elde edilmektedir. Bugün bu papirüsler; bilim tarihinde M.Ö. 1900-1800 yılları için adlandırılan, kahun ve Berlin papirüsleri ile M.Ö. 1700-1600 yılları için adlandırılan Hiksoslar devrinden kalma Rhind ve Moskova matematik papirüsleridir. Mısır matematiği hakkındaki diğer kaynaklar, birkaç parşömen toman ile kil ve tahta tabletlere dayanmaktadır. Eski Mısır'da rakam ve sayılar bazı sembollerin yan yana gelmesiyle ortaya çıkıyordu. Bütün rakamlar, 7 değişik şeklin bir araya gelmesiyle ifade ediliyordu. Örneğin, 1 için yukardan aşağıya düşey bir çizgi, 10 için at nalı şekli, 100 için çengel işareti, 1000 için lotus çiçeği, 10000 için işaret parmağı, 100000 için tatlı su balığı, 1000000 için tatlı su balığı şekillerini kullanmışlardır ve yazım biçimi de sağdan sola doğru ifade ediliyordu. Ayrıca matematiğin ilk olarak Mısır'da ortaya çıktığı bazı matematik tarihçileri tarafından iddia edilmektedir.

Eski mısırda denklem çözümlerinde birinci dereceden denklem sistemleri için bilinmeyene belirli bir değer verilir ve verilen bu değer sonucunda elde edilen değer ile sonuç arasında bir oran kurulur, ve bu oran verilen değer ile gerçek değer arasında da kurulur. Aşağıda Rhind papirüsünde yer alan bir örnek ifade edilmiştir;

Örnek

$$x + \frac{x}{4} = 15 \quad x=?$$

x için 4 değerini verelim sonuç 5 olur.

15 sayısı 5 in 3 katı ise verilen değer yani 4 ün 3 katı alınır.

3.4=12 aranılan değer 12 olduğu bulunmuş olur.



Siz de aşağıdaki denklemlerin çözümünü bu yolla yapınız.

- $2x + \frac{x}{3} = 21$

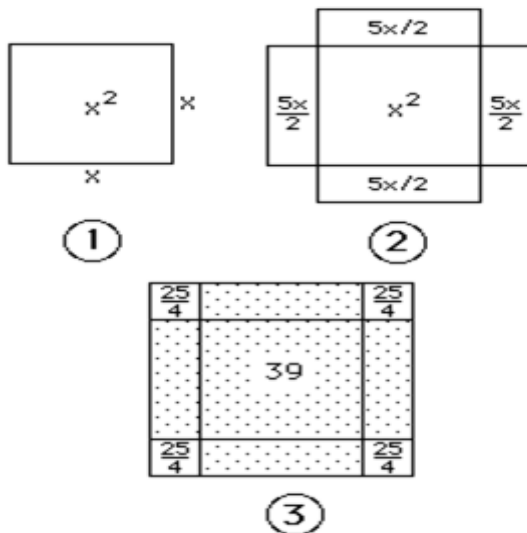
- $5x + \frac{2x}{5} = \frac{27}{2}$

Etkinlik-10: Harezmi ve Cebir



El Harezmi, dünyaca tanınmış bir Müslüman alimdir. Harezmi 780 yılında Özbekistan'ın Karizmi kentinde dünyaya gelmiştir. Tam olarak ismi Ebu Abdullah Muhammed bin Musa El-Harezmi'dir. Kendisini matematik tarihinin en büyük bilim adamı olarak tanımlayabiliriz. Çünkü cebirin ve algoritmanın kurucusudur. El Harezmi sadece matematikle değil aynı zamanda astronomi ve coğrafya ile de ilgilenmiştir. Batı dünyasında en çok edide bulunan bilim adamı diyebiliriz. Çalışmalarına Abbasi halifesi Mem'un tarafından Bağdat Saray Kütüphanesine getirilmesiyle başlamıştır. Daha sonra burada yabancı eserlerin tercümesini yapmak amacıyla kurulan bir tercüme akademisi olan Beyt'ül Hikme'de göreve başlar. Harezmi'nin bu kadar önemli bir bilim adamı olmasının sebebi sadece cebirin kurucusu olması değildir aynı zamanda geliştiricisi de olmasıdır. Hayatındaki birçok büyük eserini Bağdat Saray Kütüphanesinde yapmıştır. Harezminin ilk eserlerinden biri aritmetik alanındadır. Ancak bu alanda bıraktığı yapıtın orijinali kayıptır. Bu kitabın bu güne kadar gelmesinin sebebi Bathü Adelar'dan tarafından Lâtinciye çevrilmesinden kaynaklanır. Bu kitabın ismi De Numero In dorum (Hint Rakamları Hakkında)'dur. Bu kitabında on rakamlı konumsal Hint rakamlama ve hesaplama sistemini anlatmıştır. Batıdaki matematikçiler Romalılardan bu yana kullanılan harf rakam ve hesap sistemi yerine Hint rakam ve hesap sistemini kullanmayı bu yapıtın öğrenmişlerdir. Bu yapıt batı dünyasındaki matematikçileri çok etkilemiştir. Daha sonra bu hesaplama sistemine Harezminin isminden türetilen algoritma (algorithm) denmiştir. On rakamdan oluşan rakamlama sistemi ise, Harezmi tarafından tanıttığı için Arap Rakamları veya kökeni Hindistan olduğu için Hint-Arap Rakamları denmiştir.

Örnek



Harezmi ikinci dereceden denklemleri çözerken geometriden faydalanıyordu. Yanda görüldüğü üzere $x^2 + 10x = 39$ denklemini çözerken x^2 kenar uzunluğu x birim olan bir kareyi temsil eder. Denklemdaki $10x$ ise kenar uzunluğunun 10 katının karenin alanına eklendiğini gösterir. 39 sayısı ise karenin alanına 10 katı eklendikten sonra elde edilen sayıyı gösterir. Karenin alanına bir kenarı x olan parça eklemek için kısa kenarı $\frac{5}{2}$ birim olan 4 parça eklenir. Ekleme yapıldıktan sonra yeni oluşan alan da

kareye tamamlanır ve alanı $\frac{25}{4}$ olan 4 parça elde edilir. Bu parçaların alanları toplamı olan 25 sayısı 39 a eklenir ve 64 elde edilir. Büyük karenin alanı 64 ise

bir kenarı 8 dir. 8 sayısından eklenen parçaların uzunlukları yani 5 çıkarsa x yani ilk baştaki karenin bir kenarı 3 olarak bulunur.

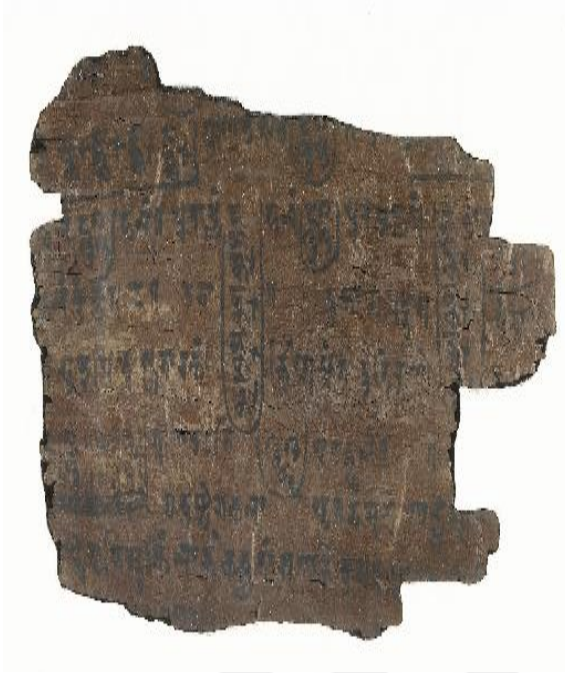


Siz de aşağıda verilen denklemleri aynı yolla çözünüz.

- $x^2 + 4x + 7 = 39$

- $2x^2 + x + 4 = 82$

Etkinlik-11: Hint Bakhshali Yazmalarında Kareköklü Sayıların Yaklaşık Değerini Bulma Formülü



Pakistan'ın Paşevan kentinde 1881 yılında bulunan Bakhshali el yazmalarında sayısal gösterimlere, bazı algoritmalara ve değişik problemlere yer verilmiştir. Bu eser ortaçağ Hint matematiğine ışık tutmaktadır. Rakamların değişik gösterimleri ile birlikte sıfır da nokta ile temsil edilmiştir. Bu eserde kareköklü sayıların değerlerinin hesaplanması ile ilgili de bir yaklaşım mevcuttur.

Bakhshali el yazmalarında kareköklü sayıların yaklaşık değeri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmaktadır.

Tam kare olmayan bir sayının kare kökünü bulmak için,

$$\sqrt{Q} = \sqrt{A^2 + b} = A + \frac{b}{2A} - \frac{\left(\frac{b}{2A}\right)^2}{2\left(A + \frac{b}{2A}\right)}$$

formülü kullanılıyordu.

Q = Karekökü bulunacak olan sayı

A = Q'dan küçük ve en yakın olan tamkare sayının karekökü

B = Q - A

Örnek

$\sqrt{68}$ Sayısının değerini bu yöntemle bulalım;

$$Q = 68$$

$$A = 8$$

$$b = 68 - 64 = 4$$

$$\sqrt{68} = \sqrt{8^2 + 4} = 8 + \frac{4}{2 \cdot 8} - \frac{\left(\frac{4}{2 \cdot 8}\right)^2}{2 \cdot \left(8 + \frac{4}{2 \cdot 8}\right)} = 8,246212$$

$\sqrt{68}$ in gerçek değeri 8,246211 dir.

Sıra Sizde



Siz de aynı yöntemle aşağıdaki ifadelerin değerini bulunuz.

- $\sqrt{52}$

- $\sqrt{104}$

Etkinlik-12: Farklı Bir Çarpma (Kafes Yöntemi)



Hintli Dahî Matematikçi Ramanujan

Güney Hindistan'da Madras'a yakın bir şehirde doğar. Ailesinin maddi durumu iyi değildir. Oldukça fakir olduğu için kağıt alacak parası yoktu. Bulduğu matematik sonuçlarını parça parça ve eskimiş kağıtlara yazarak, onları matematikçilere gösteriyordu. 21 yaşında İngiltere'ye gider ve ünlü matematikçi Hardy ile tanışır. Hardy'nin yardımlarıyla Trinity College'de eğitimini en iyi şekilde tamamlar, birçok formül altına imzasını atar. Ramanujan bulduğu formüllere gece rüyasında kanlı harflerle duvara yazılı şekilde gördüğünü söyler. Hardy ile aralarında efsanevi 1729 hikâyesi yaşanır. Bu numara Hardy'nin kendisini ziyarete gelirken bindiği taksinin numarasıdır ve Ramanujan taksinin numarasına bakıp, 'çok ilginç' demiş. Büyük matematikçi Hardy, Ramanujan'ın neden söz ettiğini anlamamış ve ne demek diye çıkmış. Aklını rakamlardan başka şeylerle meşgul etmeyen Ramanujan, 1729'un iki farklı biçimde iki sayının küplerinin toplamı olan en küçük sayı olduğunu söylemiş: $1729 = 12^3 + 1^3 = 10^3 + 9^3$

Bu yöntem Çin ve Hintliler tarafından kullanılmış olduğu iddia edilmektedir. Hintli matematikçi Bhaskara yazmış olduğu kitapta bu yöntemden bahsetmiştir. Bu yöntem ile çarpma işleminin yapılışı aşağıdaki örnekte ifade edilmiştir.



194 sayısı ile 241 sayısını çarpmak için, 3x3 lük bir karenin etrafına sayılar yazılır.

1	9	4	
			2
			4
			1

Daha sonra rakamların bulunduğu satır ve sütunlar dikkate alınarak rakamlar çarpılır. Örneğin 9 ile 4 ortada bulunan karede kesişir. $9 \times 4 = 36$ sayısı orta noktadaki ikiye ayrılmış olan kareye yanda görüldüğü gibi yazılır.

1	9	4	
0	1	0	2
0	3	1	4
0	0	0	1

En son basamakta ise karelere yerleştirilen sayılar ok işaretleri yönünde toplanır. Örneğin, 9, 0 ve 6 aynı şeritte yer aldığı için toplanır 15 sayısının 5'i bu şeride elde olan 1 ise 1, 0, 6, 1 ve 8 in bulunduğu şeride verilir. Bu şekilde yapılan toplam sonucunda 046754 sayısı elde edilir.

	1	9	4		
0	0	2	8	8	2
4	0	4	6	6	4
6	0	1	9	4	1
	7	5	4		



Siz de 756 ile 250 sayısının çarpımını bu yöntem ile yapınız.



Etkinlik-13: Fibonacci Sayıları ve Altın Oran

Leonardo Fibonacci İtalya'nın Pisa şehrinde doğmuş olan İtalyan bir matematikçidir, bu nedenle Pisalı Leonardo olarak da anılmaktadır. Fibonacci bir problemi araştırırken bu sayıları buluyor ve kendi adını veriyor. 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987.. dizisi Fibonacci dizisi olarak geçiyor. Fibonacci dizisinin özelliği kendinden önceki iki ardışık sayının toplamının kendisinden sonraki sayıya eşit olmasıdır. Dizilim içinde bir sayıyı kendisinden önce gelen sayıya bölerek ilerlersek ulaşacağımız sonuç 1,618 rakamına sürekli yaklaşacak şekilde oluşacaktır.



1,2,3,5,8,13,21,.. gibi giden ve her sayı kendinden önceki iki sayının toplamı olan sayı dizisini keşfetmiş olan İtalyan matematikçi Fibonacci'nin bu sayı dizisinde $3/2=1.5$, $5/3=1.66$, $8/5=1.6$, $13/8=1.625$ ve $21/13=1.615$ olduğu görülür. Yani her sayıyı kendinden önceki sayıya böldüğümüzde altın orana yaklaşık bir değer çıkmakta ve sayılar büyüdükçe altın orana yaklaşmaktadır. Peki günlük hayatta altın oran nerelerde karşımıza çıkar?

İnsanın İşaret Parmağı

Bir insanın işaret parmağı (normal standartlardaki parmaklar için geçerli) her bir bölümü bir önceki bölüme oranı altın oranı veriyor.

İnsan Yüzü

Kulaklar arasındaki mesafe, gözle üst dudak arasındaki, burnun altı ile çene arasındaki mesafe altın oran içermektedir.

Kollar

Kolumuzun üst bölümünün alt bölüme oranı altın oranı verir.

Mısır Piramitleri

Her bir piramitin tabanının yüksekliğine oranı altın oranı veriyor.

Çam Kozalağı

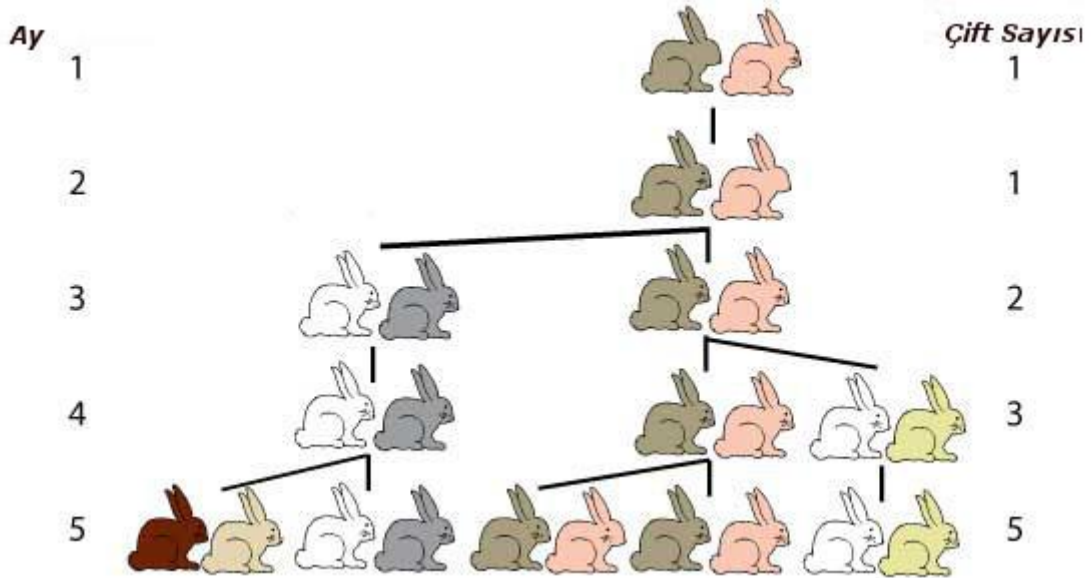
Çam kozalağındaki taneler kozalağın altındaki sabit bir noktadan kozalağın tepesindeki başka bir sabit noktaya doğru spiraller oluşturarak çıkarlar. Eğrinin eğrilik açısı altın orandır.

Ayrıca ünlü Mona Lisa tablosunun boyunun enine oranı altın oranı verir.

Sıra Sizde



İtalyan matematikçi Fibonacci yazdığı matematik kitaplarından birinde tavşan çiftliği olan bir arkadaşıyla ilgili olduğunu iddia ettiği bir problem sorar. Bu probleme göre arkadaşının çiftliğindeki tavşanlar doğdukları ilk iki ay yavru yapmazlar. Üçüncü aydan itibaren her çift her ay bir çift yavru yapar. Buna göre aşağıdaki şekle bakarak Fibonacci'nin arkadaşı bir çift tavşanla başlarsa elde edeceği tavşan çiftleri ve aylar arasında nasıl bir ilişki vardır. Tartışınız.



Etkinlik-14: Çarpma İşleminin Eski Medeniyetlerde Kullanılışı



Heredot'a (M.Ö. 485-415) göre, matematik Mısır'da başlamıştır. Bildiğimiz gibi, Mısır topraklarının %97 si tarıma elverişli değildir; Mısır'a hayat veren, Nil deltasını oluşturan %3 lük kısımdır. Bu nedenle, bu topraklar son derece değerlidir. Oysa, her sene yaşanan Nil nehri taşkınları sonucunda, toprak sahiplerinin arazilerinin hudutları belirsizleşmektedir. Toprak sahipleri de sahip oldukları toprakta orantılı olarak vergi ödedikleri için, her taşkından sonra, devletin bu işlemlerle görevli "matematikçileri" gelip, gerekli ölçümleri yapıp, toprak sahiplerine bir önceki yılda sahip oldukları toprak kadar toprak vermeleri gerekmektedir. Herodot geometrinin bu ölçüm ve hesapların sonucu olarak oluşmaya başladığını söylemektedir. Dolayısı ile ilk olarak matematiğin gelişim sürecinde insanlar günlük hayatta karşılaştıkları ihtiyaçlarını gidermek amacıyla matematiği HESAPLAMA yapmak amacıyla kullanmışlardır.

Eski medeniyetlerde çarpma işleminin farklı şekillerde yapılabiliyordu. İnsanlar kolay ve işlevsel bir şekilde kullanma yolları bulmuştu aşağıda Mısır ve 1800 yıllarda Rusya'da çiftçilerin kullandığı yöntem yer almaktadır

Mısırlıların Kullandığı Yöntem: 18x25 işlemi aşağıdaki gibi yapılmaktadır.



İkinin kuvvetleri : 2 üzeri sıfırdan başlayarak (sol kolon) sağ kolona çarpılacak sayının ikinci kuvvetleri alt alta sol kolonun karşısına gelebilecek şekilde yazılır.(buradaki örnekte 25). Burada 16'da duruyoruz çünkü 32 sayısı 18'den büyük.

18	x	25	
1		25	
2		50	
4		100	
8		200	
16			400

Kolonu tamamladıktan sonra yapılacak ilk şey çarpılacak sayının sol kolonda toplam olarak bulunması. 18 örneğinde 16 ve 2 toplamı 18 ettiğinden onların bulunduğu satır işaretlenir. 2'nin karşısındaki 50 ve 16'nın karşısındaki 400. 400+50 bize istediğimiz cevabı verecektir. Yani 18x25=450

1800 yıllarda Rus çiftçilerin kullandığı yöntem: 18x25 işlemi aşağıdaki gibi yapılmaktadır.

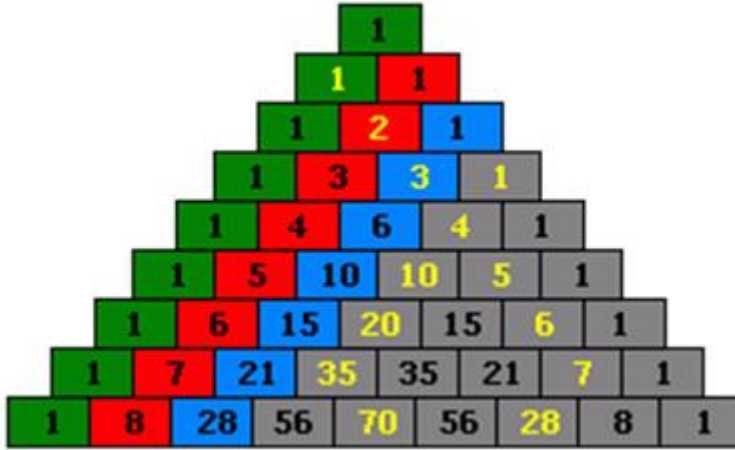
$$\begin{array}{r} 18 \times \quad 25 \\ 9 \quad 50 \\ 4 \text{ ————— } 100 \\ 2 \text{ ————— } 200 \\ 1 \quad 400 \end{array}$$

Sol taraftaki sayı her seferinde 1 elde edilinceye kadar 2 ile bölünerek, bölümler alt alta yazılır, sağ tarafta ise sayılar 2 ile çarpılarak devam ettirilir. Daha sonra sol taraftaki çift sayıların üstleri çizilir. Sağ tarafta üstü çizik olmayan sayılar toplanarak sonuç bulunur.



Sizde 24 x 45 işlemi her iki yöntemi kullanarak çözünüz.

Pascal üçgeni, şekilde de görüldüğü gibi kenarlarda "1" olmak üzere her sayı, üstündeki iki sayının toplamı olarak yazılacak şekilde oluşturulur.



Pascal Üçgeninin bazı özellikleri

- Kenarlar "1"den oluşur
- İkinci(kırmızı) sıra, pozitif tamsayılar serisidir.
- Üçüncü(mavi) sıra, üçgen sayılardır. (1, 3, 6, 10 15,...) vb.



Yukarıdaki şekli incelediğinizde siz ne gibi özellikler fark ediyorsunuz aranızda tartışınız.

ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Erzincan Kemahta doğdu. İlk ve orta öğrenimini Kemah'ta lise öğrenimini Erzincan'da Tamamladı. 2005 yılında Marmara üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünde başladığı lisans öğrenimini 2009 yılında tamamladı. 2010 yılında Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalında başladığı yüksek lisans eğitimini 2012 yılında tamamladı. 2012 yılında ise aynı bilim dalında doktora öğrenimine başladı. Erzincan Üniversitesi Refahiye Meslek Yüksekoklunda Öğretim Görevlisi olarak çalışmakta olup, evli ve bir çocuk babasıdır.

