

**T.C.**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ**



**MATEMATİK DERS KİTAPLARINDA YER ALAN MATEMATİK**  
**TARİHİ ÖGELERİNİN EKOLOJİK ANALİZ MODELİYLE**  
**İNCELENMESİ**

**KADRIYE ERDİN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Jüri Üyeleri :** Prof. Dr. Devrim ÜZEL (Tez Danışmanı)  
Doç. Dr. Filiz Tuba DİKKARTIN ÖVEZ  
Doç. Dr. Ahmet DELİL

**BALIKESİR, OCAK - 2023**

## **ETİK BEYAN**

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan “**Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Matematik Tarihi Ögelerinin Ekolojik Analiz Modeliyle İncelenmesi**” başlıklı tezde;

- Tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Kullanılan veriler ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tüm bilgi ve sonuçları bilimsel araştırma ve etik ilkelere uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ederim.

**Kadriye ERDİN**

## ÖZET

**MATEMATİK DERS KİTAPLARINDA YER ALAN MATEMATİK TARİHİ  
ÖGELERİNİN EKOLOJİK ANALİZ MODELİYLE İNCELENMESİ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
KADRIYE ERDİN  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ  
(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. DEVRİM ÜZEL)**

**BALIKESİR, OCAK - 2023**

Matematik tarihi, matematiksel düşüncenin oluşum süreçlerini anlamak, konuya yönelik olumlu tutumların geliştirilmesini sağlamak ve bu tür anlayışı sınıf etkinliklerinin tasarımına dönüştürmeye olanak sağlayan aynı zamanda matematiğin insani yönlerini öne çıkaran bir bilim dalıdır. Matematik tarihinin yer aldığı kaynaklardan birisi ders kitaplarıdır. Bu çalışmada Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2018-2022 yılları arasında okullara dağıtılan ortaokul matematik ders kitaplarında bulunan matematik tarihi öğelerinin, ders kitaplarında hangi amaçla kullanıldığı, içerik ve biçim açısından nasıl değerlendirildiği ve ders kitabındaki konularla ne derece ilişkilendirildiği incelenmiştir. Araştırmanın veri kaynaklarını 12 adet ortaokul matematik ders kitabı oluşturmaktadır. Bu veriler doküman incelemesi yöntemiyle toplanmıştır. Araştırmanın birinci problemi içerik analizi; ikinci problemi ise ekolojik analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Analizler sonucunda 12 adet ders kitabında 47 adet matematik tarihi ögesine rastlanmıştır. Tespit edilen öğelerin sayıca yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır. Matematik tarihi öğelerinin en çok tarihsel ufak parçalar şeklinde kullanıldığı görülmüştür. Tarihsel ufak parçaların detaylı analizi yapıldığında ise; daha çok konunun girişinde öğrenciyi motive etme amacıyla matematiksel kavramın tarihsel arka planına ilişkin bilgileri içeren ve ders kitabının fiziki yapısından belirgin bir şekilde farklı bir stil ve tasarımda yer aldığı saptanmıştır. Öğelerin 7. ve 8. sınıf düzeylerinde çoğunlukta olduğu tespit edilmiştir. En çok Geometri ve Ölçme öğrenme alanında öğeye ulaşılmıştır. İkinci problem doğrultusunda elde edilen sonuçlara göre ise incelenen matematik tarihi öğelerinin bazıları ders kitabıyla uyum içindeyken bazılarının ekolojik nişlerinin veya habitatlarının ders kitabının ekosistemiyle uyumlu olmadığı görülmüştür.

**ANAHTAR KELİMELEER:** Matematik tarihi, matematik öğretimi, matematik ders kitabı, ekolojik analiz modeli, ders kitabı inceleme

## **ABSTRACT**

### **AN INVESTIGATION OF MATHEMATICS HISTORY ELEMENTS IN MIDDLE SCHOOL MATHEMATICS TEXTBOOKS VIA ECOLOGICAL ANALYSIS MODEL**

**MSC THESIS**

**KADRIYE ERDİN**

**BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE**

**MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION**

**ELEMENTARY MATHEMATICS EDUCATION**

**(SUPERVISOR: PROF. DR. DEVRİM ÜZEL )**

**BALIKESİR, JANUARY - 2023**

The history of mathematics is a science that emphasizes the human aspects of mathematics, which enables to understand the formation processes of mathematical thinking, to develop positive attitudes towards the subject, and to transform such understanding into the design of classroom activities. One of the sources of the history of mathematics is textbooks. In this study, it was studied that for what purpose the elements of history of mathematics were used in the secondary school mathematics textbooks which were distributed by the Ministry of National Education between the years of 2018 - 2022, how they were evaluated in terms of content and format, and the degree to which they were associated with the subjects in the textbook. The data sources of the research consist of 12 secondary school mathematics textbooks. These data were collected by document analysis method. The first problem of the research was analysed by means of content analysis; the second problem was analysed by means of ecological analysis method. As a result of the analysis, 47 mathematics history elements were found in 12 textbooks. At the end of the study, it was observed that the number of historical items used in the textbooks was inadequate. It has been observed that the elements of the history of mathematics are mostly used in the form of historical snippets. When a detailed analysis of historical snippets is made; it has been determined that in the introduction part of the subject it contains information about the historical background of mathematical concept in order to motivate student and it is distinctly different from the physical structure and designment of the textbook. It has been determined that the elements are in the majority at the 7th and 8th grade levels. The elements are mostly reached in the field of Geometry and Measurement learning areas. According to the results which were gained in the direction of the second problem, it was seen that while some of the examined items of history of mathematics were in harmony with the textbook, the ecological niches or habitats of some of them were not correspond with the ecosystem of the textbook.

**KEYWORDS:** History of mathematics, mathematics teaching, mathematics textbooks, ecological analysis model, textbook analysis

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

<b>ÖZET.....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ii</b>
<b>İÇİNDEKİLER.....</b>	<b>iii</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ.....</b>	<b>iv</b>
<b>TABLO LİSTESİ.....</b>	<b>v</b>
<b>ÖNSÖZ... ..</b>	<b>vi</b>
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1 Problem Durumu .....	1
1.2 Araştırmanın Amacı .....	3
1.3 Araştırmanın Önemi.....	4
1.4 Araştırmanın Varsayımları ve Sınırlılıkları.....	5
1.5 Tanımlar ve Kısaltmalar .....	5
<b>2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE .....</b>	<b>6</b>
2.1 Matematiğin Tarihsel Gelişimi.....	6
2.2 Matematik Tarihinin Matematik Eğitimindeki Yeri.....	11
2.3 Matematik Tarihinin Matematik Öğrenme- Öğretme Sürecine Entegrasyonu .....	12
2.4 Matematik Dersi Öğretim Programlarında Matematik Tarihinin Yeri.....	16
2.5 Matematik Tarihinin Matematik Ders Kitaplarındaki Yeri.....	17
2.6 Ders Kitaplarında Yer Alan Matematik Tarihi Öğelerinin Kullanım Yollarının Sınıflandırılması.....	18
2.7 Matematik Tarihinin Derslerde Kullanılmasının Önündeki Engeller .....	22
2.8 İlgili Araştırmalar .....	23
<b>3. YÖNTEM .....</b>	<b>28</b>
3.1 Araştırmanın Modeli ve Verilerin Toplanması .....	28
3.2 Veri Kaynakları .....	28
3.3 Verilerin Analizi .....	30
3.3.1 Birinci Problemin Analizi.....	30
3.3.2 İkinci Problemin Analizi .....	36
3.4 Geçerlik ve Güvenirlik .....	37
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>38</b>
4.1 Birinci Probleme İlişkin Bulgular .....	38
4.1.1 Birinci Problemin İlk Alt Problemine İlişkin Bulgular .....	39
4.1.2 Birinci Problemin İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular .....	47
4.1.3 Birinci Problemin Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular .....	53
4.2 İkinci Probleme İlişkin Bulgular .....	58
<b>5. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER .....</b>	<b>64</b>
<b>6. KAYNAKÇA.....</b>	<b>72</b>
<b>EKLER... ..</b>	<b>77</b>
EK A: Tespit Edilen Matematik Tarihi Öğelerinin Kullanım Yolu ve Öğrenme Alanları .	77
EK B: Tespit Edilen Matematik Tarihi Öğelerinin Biçim ve İçerikleri .....	79
EK C: Etik Kurul Onay Belgesi .....	82
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>83</b>

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 2.1: Maya medeniyetine ait sayıların gösterimi (Burton, 2021).....	7
Şekil 2.2: Pythagoras teoreminin farklı gösterimleri (Baki, 2020).....	8
Şekil 3.1: Matematik tarihi ögesi olarak kabul edilmeyen örnek 1 (5. sınıf Sdr-dikey syf. 219).....	30
Şekil 3.2: Matematik tarihi ögesi olarak kabul edilmeyen örnek 2 (6. sınıf öğün syf. 49).....	31
Şekil 4.1: Deneyimsel matematik etkinlikleri örnek 1: Penrose Mozaigi (6. sınıf MEB, s. 312).....	41
Şekil 4.2: Deneyimsel matematik etkinlikleri örnek 2 (7. sınıf MEB, s. 128).....	42
Şekil 4.3: Mekanik araç örnek 1: Napier Çubukları (5. sınıf MEB, s.46).....	42
Şekil 4.4: Mekanik araç örnek 2: Rubik Küp (5. sınıf MEB, s. 307).....	43
Şekil 4.5: Tarihsel problem örnek 1: Eratosten'in Dünya'nın çevresini hesaplaması (7. sınıf MEB, s. 233).....	44
Şekil 4.6: Tarihsel problem örnek 2: Mısırlıların arazi ölçümü (8. sınıf MEB, s.110).....	44
Şekil 4.7: Tarihsel metinlere dayalı araştırma projeleri örnek 1 (8. sınıf MEB, s.232).....	45
Şekil 4.8: Tarihsel metinlere dayalı araştırma projeleri örnek 2 (8. sınıf MEB, s.232).....	45
Şekil 4.9: Çalışma yaprakları: Oyun zamanı (6. sınıf MEB, s. 141).....	46
Şekil 4.10: Tarihsel ufak parçalar örnek 1 (6. sınıf MEB, s. 60).....	49
Şekil 4.11: Tarihsel ufak parçalar örnek 2 (6. sınıf Öğün Yayınları, s. 306).....	49
Şekil 4.12: Tarihsel ufak parçalar örnek 3 (8. sınıf Kök-e yayınları, s. 12).....	50
Şekil 4.13: Tarihsel ufak parçalar örnek 4 (8. sınıf MEB, s. 30).....	51
Şekil 4.14: Tarihsel ufak parçalar örnek 5 (7. sınıf Ekoyay yayınları, s. 173).....	52
Şekil 4.15: Tarihsel ufak parçalar örnek 6 (7. sınıf Berkay yayınları, s. 77).....	53
Şekil 4.16: Geometri ve ölçme öğrenme alanına ilişkin tarihsel öge (6. sınıf MEB, s. 326).....	55
Şekil 4.17: Sayılar ve işlemler öğrenme alanına ilişkin tarihsel öge (7. sınıf MEB, s. 149).....	56
Şekil 4.18: Cebir öğrenme alanına ilişkin tarihsel öge (7. sınıf Berkay, s. 93).....	56
Şekil 4.19: Veri işleme öğrenme alanına ilişkin tarihsel öge (7. sınıf MEB, s. 270).....	57
Şekil 4.20: Olasılık öğrenme alanına ilişkin tarihsel öge (8. sınıf kök-e, s. 103).....	58
Şekil 4.21: Tarihsel ufak parçalar örnek 7 (6. sınıf MEB, s. 218).....	60
Şekil 4.22: Tarihsel ufak parçalar örnek 8.....	61
Şekil 4.23: Tarihsel ufak parçalar örnek 9 (8. sınıf Kök-e yayınları, s. 58).....	62

## TABLO LİSTESİ

### Sayfa

<b>Tablo 2.1:</b> Tzanakis vd. (2002)'ye göre sınıflandırma. ....	18
<b>Tablo 2.2:</b> Jankvist (2009)' e göre sınıflandırma. ....	19
<b>Tablo 2.3:</b> Erdoğan vd. (2015)'nin sınıflandırması.....	21
<b>Tablo 3.1:</b> Tzanakis vd. (2002)'ye göre matematik tarihi öğelerinin kullanım yollarına göre sınıflandırılması. ....	31
<b>Tablo 3.2:</b> Matematik tarihi öğelerinin biçim ve içerik açısından değerlendirilmesi için kavramsal çerçeve. ....	34
<b>Tablo 4.1:</b> Araştırma kapsamında incelenen ders kitaplarına ilişkin bilgiler. ....	38
<b>Tablo 4.2:</b> Matematik tarihi öğelerinin kullanım yollarına göre sınıflandırılmasına ilişkin bulgular. ....	39
<b>Tablo 4.3:</b> Matematik tarihi öğelerinin biçim ve içeriklerine göre sınıflandırılmasına ilişkin bulgular. ....	47
<b>Tablo 4.4:</b> Matematik tarihi öğelerinin kullanıldığı öğrenme alanlarına ilişkin bulgular. .	53
<b>Tablo A.1:</b> Tespit edilen matematik tarihi öğelerinin kullanım yolu ve öğrenme alanları.	77
<b>Tablo B.1:</b> Tespit edilen matematik tarihi öğelerinin biçim ve içerikleri. ....	79

## ÖNSÖZ

Lisans öğrenimimden hemen sonra büyük heyecanlarla başladığım bu yola değerli hocam sayın Prof. Dr. Devrim ÜZEL ile çıkmak benim için bir gurur kaynağıdır. Hem lisans hem de yüksek lisans eğitimim sırasında kendisinden faydalanabilmek benim için şans olmuştur. Tüm bunlar ve her pes edişimde devam etmemi sağlayan danışman hocama sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Yine hem lisans hem de yüksek lisans eğitimimde derslerine katıldığım ve bana katkılarını unutamayacağım değerli hocam Doç. Dr. Filiz Tuba DİKKARTIN ÖVEZ'e; bu uzun yolda benden çok fedakarlık gösteren, her zaman yanımda olan ve maddi- manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen canım ailem Melahat ERDİN ve Birol ERDİN'e; başım her sıkıştığında bir telefon kadar yanımda olan bu yolda birlikte yürüdüğümüz arkadaşlarım Elif AKYOL ve Sümeyra AKMAZ'a teşekkürü bir borç bilirim.

**Balıkesir, 2023**

**Kadriye ERDİN**



# 1. GİRİŞ

## 1.1 Problem Durumu

Matematik genellikle aksiyomların, teoremlerin ve kanıtların bir derlemesi olarak kabul edilir (Tzanakis vd. 2002). Ancak insanoğlunun gayretleriyle harmanlanmış kültürel bir birikim olarak matematik, yaklaşık dört bin yıldır, en temel dersler arasında yer almaktadır (Tan-Şişman ve Kirez, 2018). O zamandan günümüze kadar matematikte bilim insanları tarafından pek çok gelişme kaydedilmiştir. Geçmişten günümüze tüm bu süreç ise matematik tarihi olarak ele alınmıştır (Mersin ve Durmuş, 2018). Matematik tarihi, matematiksel düşüncenin oluşum süreçlerini anlamak, konuya yönelik olumlu tutumların geliştirilmesini sağlamak ve bu tür anlayışı sınıf etkinliklerinin tasarımına dönüştürmeye olanak sağlayan bir bilim dalıdır (Ho, 2008). Baki (2020)'ye göre matematik tarihi, matematiğin yıllar boyunca medeniyetlerin gelişmesiyle nasıl bir değişime uğradığını gösteren bir alandır. Fried (2001) ise matematik tarihinin, matematiğin insani yönlerini öne çıkardığını; matematiği ilginç ve eğlenceli bir hale getirip daha anlaşılır olmasını sağladığını ve matematiksel kavram ve işlemlerin geçmişini ortaya koyduğunu ifade etmiştir.

Freudenthal matematiğin öğrenimi bir anlamlandırma süreci olarak ifade etmiş ve düşüncesini “çocuk için matematik anlamlandırma ile başlar ve gerçek matematik yapmak için her safhada anlamlandırmanın temel alınması gerekir” şeklinde ifade etmiştir (Nelisen ve Tomic, 1998'den akt; Altun, 2015). Bu anlamlandırma sürecinde de matematik tarihinden yararlanılabilir. Dolayısıyla tarihi olaylarla ve günlük hayat ile ilişkilendirilen matematik öğretiminde, öğrencilerin matematik tarihine karşı tutumları olumlu anlamda gelişecektir (Baki, 2020). Matematik tarihinin matematik eğitime entegre edilmesiyle ilgili yapılan farklı araştırmalar sonucunda da öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını ve motivasyonlarının arttırabileceği dile getirilmiştir (Tzanakis vd., 2002; Jankvist, 2009; Thomaidis ve Tzanakis, 2010). Ayrıca, Matematik Dersi Öğretim Programında matematiğin tarihsel gelişimi hakkında bilgi sahibi olan öğrencilerin matematiğe ve matematik öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirebilecekleri ifade edilmiştir (MEB, 2013).

Baki ve Bütüner (2013), öğrencilerin matematik dersine yönelik olumlu tutum geliştirmeleri, matematiğin tarihi sürecini, farklı medeniyetlerdeki kültürel yapısını ve insan emeğinin bir ürünü olduğunu etkili bir şekilde gözlemleyebilmeleri için matematik tarihinin farklı kullanım yollarına başvurulmasının önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bu bağlamda

matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanım yollarına dair farklı sınıflandırmalar mevcuttur (Tzanakis vd., 2002; Jankvist, 2009; Erdoğan, Eşmen ve Fındık, 2015; Xenofontos ve Papadopoulos, 2015). Tzanakis vd. (2002), matematik tarihinin öğretim ortamında kullanım yollarını “Tarihsel ufak parçalar”, “Tarihsel metinler üzerine dayalı araştırma projeleri”, “Birincil kaynaklar”, “Çalışma yaprakları”, “Tarihsel paketler”, “Matematikçilerin yaptıkları hatalardan yararlanma”, “Tarihsel problemler”, “Mekanik araçlar”, “Deneysel matematik etkinlikleri”, “Oyunlar”, “Filmler ve Diğer görsel araçlar”, “Okul dışı deneyimleri” ve “İnternet” olarak on üç farklı şekilde sınıflandırmışlardır. Jankvist (2009), matematik tarihinin öğretim ortamında kullanımını “aydınlatma”, “modül” ve “tarih tabanlı” olmak üzere üç farklı yaklaşımla ele almıştır. Erdoğan vd. (2015)’nin yaptıkları sınıflandırma ise şu şekildedir: Tarihsel notlar, matematiğin kullanım alanlarına ilişkin notlar, tarihsel notlarla birlikte uygulamalar, öğrencinin okul dışı çalışmalarında yer alan tarihsel öğeler.

Öğretimi destekleyen, matematik tarihi ve pedagojik uygulamalarının kaynaklarından birisi de ders kitaplarıdır. Matematik tarihi öğelerinin matematik ders kitaplarında bulunması, öğretmenlerin matematik tarihini derslerinde kullanmalarına imkân sunacak ve bu konuda kendini yetersiz gören öğretmenlere rehber görevi konumunda olacaktır (Fried, 2001). Ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin içerik ve biçimsel olarak kullanılma amaçları ve türleri pek çok ders kitabında, sınıf seviyesinde veya ülkede farklılık göstermektedir. Ülkemizde ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin incelendiği araştırmalarda (Baki ve Bütüner, 2013; Eren, Bulut ve Bulut, 2015; Erdoğan vd., 2015; İncikabı, Kepçeoğlu, ve Küçüköğlü, 2019; Mersin ve Durmuş, 2018; Tan-Şişman ve Kirez, 2018) kitap başına düşen matematik tarihi öğelerinin oranının yetersiz olduğu fark edilmiştir. Ayrıca yapılan çalışmalarda ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğeleri arasında en fazla tarihsel ufak parçaların yer aldığı görülmektedir (Baki ve Bütüner, 2013; İncikabı vd., 2019; Thomaidis ve Tzanakis, 2010).

Tarihsel ufak parçalar matematik ders kitabına dâhil edilen tarihsel bilgi açıklamaları olarak tanımlanmaktadır. Tarihsel ufak parçalar; ünlü matematikçilerin isimleri, fotoğrafları, yaşadıkları dönem, biyografileri, yaptıkları çalışmalar, tarih şeridi, ünlü problemler, anekdotlar, tarihsel çalışmaların kopyaları olarak düşünülebilir (Baki ve Bütüner, 2013). Her düzeydeki birçok matematik ders kitabında, tarihsel parçacıklar olarak adlandırılan tarihsel bilgiler yer almaktadır. Tzanakis vd. (2002), bu tarihsel formatın çoğunun matematik ders

kitabında nasıl görüldüğüne dair genel bir format önermektedir. Bu doğrultuda tarihsel ufak parçaları biçimlerine ve içeriklerine göre kategorize etmiştir.

Kullanılan tarihsel öğeler ders kitaplarında farklı yerlerde konumlandırılmaktadır. Ayrıca kullanılan matematik tarihi ögesi didaktik olarak farklı amaçlarda da kullanılabilir. Öğenin sunumu bazen matematik kavramının gelişiminin kökeni hakkında bilgi verirken bazen konuların başında motivasyon artırma etkinliği şeklinde bazen güncel matematik kavramları ve geçmişteki halleri arasındaki farklılıklar bazen de eski zamanlardaki hesaplama yöntemleri ve matematiksel kavramların hataları veya alternatif kavramlar gibi çeşitli stillerde kullanılabilir. Ekawati, Fiangga ve Siswono (2018), Tzanakis vd. (2002)'nin biçimlerine ve içeriklerine göre oluşturduğu genel formatın ayrıntılı bir değerlendirmesini kavramsal bir çerçeveye oturtmuştur. Bu çerçeveye göre matematik kitaplarında kullanılan tarihsel öğelerin biçimsel ve içeriksel analizinin yapılması Türkiye'deki matematik eğitimi anlayışına ışık tutacağı ve ders kitaplarındaki tarihsel perspektifi ortaya koyacağı düşünülmektedir. Tüm bunlara ek olarak ders kitaplarının içeriğinin bir ekosistem gibi düşünüldüğü ekolojik analiz modeliyle, tespit edilen tarihsel öğelerin matematik ders kitabıyla iç uyumunun araştırılması da, bu çalışmaya önemli bir boyut kazandıracaktır.

## **1.2 Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmada Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2018-2022 yılları arasında okullara dağıtılan ortaokul matematik ders kitaplarında bulunan matematik tarihi öğelerinin, ders kitaplarında hangi amaçla kullanıldığı, içerik ve biçim açısından nasıl değerlendirildiği ve ders kitabındaki konularla ne derece ilişkilendirildiğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırma problemleri ve alt problemler aşağıdaki gibidir:

1. Ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğeleri nasıl ve ne şekilde ele alınmıştır?

1.1. Matematik tarihi öğelerinin kullanım yollarına göre sınıflandırılması nasıldır?

1.2. Matematik tarihi öğelerinin biçim ve içeriklerine göre sınıflandırılması nasıldır?

1.3. Matematik tarihi öğelerinin öğrenme alanlarına göre dağılımı nasıldır?

2. Ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerini, ekolojik analiz modeli çerçevesinde, habitatları ve nişleri, mevcut ekosistem ile ne derece uyumludur?

### 1.3 Araştırmanın Önemi

Matematik tarihi, matematiksel düşüncenin oluşum süreçlerini anlamak, konuya yönelik olumlu tutumların geliştirilmesini sağlamak ve bu tür anlayışı sınıf etkinliklerinin tasarımına dönüştürmeye olanak sağlayan bir bilim dalıdır. Matematik tarihinin yer aldığı kaynaklardan birisi de ders kitaplarıdır. Yapılan literatür taramasında matematik ders kitaplarında, kitap başına düşen matematik tarihi öğelerinin yetersiz olduğu fark edilmiştir (Baki ve Bütüner, 2013; Baki ve Yıldız, 2010; Erdoğan vd., 2015; Gençkaya, 2018; İncikabı vd., 2019; Mersin ve Durmuş, 2018; Tan-Şişman ve Kirez, 2018).

Literatüre bakıldığında matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin incelendiği çalışmaların, çoğunlukla son yayınlanan 2018 matematik dersi öğretim programından önceki ders kitaplarının üzerine odaklandığı görülmüştür. Bu çalışmada 2018 öğretim programına uygun hazırlanmış 2018-2022 yılları arasında okullara dağıtılan ders kitaplarındaki matematik tarihi öğeleri incelenecektir. Bu açıdan çalışmamız güncellenen öğretim programıyla matematik tarihinin ders kitaplarında kullanımında herhangi bir değişikliğe gidilip gidilmediğinin tespit edilmesine olanak sağlayacaktır. Ayrıca ekolojik analiz modeliyle de tarihi öğelerin habitat ve nişlerinin tespit edilmesi ve ders kitabıyla uyumunun değerlendirilmesi amaçlandığından, öğelerin sayısı veya oranlarına ek olarak nitelikleri hakkında da bilgiler sunulacaktır. Habitat ve ekolojik niş, bilginin bir kurumda ilişkili olduğu kavramların veya konuların ve bilginin o kurumdaki işlevlerinin meydana çıkarılmasında yardımcı olur. Herhangi bir bilgi yalnız başına var olamaz, bu yüzden her bilgi bir kavramsal bütünlük içinde yer almak zorundadır (Artaud, 1997'den akt; Bingölbali vd., 2016). Hangi bilgi var, Niçin? Hangi bilgi yok, Niçin? Hangi bilgi hangi şartlar altında var olabilirdi? Neden? gibi soruların cevaplanması ekolojik analizin araştırma konuları arasına girmektedir. Ekolojik analiz sayesinde bir bilginin öğretim sürecinde var olma veya yok olma durumları tespit edilebilmekte ve buna yönelik önerilerde bulunarak öğretimin daha etkili hale getirilmesi sağlanabilmektedir. Bu doğrultuda matematik tarihinin ders kitaplarında var olup olmama durumları, var ise hangi şartlar altında varlığını sürdürdüğü gibi soruların yanıtları bu çalışmada aranacaktır. 2018 öğretim programına uygun ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin hem nicelik hem de niteliğinin ayrıntılı bir şekilde incelenmesinin hedeflendiği bu çalışmanın literatüre önemli katkılarda bulunacağı beklenmektedir.

#### **1.4 Araştırmanın Varsayımları ve Sınırlılıkları**

Araştırmanın sınırlılıkları aşağıda verilmiştir.

- 1) Bu araştırma 2018-2022 yılları arasında Millî Eğitim Bakanlığı tarafınca hazırlanmış ve basımı yapılmış 5. sınıf, 6. sınıf, 7. sınıf ve 8. sınıf toplam 12 adet ortaokul matematik ders kitapları ile sınırlandırılmıştır.
- 2) Tarihsel öğelerin analizi yapılırken matematik tarihinin açıkça kullanıldığı durumlarla, yani matematiğin tarihsel kökeni veya öğretim işlevini tanımlamanın mümkün olduğu durumlarla sınırlı kalmıştır.

#### **1.5 Tanımlar ve Kısaltmalar**

**Matematik Tarihi:** Matematik tarihi, matematiğin yıllar boyunca medeniyetlerin gelişmesiyle nasıl bir değişime uğradığını ve matematiksel düşüncenin oluşum süreçlerini anlamak; matematiksel kavram ve işlemlerin geçmişini öğrenmek, konuya yönelik olumlu tutumların geliştirilmesini sağlamak ve bu tür anlayışı sınıf etkinliklerinin tasarımına dönüştürmeye olanak sağlayan bir bilim dalıdır (Baki, 2020; Fried, 2001; Ho, 2008).

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### 2.1 Matematiğin Tarihsel Gelişimi

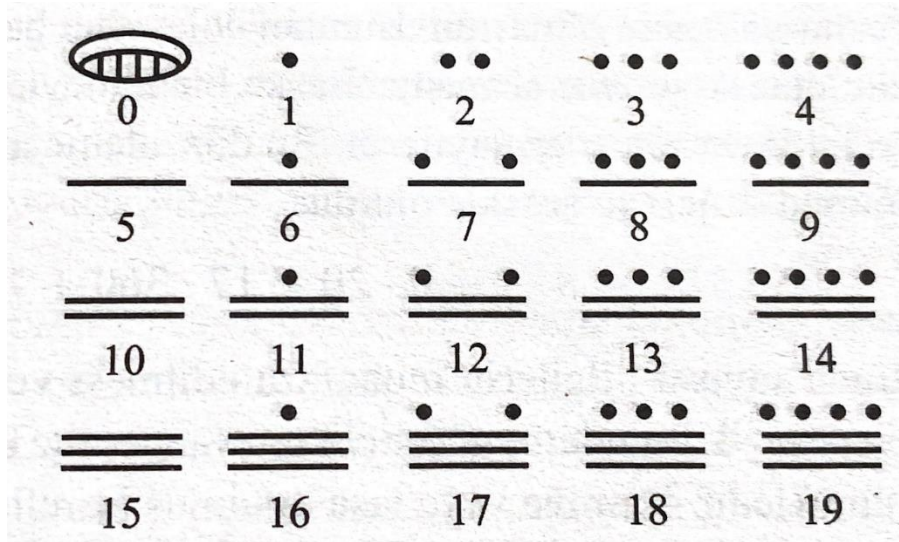
Batı ülkelerinde matematik tarihine genel olarak Eski Yunan başarılarıyla başlanır; Rönesans matematiğiyle devam edilir özellikle Cardan ve Galileo üzerinde durur ve daha sonra Descartes, Newton vb. işlenerek modern döneme gelinir (Struik, 2011). Evrensel olduğunu söylediğimiz matematiğin terminolojisinin çoğunlukla Avrupa kökenli olması matematiğin Avrupalıların bir ürünü olarak ortaya çıktığını düşündürmektedir. Oysa onlara işleyecekleri matematiği ulaştıran Harizmi, Ebul Vefa ve Hayyam gibi Müslüman matematikçilerin katkısı yadsınamaz. Matematiğin tarihsel gelişimine batının çerçevesinden bakarsak evrenselliğini görmekte zorluklar yaşarız (Baki, 2020). O yüzden bu bölümde matematik tarihine bütünsel bir biçimde yaklaşarak, diğer uygarlıkların katkılarını da dâhil ederek, matematiğin ortak bir kültür ve üründen meydana geldiğinin farkında olarak matematiğin tarihsel gelişiminden bahsedeceğiz.

Matematik teriminin kökeni, Yunanca bir kelime olan *mathemata* 'dır. Pisagorcuların bunu aritmetik ve geometriyi tanımlamak için kullandıkları söylenir. Pisagorcuların bu ismi kullanmaları matematiğin MÖ 600-300 yılları arasında Klasik Yunan'da başladığı görüşüne temel olsa da matematiğin tarihi çok eskilere gitmektedir. Hâlihazırda üç veya dört bin yıl öncesinde Antik Mısır ve Babil'de matematik olarak tanımlamamız gereken bilgiler mevcuttu (Burton, 2021). Geniş bir bakış açısıyla matematiğin nicel veya uzamsal mahiyetteki – sayı, boyut, sıra ve şekil- konuları kapsadığını temele alırsak; matematiği insanın evreni ve çevresini algılama yeteneği olarak ifade edebiliriz (Baki, 2020; Burton, 2021). Bu yetenek, insana günlük ihtiyaçlarını ve sorunlarını çözmeye tarih boyunca yardımcı olmuştur (Baki, 2020).

Ortak olarak kabul edilen görüş, matematiğin sayma ve sayıları kaydetme problemlerinden ortaya çıktığıdır. 20.000 yıl kadar önceki insanlar hayvanlarını numaralandırmaya, takas için nesnelerin çetelesini tutmaya ve geçen günleri işaretlemeye ihtiyaç duymuşlardır. Çetele tutmadaki fikir, sayılacak topluluğu parmaklar, deniz kabukları veya taşlar yardımıyla eşleştirerek sayma işlemini gerçekleştirmektir. Peru İnkaları, *quipu* adını verdikleri düğümlü ipleri kullanarak sayı dizilerini kullanmışlardır (Burton, 2021). Kemiğe veya taşa oyulmuş işaretler, insanlığın avcı toplayıcı olduğu zamanda kayıt tutmak için yeterli olabilirdi ancak yerleşik hayata geçilmesi ve tarımla uğraşılmasıyla birlikte sayısal temsiller için yeni

biçimlere ihtiyaç duyuldu (Baki, 2020; Burton, 2021). Nil nehrinin kıyılarında suların çekilmesiyle her yıl tarlalarını ölçme ihtiyacı duyan Mısırlılar yer-ölçme bilgisine ihtiyaç duyarak geometriyi kullanmışlardır. Dolayısıyla, büyük sayıları ifade etmeye imkân sağlayan sembolleştirme ilk olarak, 6000 yıl kadar önce Nil, Dicle, Fırat, İndus ve Yangtze’de yaşayan toplumların günlük ihtiyaçlarından ortaya çıkmıştır (Baki, 2020; Burton, 2021; Struik, 2011).

Dünyada sayılarla ilgili bilinen en eski kaynakların Mısırlılara ait olduğu bilinmektedir (Baki, 2020). Eski Mısırlılar, şekil ve resimlerden oluşan *hiyeroglif* sayıların dışında sembollerin kullanıldığı *hieratik* sayı gösterimlerini de kullanmışlardır (Burton, 2021). Eski Mısır, Eski Yunanlar, Çin ve Japon toplumlarında sayı sistemi 10 tabanına göre; Babiller de ise 60 tabanına göre kurulmuştur. Ancak bu saydığımız uygarlıkların hiçbirinde sıfır için herhangi bir sembole ihtiyaç duyulmamıştır (Baki, 2020). Amerika kıtasında 20 tabanına göre kurdukları sayı sistemini kullanan Maya medeniyeti sıfırın sembolü olarak deniz kabuğunu kullanmışlardır. Bu kullanım, sıfır için kullanılmış bilinen en eski işarettir (Burton, 2021).

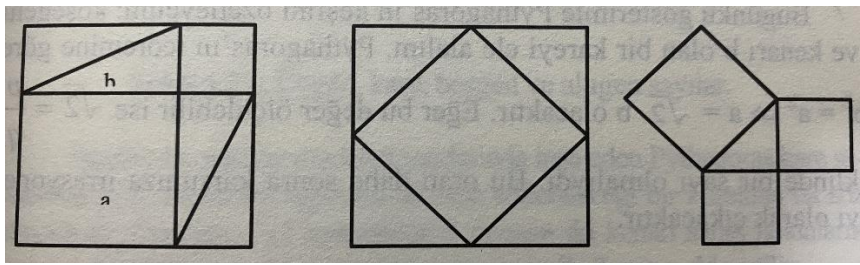


**Şekil 2.1:** Maya medeniyetine ait sayıların gösterimi (Burton, 2021).

Basamak değerine bağlı 10 tabanına göre kurulmuş sayı sistemi ve sıfır kavramı Hindistan’da gelişmeye başlamış ve Brahmagupta’nın çalışmalarıyla birlikte 100 yıl sonra Harizmi’ye ulaşmıştır. Harizmi’nin asıl katkısı sayının herhangi bir basamağında basamak değerinin olmadığı durumda sıfır anlamına gelen  $\diamond$  sembolünü aritmetik işlemlerde

kullanmasıdır (Baki, 2020). Avrupa ise bu sayılarla, 1228 yılında Fibonacci'nin en meşhur eseri olan *Liber Abaci*'nin ikinci baskısı ile tanışmıştır (Burton, 2021).

Matematik Babil, Mısır veya Çin'de daha çok sına- yanılma yöntemine bağlı pratik ihtiyaçlardan doğmuştur. Alanını hesaplayabildikleri ilk şekil olan kare çemberden daha kolay bir şekil olmuştur. Kareden yaralanarak dairenin alanının hesaplanması problemi hem Mısır hem de Yunan matematiğinin ilgi odağı haline gelmiş ve  $\pi$ 'ye oldukça yakın değerler hesaplanmıştır (Baki, 2020). Arşimed  $\pi$ 'nin virgülden sonraki ilk üç basamağını; Gıyaseddin Cemşid ise  $\pi$ 'nin virgülden sonraki 16 basamağını doğru hesaplamıştır (Burton, 2021). Sına- yanılma yöntemine bağlı bu tür bilgilerin gerçek bir bilim oluşturduğu söylenemez. Sonuç olarak daha soyut kavramların ve ilişkilerin yer aldığı, insan zekasının daha kuramsal konulara yöneldiği Tales, Pisagor, Öklid gibi Eski Yunan matematikçilerinin sayesinde matematik, doğruluğu deneysel gözlem, sına ve yanılmaya dayanan önermeler yığını olmaktan çıkarak, doğruluğu mantıksal çıkarımlara dayanan ispatlardan oluşan bir sisteme dönüşmüştür (Yıldırım 1988'den akt; Baki, 2020). Yunan matematiği olarak karakterize edilen aksiyom, önerme, tanım ve ispattan oluşan matematik Tales ile başlamış ancak Öklid ile gelişmiştir. Daha sonra Pisagorcular matematikte büyük ilerlemeler kaydederek Pisagor'un adıyla tarihe geçen buluşlar elde etmişlerdir. Pisagor'un kendi adıyla bilinen teoremi ilk zamanlar şu şekilde ifade edildi: *Bir dik üçgenin bir kenarı üzerindeki kare diğer kenarlar üzerinde oluşturulan karelerin toplamına eşittir* (Baki, 2020).



**Şekil 2.2:** Pythagoras teoreminin farklı gösterimleri (Baki, 2020).

Pisagor okulunun sayı kavramı üzerindeki en büyük etkisi irrasyonelliğin keşfidir (Burton, 2021). Kenarı 1 birim olan karenin köşegenini bulmak ve onu bildikleri sayılarla göstermek Pisagor okulu için bir sorun olmuştur ve matematiğin ilk krizine neden olmuştur.  $\sqrt{2}$ 'nin ölçülemezliğinin keşfi onlara ters geliyordu (Baki, 2020). Eudoxus matematiği düştüğü bu ilk krizden kurtarmış, Platon'un öğretmeni Cyrene'li Theodorus 3'ten 17'ye kadar kare



olmayan tam sayıların karekökünün irrasyonelliğini geometrik olarak ispatlamıştır (Burton, 2021).

Arşimed, Ptolemy, Diophantus ve Öklid'in temellerini attığı Yunan matematiği milattan önce üçüncü yüzyılın sonunda altın çağını görmüştür. Roma İmparatorluğunun sahip olduğu topraklarda matematik adına 1000 yıl sürecek karanlık bir dönem yaşanmıştır. 8. yüzyılda Müslüman bilim adamları bu döneme son vererek Yunan matematikçilerin çalışmalarını Latince'den Arapçaya çevirmişler ve kendi özgün çalışmalarını ekleyerek bilim tarihine önemli katkılarda bulunmuşlardır. Müslüman matematikçilerin bu çalışmaları daha sonra 15. yüzyılda Avrupa'daki Rönesans'ı başlatacaktır. İslamiyet'in ilk yıllarıyla birlikte Bağdat zamanın bilim ve kültür merkezi haline gelmiş, Halife Harun Reşit tarafından "*Dar'ül Hikme*" (Bilgi Okulu) diye bilinen bir medrese kurulmuş ve büyük çeviri faaliyetleri burada gerçekleştirilmiştir (Baki, 2020). İslam matematiği, Yunan, Mezopotamya ve Hint matematiklerinin bir sentezidir.

Bu dönemin en ünlü matematikçisi Harizmi'dir. Sayı sisteminin ilk şeklini Hindistan'dan alıp Arap sayı sistemini geliştirmiş ve bugünkü anlamda bildiğimiz cebir ile ilgilenmiştir. Cebir alanında yazdığı "*Al Kitab Fi Hisab Al Cabr wal Muqabalah*" kitabı Rönesans döneminde cebir çalışmaları için önemli bir kitap olmuştur (Baki, 2020). Cebir kelimesi Avrupa'da kullanılan *Al-Cabr* kelimesinin değişime uğramış halidir (Burton, 2021). Harizmi lineer ve ikinci dereceden denklemlerle ilgilenmiş ve onların sadece pozitif köklerinden söz etmiştir. Daha sonra gelen Ebu Kamil ise irrasyonel katsayılı denklemlerin pozitif çözümleriyle ilgilenmiştir. Bu dönemin bir diğer önemli matematikçisi ise Ömer Hayyam'dır. Hayyam Öklid'in beşinci postulatını kabul etmiş ve farklı bir şekilde yorumlamıştır (Baki, 2020). Aynı zamanda Hayyam pozitif bir köke sahip her kübik tipteki denklemi çözen ilk matematikçi olarak da iddia edilmektedir (Burton, 2021).

İslam matematiğinin temsilcileri, kaybolması kaçınılmaz birçok klasik Yunan eserini korumuşlar ve bilginin ilerlemesine büyük ve kalıcı bir katkı sağlamışlardır (Burton, 2021). Batının bu birikimle tanışması üç yoldan gerçekleşmiştir. Birincisi İspanya'dan ve İtalya'dan İslam bilim ve sanatının batıdaki merkezi Endülüs'e bilim öğrenmeye gelenlerin yoludur. İkinci yol 13. yüzyılda gerçekleşen haclı seferleriyle Öklid ve Arşimed gibi matematikçilerin Müslümanlar tarafından Arapçaya çevirdikleri orijinal eserleri beraberinde götürmeleridir. Üçüncü yol ise 15. yüzyılda İstanbul'un fethinden sonra Bizanslıların

ayrılırken bu Arapça eserleri İtalya'ya götürmeleridir. Müslüman matematikçilerin eserleriyle ilk tanışan ve Harizmi'nin sayılarını kullanan İtalyan matematikçi Fibonacci'dir. *Liber Abaci* adlı kitabında Harizmi ve Ebu Kamil'in ikinci dereceden denklemlerin çözüm yöntemlerini kullanmıştır (Baki, 2020).

1600- 1700 yılları arasında Doğu'da üretilmeyen fakat çağdaş matematikte dönüm noktası olabilecek önemli gelişmeler yaşanmıştır. Bunlardan birisi Descartes'in *koordinat düzlemi* diğeri ise Cantor'un *küme* kavramıdır. Descartes ile birlikte geometrik nesne, kavram ve ilişkiler cebirsel denklemlerle ifade edilerek geometrinin cebirselleştirilmesi yönünde ilk adımlar atılmıştır. Diğer bir gelişme ise Fermat'ın bir eğrinin verilen bir noktadaki teğetinin eğimini bulmaktır. Fermat'ın bu çalışması daha sonra integral hesabının temel teoremini birbirinden bağımsız çalışmalarıyla bulan Newton ve Leibniz için ilham kaynağı olacaktır (Baki, 2020).

18. yüzyıl, Aydınlanma Çağı, Akıl Çağı, olarak ifade edilmektedir. Tanımlanmamış veya ispatlanmamış ifadelerin tanımlandığı veya ispatlandığı bir dönemdir. 18. yüzyıl matematikçilerinin önemli isimlerinden biri Leonhard Euler'dir. Yaşamını pür ve uygulamalı matematiğin değişik alanlarındaki çalışmalara adanmıştır. Sonuçlarını, çağlar boyunca toplanan malzemeyi düzenleyip, sistemleştiren çok sayıda ders kitabı olarak da yayımladı. Birkaç alanda “son” denilebilecek katkılarda bulundu. Euler “*Introductio*” eserinde günümüz trigonometrisi ve bunun kullanışlı biçimlerini göstermiştir. Onun ders kitaplarının büyük saygınlığı, cebir ile diferansiyel ve integral hesaptaki simgelere ait birçok tartışmayı sona erdirmiştir. Lagrange, Laplace ve Gauss, yapıtlarında Euler'i izlemişlerdir (Struik, 2011).

1800'lerin başında matematik yeniden bir kriz içerisindeydi. Newton ve Leibniz türev ve integral kavramını “sonsuz küçük” kavramını kullanarak tanımlıyorlardı. Bu krizden çıkmak için yaklaşık yüz yıl gibi bir sürenin geçmesi gerekiyordu. Soyut matematik ayrı bir disiplin olarak ortaya çıktığında matematikçiler türev ve integralin temellerinde hiçbir çelişki olmadığını anladılar. Bugünkü limit kavramını 1821'de Cauchy, 1916'da Bolzano birbirlerinden bağımsız olarak keşfederek sonsuz küçük kavramının türev ve integral hesabının içinden atılmasını sağladılar. 1850'lerde Alman matematikçi Weierstrass, limitin “delta-epsilon” tanımını yaparak türev ve integral hesabın sarsılmaz biçimde temellerini atmış oldu (Törün, 2018).

Modern matematik hiçbir dönemde olmadığı kadar soyuttur ve gelişmesinde rol oynayan en büyük keşiflerden birisi de *küme* kavramıdır. Cantor küme kavramını matematiğe sokarak çeşitli sonsuzluklar tanımlamıştır. Cantor matematikteki geleneksel sonsuz anlayışının aksine birden fazla farklı sonsuzlukların olabileceğini söylemiştir. Cantor'un bu çalışmaları Klocker, Poincare gibi pek çok matematikçi tarafından tepkiyle karşılanırsa da bu düşünceler günümüzde tamamıyla kabul edilmiştir. Daha sonra Cantor'un çalışmaları Russel tarafından da benimsenmiştir (Baki, 2020).

## **2.2 Matematik Tarihinin Matematik Eğitimindeki Yeri**

Matematik genellikle aksiyomların, teoremlerin ve kanıtların bir derlemesi olarak kabul edilir ve bunların matematiği anlamak için yeterli olduğu varsayılır. Matematik yapma süreci özellikle didaktik açıdan önemlidir. Bu süreç buluşsal yöntemleri kullanmayı, hata yapmayı, şüphe ve yanlış anlamalara sahip olmayı içerir. Bu süreçte matematiksel bilginin anlamı, yalnızca tümdengelimsel olarak yapılandırılmış bir matematiği değil, aynı zamanda başlangıçta ona yol açan ve anlaşılması için vazgeçilmez yollar tarafından belirlenir. O halde matematiği öğrenmek, yalnızca teori ve ispatlardan ibaret değildir. Eski ve yeni bilgi arasında köprü kurarak, mevcut kavramsal çerçeveleri genişleterek ve geliştirerek anlamın inşasını amaçlayan belirli problemler ve sorular için motivasyonların ve yansıtıcı süreçlerin anlaşılmasını içermektedir. Bu açıdan matematik tarihi, matematiğin yapım aşamasında ortaya çıkarılması için doğal bir araç gibi görünmektedir. Bu nedenle matematik eğitiminde çok önemli bir rol oynamaktadır (Clark, Kjeldsen, Schorcht, Tzanakis ve Wang, 2016; Tzanakis vd., 2002).

19. yüzyılın ikinci yarısından beri matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanılma fikri savulmaktadır. Bu konuda De Morgan, Poincaré, Klein gibi matematikçilerin yanında Tannery ve Loria gibi tarihçilerin de aktif bir rol oynadığı söylenilebilir. 20. yüzyılın başlarında da matematiğin temelleri üzerine yapılan tartışmalar matematik tarihine gösterilen ilgiyi yeniden canlandırmıştır (Clark vd., 2016). Matematik tarihinin matematik öğretimiyle bütünleştirilmesi International Congress on Mathematics Education (ICME) 2000'nin de ana teması olmuştur (Baki, 2020).

Baki (2020), matematik tarihinin matematik eğitimindeki yerini öğrenciler için özetlemiştir:

- Matematik tarihi öğrencilere matematiğin kendini yenileyerek gelişen bir bilim olduğunu gösterir.
- Matematik tarihi öğrencilere matematiğin yoktan var olmadığını gösterir.
- Matematik tarihi öğrencilere matematiğin tanımları, teoremleri, formülleri arkasındaki nedenleri fark ettirir.
- Matematik tarihi öğrencilere matematiğin düşüncelerimize nasıl yön verdiğini ve şekillendirdiğini, aynı zamanda medeniyetimizin gelişmesinde nasıl bir rol oynadığını gösterir.
- Matematik tarihi öğrencilerin matematik konularına karşı ilgisini artırır.

Bu anlamda öğrencilerin matematiğin zengin bir kültüre sahip olması ve matematik tarihi ile zenginleştirilmiş matematik dersi sayesinde insan doğasına nasıl yön verebildiğini keşfedecekleri düşüncesi savunulmaktadır (Radford, Bernard, Fried, Furinghetti ve Sinclair, 2014). Bidwell (1993)'e göre, öğrenciler matematiği kapalı, ölü ve duygusuz bir ada olarak algılamaktadır (Akt Gençkaya, 2018). Derslerde matematik tarihine yer vermek öğrencilerde matematiğin yaşayan, gelişmeye açık, duygularla dolu ve aynı zamanda ilgi çekici yönleri olabilen bir bilim dalı olduğunun farkındalığını yaşatacaktır (Bidwell 1993'ten akt; Gençkaya 2018; Guillemette, 2017).

Matematik tarihinin öğrenciler için faydalarından bahsettik. Bu faydaların öğrencilere kazandırılmasındaki en büyük rollerden biri öğretmenlere düşmektedir. Radford vd. (2014)'a göre matematik tarihi, öğretmenlerin farklı bakış açıları kazanmalarında, matematiğin dikkatlerinden kaçan yönlerini fark etmelerinde ve öğretim yöntemlerini ürün odağından süreç odağına doğru kullanmalarında önemli bir role sahiptir.

### **2.3 Matematik Tarihinin Matematik Öğrenme- Öğretme Sürecine Entegrasyonu**

Matematik tarihinin matematik öğrenme ve sürecine entegrasyonunun farklı şekillerde ele alındığı literatürde görülmektedir (NCTM, 2000; Tzanakis vd., 2002).

Tzanakis vd. (2002), matematik tarihini eğitim sürecine entegre ederek matematik öğretiminin desteklenebileceği, zenginleştirilebileceği ve geliştirilebileceği beş ana alandan bahsetmiştir.

(a) Matematik öğrenimi: matematik genellikle tümdengelim odaklı bir organizasyonda öğretilir. Ancak matematik tarihinin matematik eğitimine uygun şekilde entegrasyonu, matematiksel kavramlarımızın, yapılarımızın, fikirlerimizin fiziksel, sosyal ve zihinsel dünyanın fenomenlerini anlayabilmemizi sağlar. Matematik tarihi, hem içerikleri hem de öğrenciyi motive etme, ilgilendirme ve katılım sağlama potansiyelleri açısından çok değerli olabilecek ilgili sorular, problemler ve açıklamalar barındırır. Bu bağlamda, tarihsel olarak esinlenilmiş alıştırmalar, öğrencinin ilgisini çekebilir ve daha yapay olarak tasarlanmış gibi görünen alıştırmalar ve problemler müfredatın geliştirilmesine katkıda bulunabilir.

Matematik tarihi matematik ve diğer konular arasında bir köprü olarak farklı matematiksel alanlar arasındaki veya matematiğin diğer disiplinlerle olan ilişkilerini ortaya çıkarır. Bu nedenle, tarihin öğretimle bütünleştirilmesi, ilk bakışta ilgisiz görünen alanlar arasındaki bağlantıları ortaya çıkarmaya yardımcı olabilir. Ayrıca, bilimsel bir alandaki verimli araştırmaların diğer alanlardaki benzer faaliyetlerden ayrı durmadığını takdir etme fırsatı da sağlar.

(b) Matematiğin doğası ve matematiksel aktivite: matematik sadece içerikten değil, aynı zamanda formu, gösterimi, terminolojisi, hesaplama yöntemleri, ifade biçimleri ve temsillerden de oluşmaktadır. Matematik tarihi, öğrencilerin belirli bir dönemin matematiksel (sözlü veya sembolik) dilini anlamalarına ve geçmişte ileri sürülen görsel, sezgisel ve resmi olmayan yaklaşımların rolünü yeniden değerlendirmelerine yardımcı olur. Orijinal materyallerin yardımıyla veya onlardan alınan basit alıntılarla, hem  ğretmen hem de  ğrenci, matematiğin modern biçimlerinin avantaj ve/veya dezavantajlarının farkına varabilir.

(c)  ğretmenlerin didaktik geçmişi: Öğretmen, belirli matematiksel konuların tarihsel gelişiminin özelliklerini didaktik olarak uygun bir şekilde yeniden oluştırmaya çalışır. Öğrencilerin onu anlamasına yardımcı olabilecek örneklerin incelenmesi yoluyla da matematiksel bilginin arkasındaki motivasyonu belirler. Bir konu ne kadar basit görünsede kademeli bir gelişimin sonucu oluşmuş olabilir. Konu en baştan modern biçimiyle sunulduğunda öğrencinin henüz o matematiksel olgunlukta olmadığı varsayılabilir. Bu anlamda matematik tarihi, öğretmenin belirli bir eğitim düzeyde bir konuyu aktarmanın artıları ve eksileri hakkında bilgi sahibi olmasına yardımcı olabilir.

(d) Matematiğe karşı duygusal yatkınlık: matematik tarihi, matematiğin bir katı gerçekler sisteminden ziyade gelişen ve insani bir konu olduğunun göstergesidir. Önde gelen matematikçilerin çalışmalarında yaptıkları başarısızlıklar, hatalar, belirsizlikler veya yanlış anlamalar da bunun bir göstergesidir. Bu sayede öğrenciler hata yaparken ya da başarısızlığa uğradıklarında matematiğe karşı daha cesur davranış sergileyebilirler.

(e) Matematiğin kültürel bir çaba olarak takdir edilmesi: matematik diğer bilimler, kültür ve toplumla sıkı sıkıya bağlantılı, sürekli gelişen insani bir süreçtir. Modern biçimindeki matematik, çoğunlukla belirli bir (batı) kültürünün ürünü olarak görülür. Matematik tarihi çalışmaları sayesinde, öğretmenler ve öğrenciler, diğer kültürlerde ortaya çıkan daha az bilinen diğer matematik yaklaşımlarının ve bunların onlarda oynadığı rolün farkına varma fırsatına sahip olurlar. Bazı durumlarda, bu kültürel yönler, diğer öğrenciler arasında hoşgörü ve saygıyı geliştirmenin bir yolu olarak yerel kültürel mirası yeniden değerlendirmek için, çok ırklı sınıf popülasyonlarıyla günlük çalışmalarında öğretmenlere yardımcı olabilir.

Tzanakis vd (2002), “matematik tarihi matematik eğitime nasıl entegre edilebilir?” sorusunu üç maddede açıklamıştır.

**1. Doğrudan tarihsel bilgi:** Doğrudan tarihsel bilgi sağlayarak tarihi öğrenmek isimler, tarihler, ünlü eserler ve olaylar, zaman çizelgeleri, biyografiler, ünlü problemler ve sorular, tıpkıbasımlar vb. gibi olgusal bilgileri ve matematik tarihi üzerine yazılmış kitapları içermektedir. Bunlar tarihsel bilginin basit bir açıklaması veya kavramsal gelişmelerin tarihi olabilir.

**2. Tarihten ilham alan bir öğretim yaklaşımı:** Tarihten ilham alan öğretme ve öğrenme yaklaşımı genetik yaklaşım olarak tanımlanır. Bu yaklaşım ne katı bir şekilde tündengelimlidir ne de tam olarak tarihseldir, ancak temel tezinde, bir konunun ancak kişi bunu yapacak kadar motive edildikten sonra çalışılması ve kişinin zihinsel gelişiminde yalnızca doğru zamanda öğrenilmesi yer almaktadır. Genetik yaklaşımda, teorilerin, yöntemlerin ve kavramların nasıl kullanılacağına daha az vurgu yapılır ve daha çok, matematiksel bilginin 'teknik' rolünü göz ardı etmeden belirli matematiksel problemlere ve sorulara neden bir cevap sağladıklarına vurgu yapılır.

Bu yaklaşımda hem öğretmen hem de öğrenciler orijinal ve ikincil kaynaklardan faydalanabilir. Öğretmen konunun doğasında bulunan zorlukları kavramak ve anlamının önündeki olası engelleri ölçmek için çaba gösterir. Daha sonra, yeni teoriler, yöntemler ve kavramlar üzerinde çalışmak için gerekli motivasyonları yaratarak ve/veya açıklayarak, öğrencinin merakını harekete geçirmek ve öğrencinin yolunu yumuşatmak için tarihin motive ettiği soru ve problemlerin seçimi yapılabilir. Bu adımlar, sınıf kullanımı için didaktik olarak uygun hale gelecek şekilde yeniden yapılandırılır. Bu süreçte tarih, açık veya örtük olarak verilebilir. Burada doğrudan ve dolaylı genetik yaklaşım ayrımı dikkat çekmektedir. Tarihin doğrudan entegre edildiği bir yeniden yapılandırmada, matematiksel keşifler tüm yönleriyle sunulur. Belli bir tarihi dönemi anlatarak matematiğin gelişimini ve ilerlemedeki süreci göstermek için ana tarihsel olaylara göre farklı öğretim dizileri düzenlenebilir. Tarihin dolaylı olarak dâhil olduğu yeniden yapılandırmada, genel didaktiğin matematiği kendi içinde anlamak olduğu ve her zaman akılda tutularak, ele alınan konudan daha sonra ortaya çıkan kavramlar ve yöntemlerden yararlanılabileceği bir öğretim önerilmektedir. Böyle bir yaklaşımda, öğretim, tarihi olayların ortaya çıkış sırasına mutlaka uymak zorunda değildir; bunun yerine, kavram oluşumunun ve konunun mantıksal yapılanmasının mevcut aşamasından tarihsel gelişime bakılır.

**3. Matematiksel farkındalık:** Hem matematiğin kendisi hem de matematiğin bulunduğu sosyal- kültürel bağlamlar hakkında derin bir farkındalık geliştirmek matematiksel aktivitenin içsel ve dışsal doğasıyla ilgilidir. Tarihsel metinlerle ilgili projeler, deneysel matematik aktiviteleri, birincil kaynaklar, tarihsel problemler ve matematiğin sanat (müzik, mimari vb.), diğer bilimler ve de beşeri bilimlerle yakından ilişkisi, farklı medeniyetlerin, ulusların veya etnik grupların uygulamaları matematiksel farkındalığın gelişmesinde etkili yollardır.

The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) matematik tarihinin matematik öğretimine entegre edilmesinin gerekliliğini vurgulamıştır (NCTM, 2000). Matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılmasını beş madde şeklinde aşağıdaki gibi ifade etmiştir:

1. Motivasyonu arttırmak ve matematiğe karşı olumlu bir yaklaşım oluşturur;
2. Tarihsel kaynaklardan yararlanarak, matematiksel bilgiye karşı bakış açısı geliştirmede insan faktörünü fark ettirir;

3. Geçmiş dönemlerde matematiğin gelişiminin önündeki engelleri görerek şimdiki zamanda matematiği öğrenmenin zorluklarını anlar;
4. Tarih öğrenmeye rehberlik eder;
5. Tarihsel problemler öğrencilerin matematiksel düşüncelerini geliştirir.

#### **2.4 Matematik Dersi Öğretim Programlarında Matematik Tarihinin Yeri**

Türk eğitim sisteminde, 2005 yılında, köklü bir program reformuyla davranışçı öğrenme kuramlarından uzaklaşılacak ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının benimsendiği matematik dersi (6-8. sınıf) öğretim programı incelendiğinde, matematik tarihine ilişkin net ve açık ifadeler görülmektedir (Gençkaya, 2018; Tan-Şişman ve Kirez, 2018). 2009 yılında revize edilen öğretim programlarıyla birlikte matematiğin tarihsel gelişimi ve diğer alanlardaki kullanımının öneminin kavranması matematik eğitiminin genel amaçları arasında yer almıştır. Ayrıca ölçme öğrenme alanında, dersin işleniş esnasında binlerce yıl önce yaşamış Mısır, Babil, Çin ve diğer uygarlıkların, ölçme birimlerinin ve yöntemlerinin vurgulandığı etkinliklere de yer verilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Yine aynı programda öğretmenin öğrencilere ölçme-değerlendirme kısmında farklı kültürlerdeki matematik, matematiğin tarihsel gelişimi (Mayaların vb. sayı sistemleri), matematiğe katkıda bulunanların yaşam öyküleri (Atatürk, Pythagoras (Pisagor), Thales (Tales), Escher (Eşher) vb.), matematiksel oyunların tarihi ve origami gibi matematik tarihi içerikli konuların proje veya araştırma ödevi olarak verebileceklerine ilişkin açıklamalara da yer verilmiştir (MEB, 2009).

2012 yılında Türk eğitim sisteminde gerçekleştirilen 12 yıllık zorunlu eğitim uygulamasıyla, zorunlu eğitim süresi 8 yıldan 12 yıla (4+4+4) çıkarılmıştır. Bu reformla birlikte öğretim programlarında yeni bir revizyona gidilmiştir. 2013-2014 eğitim-öğretim yılında güncellenen ortaokul matematik dersi öğretim programı (5-8. sınıf) uygulamaya konulmuştur. Güncellenen programda, matematiğin tarihsel gelişimi hakkında bilgi sahibi olan öğrencilerin matematiğe ve matematik öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirebilecekleri ifade edilmiştir. Örneğin, Pisagor teoremini öğrenen öğrencilerle Pisagor'un hayatıyla ilgili önemli anekdotların paylaşılması öğrencilerin öğrenme isteklerini arttıracığından bahsedilmiştir. Matematik tarihinde yer alan pek çok olay, kişi ve anekdotların paylaşılmasının öğrenciler için anlamlı öğrenmeye de yardımcı olacağı belirtilmiştir. Program ulusal matematik tarihimizin en önemli isimlerinden, Atatürk'ün, matematik ve geometri terimlerinin Türkçeleştirilmesine yaptığı katkılardan ve cumhuriyet



döneminde ölçme birimlerine getirilen yeniliklerden de bahsedilmesini önermiştir (MEB, 2013).

Son olarak 2017 yılında uygulamaya konulan ve Ocak 2018 tarihinde tekrar güncellenen Matematik Dersi Öğretim Programında (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) 2005, 2009 ve 2013 yıllarına nazaran matematik tarihine ait detaylara daha az yer verilmiştir. Örneğin, programın özel amaçlarında “Matematiğin insanlığın ortak bir değeri olduğunun bilincinde olarak matematiğe değer verecektir.” ifadesinde matematik tarihinden örtük bir şekilde bahsedilmiştir. Ayrıca 3. sınıf sayılar ve işlemler öğrenme alanında, eski medeniyetlerin kullandıkları sayı sistemlerinin ve rakamların tanıtılmasının da yer verildiği ifade edilmiştir (MEB, 2018). 2018 matematik dersi öğretim programında matematik tarihine ilişkin bu vurguların dışında başka bir ifadeye rastlanmamıştır.

### **2.5 Matematik Tarihinin Matematik Ders Kitaplarındaki Yeri**

Matematik tarihinin entegrasyonunda iki bileşen vardır: öğretmen ve öğrenci. Bununla birlikte, aynı derecede önemli olan ve başarılı bir entegrasyon gerçekleştirmek için bu bileşenler arasındaki diyalektik ilişki de verimli bir şekilde yapılandırılmalıdır (Eren vd., 2015). Öğretmenler ve öğrenciler arasındaki bağları besleyerek bir köprü görevi kuran ders kitapları matematik tarihinin matematik öğrenme ve öğretiminde etkinliğini artırmada önemli bir rol oynamaktadır (Erdoğan vd., 2015; Eren vd., 2015). Öğrencilerin matematik tarihine ulaşabilecekleri en ekonomik yol matematik ders kitaplarıdır (İncikabı vd., 2019). Ders kitapları, öğretmenin dersin hedef ve amaçlarını belirlemesinde, kullanacağı yöntem ve tekniklere karar vermesinde ve matematik tarihi konusunda kendisini yetersiz hissettiğinde rehber olması yönünden önem taşımaktadır (Avital, 1995; Fried, 2001; Yalın, 1996). Ders kitapları, öğrencilerin derslerinde ve ders dışı çalışmalarında kullandıkları bir kaynak olarak ders öncesinde, ders sırasında veya ders sonrasında bundan yararlanabilmelerini, burada yer alan bilgileri araştırarak matematik ile ilgili kültür sahibi olabilmelerini ve öğrencilerin derse karşı olan meraklarını arttırmayı sağlamaktadır (Erdoğan vd., 2015; İncikabı vd., 2019).

## 2.6 Ders Kitaplarında Yer Alan Matematik Tarihi Öğelerinin Kullanım Yollarının Sınıflandırılması

Literatür incelendiğinde, matematik tarihinin kullanım yollarıyla ilgili çeşitli sınıflandırmalara rastlanmıştır (Erdoğan vd., 2015; Jankvist, 2009; Mersin ve Durmuş, 2018; Tzanakis vd., 2002; Xenofontos ve Papadopoulos, 2015).

Tzanakis vd. (2002), matematik ders kitaplarındaki tarihi uygulamanın çok çeşitli olası yollarını Tablo 2.1'deki gibi sınıflandırmıştır.

**Tablo 2.1:** Tzanakis vd. (2002)'ye göre sınıflandırma.

Kategoriler
Tarihsel ufak parçalar
Tarihsel metinler üzerine dayalı araştırma projeleri
Birincil kaynaklar
Çalışma yaprakları
Tarihsel paketler
Matematikçilerin yaptıkları hatalardan yararlanma
Tarihsel problemler
Mekanik araçlar
Deneyimsel matematik etkinlikleri
Oyunlar
Filmler ve Diğer görseller
Okul dışı deneyimleri
İnternet

Fried (2001), eğitimcilerin matematik tarihini kullanmalarının nedenini üç ana temada toplamıştır. Bunlar:

- (1) matematik tarihi matematiği insancılaştırır,
- (2) matematiği daha ilginç, daha anlaşılır ve daha ulaşılabilir kılar,
- (3) kavramlar, problemler ve problem çözme hakkında fikir verir.

İlk temada matematik tarihi, çok kültürlü yaklaşımları teşvik etmek, öğrencilere tarihsel rol modelleri vermek, matematik çalışmasını insan duyguları ve motivasyonları ile

ilişkilendirmek olarak görülür. İkincisi, matematik tarihinin öğretimine çeşitlilik kattığı, öğrencilerin matematik korkusunu azalttığı ve matematiğin toplumdaki yeri hakkında bir fikir verdiği iddialarını içerir.

Fried (2001), derslerde matematik tarihinin kullanımını iki farklı stratejiyle ifade etmiştir. İlki, tarihi anekdotlar, kısa biyografiler, problemler vb. tanıtmayı içerir - buna *ekleme stratejisi* demiştir. Bu strateji konuyu değiştirmez ancak onu genişletir. Bu, öğretmenlerin öğrencilerine ünlü matematikçilerin resimlerini göstermesi, yaşamları ve çalışmaları hakkında anekdotlar paylaşması olabilir. İkinci strateji, örneğin kişinin bir tekniği veya fikri açıklamasında tarihsel bir gelişmeyi kullanarak veya konuyu tarihsel bir şemaya göre organize ederek, malzemenin sunulma şeklini fiilen değiştirir. Müfredatı tarihsel koşullara veya tarihsel bir modele uyarladığından veya uyum sağladığından bu stratejiye uyum stratejisi demiştir.

Jankvist (2009), matematik öğretiminde ve öğreniminde matematik tarihinin kullanılabilme biçimlerini, Tablo 2.2'deki gibi üç ana yaklaşım kategorisine ayırmıştır.

**Tablo 2.2:** Jankvist (2009)' e göre sınıflandırma.

Yaklaşımlar	Açıklamaları
Aydınlatma Yaklaşımı	Matematik müfredatı değiştirilmeden tarihsel bilgilerle desteklenir. Burada ünlü matematikçilerin adları, tarihleri, ünlü eserleri ve olayları, zaman çizelgeleri, biyografiler, problemler, anekdotlar ve tarihsel çalışmaların kopyaları vb. yer alabilir.
Modül Yaklaşımı	Düşük ölçekli modül, öğretimi bir iki ders saati sürecektir bir konuya dayalıdır ve öğretmenlerin kullanımına hazır materyaller sunar. Müfredat dışına hiçbir şekilde çıkmaz. Orta ölçekli modül, 15-20 saatlik bir dönemi kapsar. Müfredata bağlı kalmak zorunlu değildir. Bu modül içinde Tzanakis vd. (2002)'nin sınıflandırdığı, öğrenci projeleri, tarihsel oyunlar, çalışma yaprakları, problemler ve mekanik araçlar yer alabilir. Yüksek ölçekli modülde, matematik programı matematik tarihine odaklıdır ve matematik tarihi içerikli kitaplar kullanılır.

**Tablo 2.2** (devam)

Yaklaşımlar	Açıklamaları
Modül Yaklaşımı	Derslerde tarihsel içeriğin seviyesine göre orijinal veya ikincil kaynaklar kullanılır.
Tarih Tabanlı Yaklaşım	Matematiğin gelişimi ve tarihinden doğrudan ilham alan veya bunlara dayananları kapsar. Bu yaklaşım matematik tarihinin incelenmesiyle doğrudan değil, dolaylı bir şekilde ilgilenir. Burada tarihsel gelişim açıktan tartışılmaz.

Jankvist (2009) bu üç yaklaşıma ek olarak matematik tarihinin derslerde *araç* ve *amaç* olarak kullanım yolunun da bulunduğunu açıklamıştır. Bir araç olarak tarih kullanımı, öğrencilerin matematiği nasıl öğrendikleriyle ilgili argümanları içerir. Matematik tarihi, öğrenciler için matematiği öğrenmelerinde ve çalışmalarında ilgi ve heyecanını sürdürmeye yardımcı olan, motive edici bir faktördür. Aynı zamanda öğrencilerin kendilerinin kavramakta güçlük çektikleri matematiksel kavramın nihai biçimine dönüşürken aslında büyük matematikçilerin de yüzlerce yıl öncesinde zorlandıklarını fark etmelerini sağlayacaktır. Bu da tarihsel yaklaşımın matematiğe daha insani bir yüz kazandırdığı ve belki de onu daha az korkutucu hale getirdiğinin göstergesidir. Matematik tarihi sadece bu zorlukları tanımlamaya yardımcı olmaz, aynı zamanda onların üstesinden gelinmesine de yardımcı olabilir. Matematik tarihinde fikirlerin gelişimi üzerine epistemolojik bir yansıması, didaktik analizi zenginleştirebilir, öğretilecek bilginin doğasını belirleyebilir ve bu bilgiye ulaşmanın farklı yollarını keşfedebilir. Bu güdüleyici ve daha duygusal etkilere sahip olmanın yanı sıra tarih, matematiğin gerçek öğrenimini desteklemede bilişsel bir araç rolü de oynayabilir. Örneğin, bir argüman, tarihin farklı bir bakış açısı veya sunum şekli sağlayarak öğrenme ve öğretmeyi iyileştirebilir.

Amaç olarak tarih kullanımı, bir disiplin olarak matematiğin gelişimsel ve evrimsel yönlerine odaklanır. Bu anlamda örneğin öğrencilere matematiğin zaman ve mekan içinde var olduğunu ve geliştiğini göstermek bir amaç olarak kabul edilir. Matematiğin yoktan var olmuş bir şey değil, evrim geçirmiş bir disiplin olduğunu ve bu evrimde yer aldığını; matematiğin tarih boyunca birçok farklı kültür aracılığıyla geliştiğini ve bu kültürlerin matematiğin şekillenmesi üzerinde bir etkisi olduğunu içerir. Tarihi bir amaç olarak kullanırken, matematiğin gelişimsel ve evrimsel yönlerinin öğrenilmesi ya kendi içinde bir

amaca hizmet eder ya da disiplinin diğer tarihsel yönlerini açıklamaya hizmet eder (Jankvist, 2009).

Erdoğan vd. (2015)'nin, içerik açısından yapılan sınıflama sonucunda oluşturdukları kategoriler Tablo 2.3'te verilmiştir.

**Tablo 2.3:** Erdoğan vd. (2015)'nin sınıflandırması.

Kategoriler	Açıklamaları
Tarihsel notlar	Tarihler, ünlü matematikçilerin biyografileri, anekdotlar, sembollerin ve kelimelerin kökeni gibi bilgilerin yer aldığı notlar (pi sayısının tarihsel gelişimi).
Matematiğin kullanım alanlarına ilişkin notlar	Matematiğin tarihsel süreçte gelişen farklı kullanım alanlarının açıklandığı notlar (Fibonacci sayılarıyla doğadaki düzenin okunması).
Tarihsel notlarla birlikte uygulamalar	Matematik tarihine ilişkin notların çeşitli örnek veya uygulamalarla birlikte açıklanması (kesirlerin nasıl yazıldığına gösterilmesi).
Öğrencinin okul dışı çalışmalarında yer alan tarihsel öğeler	Matematik tarihi içeren projeler, performans ödevleri gibi okul dışı çalışmalara ilişkin öğeler (Bir kavramın tarihçesiyle ilgili araştırma yapılması).

Matematik tarihinin Kıbrıs ve Yunanistan'ın ulusal ders kitaplarına nasıl entegre edildiğini inceleyen Xenofontos ve Papadopoulos (2015), dört kategoride sınıflandırmıştır:

- matematikçiler hakkında biyografik referanslar veya matematiksel bir kavramın kökenlerine ilişkin tarihsel referanslar
- bir matematiksel yöntemin veya bir çözüm içeren formülün geçmişine referanslar veya ispat,
- bir çözüm, açıklama veya ispat gerektiren tamamen bilişsel öğelerin matematiksel görevleri
- tartışmayı veya matematik tarihini matematik dışındaki yaşamla birleştirecek bir projenin üretilmesini teşvik eden görevler.

Mersin ve Durmuş (2018), ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerini bilim insanlarının hayatı, eski matematiksel yöntemler, matematiksel kavramların tarihsel gelişim süreci ve tarihi yapıtlar olarak dört kategoride sınıflandırmıştır.

## **2.7 Matematik Tarihinin Derslerde Kullanılmasının Önündeki Engeller**

Tzanakis vd. (2002), matematik tarihinin öğrenme-öğretme sürecinde kullanımının önündeki engellerden bahsetmişlerdir. Bunlardan ilki matematik öğrenimi için yeterli zamanın eksik olmasıdır. İkincisi öğretmenlerin uzmanlık eksikliğidir. Öğretmenin tarihsel uzmanlıktan yoksun olması uygun öğretmen eğitimi programlarının eksikliğinin bir sonucudur; gerçekten de sadece tarihsel değil, aynı zamanda matematik öğretmenlerinin sahip olduğu donanımın çok ötesinde disiplinler arası bilgi de gereklidir. Uzmanlık eksikliği, daha da zayıflatıcı bir güven eksikliğine yol açabilmektedir. Üçüncüsü tarihsel bilgileri bütünleştirmek isteyebilecek öğretmenlere yardımcı olacak yeterli uygun kaynak materyalinin olmamasıdır. Ayrıca Tzanakis vd. (2002)'göre tarih bir matematik değildir; tarih aydınlatıcı olmaktan çok dolambaçlı ve kafa karıştırıcı olabilmektedir.

Siu (2004), matematik tarihinin derslerde kullanımının önündeki engelleri on altı maddede toplamıştır. Bunlar:

1. Sınıfta matematik tarihini kullanmak için yeterli zamanın kısıtlı olması,
2. Öğrencilerin notunu yükseltmeyeceği düşüncesi,
3. Matematik tarihinin matematik olarak kabul edilmemesi,
4. Matematik tarihinin değerlendirilmesinin nasıl yapılacağına bilinmemesi,
5. Öğrencilerin matematik tarihinden zevk almayacağı düşüncesi,
6. Matematik tarihi üzerinde yeterli kaynağın bulunmaması,
7. Öğrencilerin bunu tarih olarak görmesi ve tarih dersinden nefret etmeleri,
8. Matematik tarihinin oldukça dolambaçlı olduğunun düşüncesi,
9. Öğrencilerin matematik tarihini matematiğin kendisi kadar sıkıcı buluyor olması,
10. Öğrencilerin farklı kültürleri takdir edecek kadar genel kültür bilgisine sahip olmamaları,
11. Matematikte ilerleme kaydetmek için, zor problemleri rutin hale getirmenin, matematik tarihiyle ilgilenmeyi gereksiz hale getirmesi,
12. Matematik tarihini aktarabilecek öğretmen eksikliğinin olması,
13. Öğretmenin bir matematik tarihçisi olmadığı ve açıklama yaparken doğruluğundan emin olamama endişesi,

14. Matematik tarihi üzerine yazılmış orijinal metinleri okumanın zor iş olduğu düşüncesi,
15. Matematik tarihinin dar görüşlü bir milliyetçiliği besleyebileceği düşüncesi,
16. Sınıfta matematik tarihinden yararlandığında öğrencilerin daha iyi öğrendiğine dair herhangi bir deneysel kanıtın olmamasıdır.

## 2.8 İlgili Araştırmalar

Baki ve Yıldız (2010), ilköğretim 6-8. sınıf matematik kitaplarındaki matematik tarihiyle ilgili öğeleri tespit etmişler ve bu kitaplarda yer alan matematik tarihi öğeleriyle ilgili öğretmenlerin görüşlerini almışlardır. Araştırmada özel durum çalışması yöntemini kullanmışlardır. Araştırmanın örneklemini Trabzon'da görev yapan beş matematik öğretmeni ve 2009-2010 eğitim-öğretim yılında Trabzon'da okutulan ilköğretim 6-8. sınıf matematik ders kitapları oluşturmaktadır. Veriler doküman analizi ve yarı-yapılandırılmış mülakatlar yapılarak toplanmıştır. İncelemeler sonucunda ders kitaplarında daha çok matematik tarihiyle ilgili küçük bölümlere yer verildiği görülmüştür. Matematik tarihi öğelerinin içeriklerinin daha çok ünlü matematikçilerin hayat hikâyelerinden ve matematikteki bir kavram veya konunun tarihsel gelişiminden oluştuğu tespit edilmiştir. Yapılan mülakatlar sonucunda 6. sınıf matematik ders kitabı haricindeki kitapların matematik tarihine yeterli yer vermediklerini şeklinde yorumlar yapılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin çoğunun ders kitaplarındaki matematik tarihiyle ilgili bölümleri öğrencilere aktarmada nasıl bir yol izleyecekleri hakkında yeterli bilgi sahibi olmadıkları ve bu nedenle bu kısımları kullanmadıkları fakat matematik tarihini derslerinde kullanmak için istekli oldukları ifade edilmiştir.

Baki ve Bütüner (2013), ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında matematik tarihinin hangi yollarla kullanıldığı, kullanımın içeriği, kullanıldığı yer ve amacını araştırmışlardır. Çalışmada yöntem olarak betimsel yaklaşım kullanmışlar ve verileri doküman incelemesi yoluyla toplamışlardır. Bulgular sonucunda ders kitaplarında matematik tarihine yeterli düzeyde yer verilmediği ve aydınlatma yaklaşımına dayalı olarak tüm sınıf düzeylerinde tarihsel ufak parçalar yoluyla ve konunun başında kullanıldığını tespit etmişlerdir. Konu başında verilen tarihsel ufak parçaların öğrencileri konuya motive etmek ve farklı kültürlerin matematikle uğraştıklarını göstermek amacını taşıdığını ifade etmişlerdir. Çalışmalarının sonunda matematik tarihinin araç ve amaç olarak kullanımına yönelik hazırlanan etkinliklere yer vermişlerdir.

Eren vd. (2015), Türkiye'deki matematik tarihinin bazı matematik ders kitaplarına nasıl entegre edildiğini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma kapsamında farklı sınıf seviyelerine sahip dört farklı ders kitabında toplamda 42 tarihsel öge tespit etmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre matematik tarihinin kullanımını altı farklı kategoride sınıflandırmışlardır. Bunlar: matematiğin insani bir ürün olduğunu gösterme, kavramların gelişimini gösterme, çok kültürlü bir yaklaşım geliştirme, matematiğin toplumdaki rolünü ifade etme, matematiğe yönelik algıyı değiştirme ve araştırma/sorgulama için fırsatlar sunma şeklindedir. Bu sınıflandırmaya göre matematiğin bir insan ürünü olduğunu gösterme en sık görülen, en az görüneninin ise araştırma için fırsatlar sağlayan kategori olduğu tespit edilmiştir.

Erdoğan vd. (2015), ortaokul matematik ders kitaplarında matematik tarihine ne derece ve ne şekilde yer verildiğini incelemişlerdir. Çalışmada matematik tarihi ile ilgili öğeler belirlenerek öğrenme alanlarına, içeriklerine ve kitapta buldukları konulara göre sınıflandırılmış ve özel bir içerik analizi yöntemi olan ekolojik analiz modeliyle tespit edilen öğelerin içerikleri analiz edilmiştir. Çalışmada 2013-2014 eğitim-öğretim yılında okutulmak üzere Talim ve Terbiye Kurulu tarafından onaylanan 7 adet ortaokul matematik ders kitabı incelenmiştir. Çalışmanın sonunda kitaplarda 27 matematik tarihi ögesi tespit edilmiştir. En fazla matematik tarihi ögesinin yer aldığı öğrenme alanı sayılar olup, içeriklerine göre ise en fazla tarihsel notlar sonrasında ise sırasıyla matematiğin kullanım alanına ilişkin notların ve tarihsel notlarla birlikte uygulamaların yer aldığı görülmüştür. Öğelerin kitaplardaki konularına göre dağılımına bakıldığında yarısının konuların giriş bölümünde yer aldığı belirtilmiştir. Nitel analizler sonucunda ise ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin büyük çoğunluğunun öğrencileri motive etme amacı taşıdığı, buna karşılık anlamlandırma ve analiz etme amacı güden öğelerin sayıca yetersiz olduğu görülmüştür. Ekolojik analizler sonucunda ise kitaplardaki öğelerin bazılarının habitatlarının ve nişlerinin sorunlu olduğu tespit edilmiştir.

Ju, Moon ve Song (2015), 7. sınıf Kore matematik ders kitaplarının matematik tarihini ne derece kullandığını araştırmışlardır. Elde edilen bulgulara göre Kore matematik ders kitapları matematik tarihini çoğunlukla anekdotsal bir şekilde tanıtmıştır. Bu da öğrencilerin anlamlı matematiği öğrenmeleri veya matematiği tarihsel bir bağlamda insan pratiği olarak anlamaları için matematik tarihini etkili bir şekilde bütünleştirmediklerini göstermektedir. Bir diğer sonuç ise Kore matematik ders kitaplarında Avrupa merkezli matematik bakış açısının baskın olduğudur.



Xenofontos ve Papadopoulos (2015), matematik tarihinin Kıbrıs ve Yunanistan'ın ulusal ders kitaplarına nasıl entegre edildiğini incelemiştir. Matematik tarihini, basit tarihsel/biyografik referanslar; bir yöntemin/formülün çözümü/kanıtı; matematiksel görevler; tartışma/proje görevleri, şekilde dört kategoride sınıflandırmışlardır. Elde edilen bulgulara göre matematik tarihi her iki ülkenin kitaplarında da öğrencilerin etkileşime girmesine gerek kalmayan biyografik/tarihsel bilgiler şeklinde yer almıştır.

Ekawati vd. (2018), Endonezya Matematik Ders Kitabındaki tarihsel perspektiflerin öğrencilerin matematik kavramını yeniden keşfetmelerine nasıl yardımcı olduğunu araştırmayı amaçlamışlardır. Tarihi öğeleri sınıflandırmada Tzanakis vd. (2002)'nin önerdiği formatı ve içeriği kullanarak kavramsal bir çerçeve kullanmıştır. Sonuç olarak Endonezya ders kitaplarında tespit edilen matematik tarihi öğelerinin geometri ve cebir öğrenme alanlarında yaygın olarak kullanıldığı görülmüştür. Ders kitabındaki bazı öğeler, tarihsel perspektifi belirli bir kavramı yeniden icat etmede kullanılırken; diğer öğeler değiştirilmiş tarihsel bilgiler, gerçek veriler olarak ve her bölümün başında motivasyon pasajı olarak bulunduğu belirtilmiştir.

Gençkaya (2018), tez çalışmasında ortaokul öğrencilerinin, matematik öğretmenlerinin, alan uzmanlarının matematik tarihine ve matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik görüşlerinin; ortaokul matematik dersi öğretim programı ve matematik ders kitaplarının da matematik tarihi açısından eğitime yansımalarını incelemiştir. Çalışmanın yazılı veri kaynaklarını 2013 Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı ve 2016-2017 eğitim öğretim yılında okutulan ders kitaplarıdır. Çalışmanın nicel verileri Matematik Tarihi Öğrenci Anketi aracılığıyla, nitel verileri ise Matematik Tarihi Öğretmen Görüşme Formu, Öğretim Programı Analiz Yönergesi, Matematik Tarihi Alan Uzmanı Görüşme Formu ve Ders Kitabı Analiz Yönergesi aracılığıyla toplamıştır. Elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin matematik tarihinin derslerde ve ders kitaplarında kullanımının yetersiz olduğunu ifade ettikleri; matematik tarihinin derslerde kullanımına yönelik görüşlerinin olumlu olduğu, ancak sınıf düzeyi arttıkça olumlu görüşlerin azaldığını tespit etmiştir. Öğretmenler ve alan uzmanlarının matematik tarihinin öğretime ve öğrenciye çeşitli katkılar sağlayabileceğini ifade etmişlerdir. Öğretim programında matematik tarihiyle ilgili sadece 2 durum; ders kitaplarında ise basit tarihi/biyografik bilgiler şeklinde olmak üzere 21 öge tespit edilmiştir. Bu sayı da ders kitaplarında bulunan matematik tarihi öğelerinin yetersiz olduğunu göstermektedir.

Mersin ve Durmuş (2018), 2016-2017 eğitim öğretim döneminde kullanılan ortaokul matematik ders kitaplarında matematik tarihinin, hangi aşamada, hangi öğrenme alanında ve hangi konularla nasıl ilişkilendirildiğini araştırmışlardır. Araştırmada betimsel yöntem kullanarak, verileri doküman incelemesi yoluyla toplamışlardır. İncelenen 6 adet ders kitabında toplam 19 adet matematik tarihi ögesi bulunmuştur. Matematik tarihi öğeleri çoğunlukla konuya giriş bölümünde ve sayılar ve işlemler öğrenme alanında olduğu tespit edilmiştir. Olasılık öğrenme alanında hiç ögenin tespit edilmemesi dikkat çekmektedir. Matematik tarihi öğeleri içeriklerine göre incelendiklerinde ise çoğunlukla eski matematiksel yöntemlerden ve kavramların tarihsel gelişim sürecinden oluştuğunu tespit etmişlerdir. Sonuç olarak ders kitaplarında matematik tarihinden yeterince faydalanılmadığı görülmüştür.

Tan-Şişman ve Kirez (2018), matematik tarihine 2013 ortaokul matematik dersi öğretim programında (5-8. sınıflar) ve ortaokul matematik ders kitaplarında nasıl yer verildiğini incelemişlerdir. Nitel desende yapılan araştırmada veriler doküman incelemesi yoluyla toplanmıştır. Çalışmada, veriler araştırmacılar tarafından geliştirilen iki farklı yönerge kullanılarak analiz edilmiştir. Bunlardan ilki olan öğretim programı analiz yönergesi, matematik tarihinin programda nerede (kazanımlar, içerik, öğrenme-öğretme süreci ve ölçme-değerlendirme) ve nasıl (zorunluluk/öneri) kullanıldığını belirlemeye yönelik olarak hazırlanmıştır. İkinci yönerge de ise, ders kitaplarında matematik tarihinin nerede ve nasıl kullanıldığını tespit edilmesi amacıyla hazırlanmıştır. İkinci yönergede Xenofontos ve Papadopoulos'un (2015) geliştirdiği sınıflandırmayı kullanmışlardır. İncelenen 6 adet ortaokul matematik ders kitabında tespit edilen matematik tarihine ilişkin örnek sayısı 27'dir. Tespit edilen matematik tarihi öğelerinin yarısından fazlasının ansiklopedik bilgiler formunda ve konuların giriş kısmında kullanıldığı görülmüştür. Ayrıca öğretim programında matematik tarihinin matematik eğitiminde dikkate alınmasına rağmen, programın öğeleriyle tam ve kapsamlı olarak bütünleştirilemediğini ifade etmişlerdir.

İncikabı vd. (2019), 2016-2017 yılında kullanılan ortaokul matematik ders kitaplarının içerdiği matematik tarihi öğelerinin içeriklerinin ve kullanım yollarının belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmalarında içerik analizini kullanmışlardır. Verileri analiz ederken Tzanakis vd. (2002)'nin ve Erdoğan vd. (2015)'nin hazırlamış oldukları sınıflandırmayı kullanmışlardır. İncelene 6 adet ders kkitabında toplamda 15 adet matematik tarihi ile ilişki öge bulunmuştur. 15 ögenin 9'u sayılar ve işlemler öğrenme alanında ve çoğunlukla

konunun aktarımı sırasında verildiği tespit edilmiştir. Tzanakis vd. (2002)'nin kullanım yollarına göre incelendiğinde 15 ögenin 13 tanesinin tarihsel ufak parçalar şeklinde kullanıldığı; Erdoğan vd. (2015)'nin hazırlamış oldukları sınıflandırmaya göre ise neredeyse tamamının, matematik tarihi ile ilgili kısa bilgiler veya kısa uygulamalar içeren notlardan oluştuğu belirtilmiştir.

Ucuzoğlu (2022), tez çalışmasında ortaokul matematik ders kitaplarındaki matematik tarihi ögelerinin sayısını, ele alınış biçimlerini, ders kitabındaki yerini, bilişsel alanlarını ve öğrenme alanlarına dağılımını sınıf düzeyleri ve basım yıllarındaki farklılıklarına göre incelemiştir. Araştırmada doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre 6-8. sınıf ders kitaplarında yıllar içinde kitaplardaki tarihi ge sayısında artış görülse de çoğunlukla tarihsel ufak parçalar ve sırasıyla matematiğin süreç içindeki değişimi, problem ve etkinlikler şeklinde ele alındığı belirlenmiş ve tarihsel ögelerin kitaplarda ele alınışı ile ilgili bilişsel alan arasındaki ilişki gibi önemli noktaların göz ardı edildiği tespit edilmiştir.

### 3. YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli ve verilerin toplanması, veri kaynakları, verilerin analizi ve geçerlik ve güvenirlik çalışmalarına ilişkin bilgiler yer almaktadır.

#### 3.1 Araştırmanın Modeli ve Verilerin Toplanması

Araştırmamız nitel bir araştırma olarak planlanmıştır. Bu doğrultuda 2018-2022 yılları arasında okullara dağıtılan ortaokul matematik ders kitaplarında bulunan matematik tarihi öğelerinin, ders kitaplarında hangi amaçla kullanıldığı, içerik ve biçim açısından nasıl değerlendirildiği ve bunun yanı sıra bu öğelerin ders kitabındaki konularla ne derece ilişkilendirildiğinin araştırıldığı bu çalışmada veriler doküman incelemesi yöntemi ile toplanmıştır. Doküman incelemesi, “araştırılması hedeflenen olgu ve olaylar hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini” kapsamaktadır. Dokümanlar, nitel araştırmalarda etkin bir şekilde kullanılan önemli kaynaklardır. Bu tür çalışmalarda, araştırmacı, ihtiyacı olan veriyi, görüşme veya gözlem yapmadan elde edebildiği için araştırmacıya, zaman tasarrufu sağlamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu amaçla farklı sınıf düzeylerindeki 12 ortaokul matematik ders kitabı, matematik tarihi öğelerinin, öğrenme alanı, kullanım yolları, biçim ve içerikleri bakımından doküman incelemesi yöntemi temel alınarak incelenmiştir.

#### 3.2 Veri Kaynakları

Araştırmanın veri kaynaklarını, Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulunun kabul ettiği 2018-2022 yılları arasında okullara dağıtılan 12 adet ortaokul matematik ders kitabı oluşturmaktadır. İncelenen ders kitaplarının künyeleri aşağıda verilmiştir.

1. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulunun 28.05.2018 tarih ve 78 sayılı (Kodu: 7918, ekli listenin 36’ncı sırasında) Kurul Kararı ile 2018 – 2019 öğretim yılından itibaren 5 (beş) yıl süreyle 5. sınıf ders kitabı olarak kabul gören Mehmet Ali Erenkuş ve Didem Eren Savaşkan tarafından yazımı gerçekleştirilen- Koza Yayınları
2. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulunun 28.05.2018 tarih ve 78 sayılı kararı ile 5. sınıf ders kitabı olarak kabul gören Hayriye Cırıtçı, İlker Gönen, Dilara Araç, Murat Özarslan, Neşe Pekcan ve Meltem Şahin tarafından yazımı gerçekleştirilen- MEB Yayınları
3. Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı’nın 28.05.2018 tarih ve 78 sayılı (ekli listenin 170’nci sırasında) kurul kararıyla 2018-2019 öğretim yılından

- itibaren 5 (beş) yıl süreyle 5. sınıf ders kitabı olarak kabul gören Erhan Karakuyu tarafından yazımı gerçekleştirilen- SDR-Dikey Yayıncılık
4. Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 18.04.2019 tarih ve 8 sayılı kararıyla 2019-2020 öğretim yılından itibaren 5 (beş) yıl süreyle 6. sınıf ders kitabı olarak kabul gören Meltem Şahin ve Samet Doğan tarafından yazımı gerçekleştirilen- Engürü Yayıncılık
  5. Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulunun 28.05.2018 gün ve 78 sayılı kararı ile 6. sınıf ders kitabı olarak kabul gören Mahmut Bektaş, Sabrınur Kahraman ve Yakup Temel tarafından yazımı gerçekleştirilen- MEB Yayınları
  6. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 18.04.2019 tarihli ve 8 sayılı (ekli listenin 173'üncü sırasında) kurul kararı ile 2019-2020 öğretim yılından itibaren 5 (beş) yıl süreyle 6. sınıf ders kitabı olarak kabul gören Çiçek Özdemir tarafından yazımı gerçekleştirilen- Öğün Yayınları
  7. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 28.05.2018 tarihli ve 78 sayılı kararıyla 2018-2019 öğretim yılından itibaren 5 (beş) yıl süreyle 7. sınıf ders kitabı olarak kabul gören Bülent Akbulut tarafından yazımı gerçekleştirilen- Berkay Yayıncılık
  8. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulunun 18.04.2019 tarih ve 8 sayılı kurul (ekli listenin 163'üncü sırasında) kararı ile 2019-2020 öğretim yılından itibaren 5 (beş) yıl süre ile 7. sınıf ders kitabı olarak kabul gören Şule Altıntaş ve Celalettin Keskin tarafından yazımı gerçekleştirilen- Ekoyay Yayıncılık
  9. Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulunun 18.04.2019 gün ve 8 sayılı kararı ile 7. sınıf ders kitabı olarak kabul gören Arzu Keskin Oğan ve Soner Öztürk tarafından yazımı gerçekleştirilen- MEB Yayınları
  10. Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulunun 18.04.2019 tarih ve 8 sayılı (Kodu: 9615, ekli listenin 55'nci sırasında) Kurul Kararı ile 2019 - 2020 öğretim yılından itibaren 5 (beş) yıl süreyle 8. sınıf ders kitabı olarak kabul gören Mehmet Ali Erenkuş ve Didem Eren Savaşkan tarafından yazımı gerçekleştirilen- Koza Yayınları
  11. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 28.05.2018 tarih ve 78 sayılı kararıyla 2018-2019 öğretim yılından itibaren 5 (beş) yıl süreyle 8. sınıf ders kitabı olarak kabul gören Zümrüt Serfiçeli ve Diler Atmaz tarafından yazımı gerçekleştirilen- Kök-e Yayıncılık

12. Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulunun 28.05.2018 gün ve 78 sayılı kararı ile 8. sınıf ders kitabı olarak kabul gören Hadi Böge ve Ramazan Akıllı tarafından yazımı gerçekleştirilen- MEB Yayınları

### 3.3 Verilerin Analizi

#### 3.3.1 Birinci Problemin Analizi

İncelenen matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğeleri araştırmanın birinci problemi doğrultusunda içerik analizi yöntemi ile incelenmiştir. İçerik analizinde amaç, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirerek bunları okuyucunun anlayabileceği şekilde düzenlemek ve yorumlamaktır. İçerik analizinin dokümanlar yoluyla toplanan nitel verilerinin işlenmesinde dört aşama vardır: verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması olarak tanımlanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Çalışmada matematik tarihi ögesi, matematik tarihi ile ilgili açık ve net bilgiler taşıyan nesnelere anlamında değerlendirilmiştir. İncelenen ders kitaplarında yer alan öğelerin tarih ögesi olup olmadığına ilişkin karar verme sürecinde aşağıdaki kriterler göz önüne alınmıştır.

1. Nesne matematik tarihi ile ilgili açık ve net bilgiler taşıması durumunda matematik tarihi ögesi olarak kabul edilmiştir.
2. İncelenen nesne tarihsel süreç hakkında hiçbir bilgi içermiyorsa örneğin sadece bir teorem ya da konu başlığında bilim adamının ismi geçiyorsa bu nesne tarih ögesi olarak kabul edilmemiştir.

Matematik tarihi ögesi olarak kabul edilmeyen bazı örnekler Şekil 3.1 ve Şekil 3.2’ de sunulmuştur.

Genellikle tarihî yapılarda, halı ve kilim desenlerinde, seramik ve çini işlemlerinde belirli bir düzen ve sayıda geometrik şekiller kullanılmıştır. Tarihî ve kültürel eserlerimizde bu geometrik şekillere fazlaca rastlamak mümkündür.



**Şekil 3.1:** Matematik tarihi ögesi olarak kabul edilmeyen örnek 1 (5. sınıf Sdr-dikey syf. 219).

### 1.2.3. Asal Sayılar

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, ...

Yukarıda verilen sayıları inceleyelim. Çift ve tek doğal sayıları hatırlayarak bir karşılaştırma yapalım. 100'e kadar olan asal sayıları Eratosthenes (Eratosten) Kalburu yardımıyla bulalım ve bu sayıların ortak özelliklerini belirleyelim.

Yandaki yüzlük tabloda 1 sayısının kendisinden başka böleni olmadığı için üzerini çizelim.

✓ 2'yi daire içine alalım ve katlarının üzerini çizelim.

✓ 3'ü daire içine alalım ve katlarının üzerini çizelim.

✓ 5'i daire içine alalım ve katlarının üzerini çizelim.

✓ 7'yi daire içine alalım ve katlarının üzerini çizelim.

✓ Geriye kalan sayıları daire içine alalım.

• Daire içine alınan sayıları yazalım:

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97

Yukarıda yazdığımız sayılar, 100'e kadar olan asal sayılardır. 2 hariç diğer asal sayılar, tek doğal sayılardır. Asal sayıları 1 ve kendisinden başka böleni yoktur.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

1 ve kendisinden başka tam böleni olmayan 1'den büyük doğal sayılara **asal sayılar** denir.

**Şekil 3.2:** Matematik tarihi ögesi olarak kabul edilmeyen örnek 2 (6. sınıf öğün syf. 49).

İlk problemin birinci alt problemine cevap aramak amacıyla ders kitaplarında yer alan matematik tarihine ilişkin öğelerin sınıflandırılması ve belirlenen öğelerin biçim ve içerik açısından değerlendirilmesinde Tzanakis vd. (2002)'nin sınıflandırması temel alınmıştır. Bu sınıflandırmanın Türkçeye uyarlaması yapılmıştır. Uyarlaması yapılan ölçeğin iki alan eğitimcisi ve bir uzman matematik öğretmeni tarafından görüşü alınarak son şekli verilmiştir. Bu kapsamda tarihsel öğelerin kullanım yollarının sınıflandırılmasına ilişkin analiz Tablo 3.1'de yer alan açıklamalar çerçevesinde yapılmıştır.

**Tablo 3.1:** Tzanakis vd. (2002)'ye göre matematik tarihi öğelerinin kullanım yollarına göre sınıflandırılması.

Kategoriler	Açıklamalar
Tarihsel ufak parçalar	Ünlü matematikçilerin isimleri, fotoğrafları, yaşadıkları dönem, biyografileri, yaptıkları çalışmalar, tarih şeridi, ünlü problemler, anekdotlar, tarihsel çalışmaların kopyalarını içerir.

**Tablo 3.1** (devam)

Kategoriler	Açıklamalar
Tarihsel metinlere dayalı araştırma projeleri	Öğrenciler zamanlarının çoğunu matematiğin farklı yönleriyle ilgili projeler üzerinde küçük gruplar halinde çalışarak geçirirler. Her proje, birkaç araştırma tipi soru oluşturmayı ve cevaplamayı amaçlar. Projenin sonunda elde edilen ürün öğrenciler tarafından raporlaştırılır.
Birincil kaynaklar	Bilginin kendisini taşıyan ve sunan asıl kaynaklardır.
Çalışma yaprakları	İki tür çalışma yaprakları vardır: a) sınıfta ve da evde çalışılabilen bir konuyu pekiştirmek için bir dizi alıştırmaya içeren çalışma yaprakları. b) Yeni bir konuyu, bir dizi soruyu veya tartışma konularını tanıtmak için yapılandırılmış ve yönlendirilmiş çalışma yaprakları. Genellikle öğrencinin önceki bilgilerini dikkate alır ve aşamalı sorgulama yoluyla önceden bilinmeyen bir konunun öğrenmesini sağlar. Öğrenciler bireysel ve grup halinde çalışabilir. Öğretmen rehberlik eder. Bu çalışma yaprakları genellikle, bağlamlarını açıklamak için tarihsel bilgiler eşliğinde kısa tarihsel bilgiler çerçevesinde yapılandırılmıştır, ardından içeriğin anlaşılmasını amaçlayan sorular, ilgili matematiksel konuların tartışılması, o zamanki ve şimdiki matematiksel işlemler arasında karşılaştırma yapmayı gerektiren problemlerden oluşur.
Tarihsel paketler	Küçük bir konuya odaklanan, müfredata bağlı, iki veya üç ders saatine uygun, öğretmenlerin sınıflarında kullanımına hazır materyallerin bir koleksiyonu olarak tanımlanmaktadır. Birincil kaynakların kısa parçaları (genellikle 3-4 satırlık alıntılar) etrafında inşa edilirler. Orijinal metinlerden kopyalar, matematikçilerin resimleri, alıntılar, problemler ve tartışılacak konuları içerir.
Matematikçilerin yaptıkları hatalardan yararlanma	Hatalar, alternatif kavramlar, bir konuyla ilgili perspektif değişiklikleri, paradokslar, tartışmalar ve örtük varsayımların ve kavramların gözden geçirilmesi, tarihsel olarak ortaya çıkan ve matematiğin öğretilmesi ve öğrenilmesinde doğrudan ya da didaktik olarak yeniden yapılandırılmış yararlı bir şekilde kullanılacak sezgisel argümanları içerir.
Tarihsel problemler	Büyük zorluklarla çözülmüş ünlü problemler, çözümü olmayan sorular, hala çözülmemiş veya, alternatif örnek çözümlere sahip problemler, matematiksel bir alanın gelişimini motive eden problemler veya eğlence amaçlı verilen problemleri içerir. Farklı medeniyetlerde ortaya çıkan Pisagor teoreminin birçok basit kanıtı tarihsel problemlere örnek olarak verilebilir.



**Tablo 3.1** (devam)

Kategoriler	Açıklamalar
Mekanik araçlar	Mekanik araçlar matematiksel farkındalığın sosyal-kültürel gelişimi ve matematiksel ispatlar için deneysel bir temel oluşturur. Örneğin konik kesitler çizmek veya antik Yunan geometrik problemlerini çözmek amacıyla tasarlanmış araçlar kullanarak birçok matematiksel kavram ve ispatı göstermek mümkündür. Ya da dinamik geometri yazılımları da kullanılabilir.
Deneyimsel matematik etkinlikleri	Deneyimsel matematik etkinlikleri argümanları, gösterimleri, yöntemleri ve oyunları içerebilir. Örneğin öğretmen, öğrencilerden Öklid'in 5. önermesinin gerekçelerini düşünmeleri ve tartışmalarını ister; eski sayı sistemlerini yazma pratiği yapma fırsatı verir veya geçmişte insanların yaptığı gibi basit hesaplamalar yapmak için öğrencilerden parmakla hesaplama yöntemlerini kullanmalarını isteyebilir.
Oyun	Matematik tarihi, oyunların kullanımını en az iki farklı şekilde birleştirme fırsatı sunar: a) Oyunlar, matematiksel etkinliğin insani yönünü göstermenin bir yolu olarak geçmişteki matematikçilerin yaşamını yeniden deneyimlemek için tasarlanabilir. b) Oyunlar, tarihteki ünlü argümanları yeniden canlandırmak, öğrencilerin yalnızca matematik tarihinin insani yönlerini değil aynı zamanda matematik konularını da sanki kendilerininmiş gibi yeniden canlandırmaları için tasarlanabilir.
Filmler ve diğer görsel araçlar	Matematik tarihiyle ilgili filmler, matematiğin veya matematikçilerin insani, kültürel ve sosyal bağlamını ve/veya matematiksel fikirleri, gelişmeleri ve argümanları vurgulayabilir. Filmler dışındaki görsel araçlar, matematikçilerin portrelerini, ünlü eserlerin tıpkıbasımlarını, kronolojik veya tematik tarihsel gelişmeleri içeren zaman çizelgelerini gösteren posterleri içerir.
Okul dışı deneyimleri	Dış mekân deneyimleri matematiği, biçimlerin ve şekillerin, doğadaki kalıpların, mimaride (geçmiş ve şimdiki) ve sanatta tanımlanmasına atıfta bulunur. Örneğin, matematiksel sergiler düzenleyen bilim müzelerine ziyaretler yapılabilir.
İnternet	Tarihin matematik eğitimine entegrasyonuna en az iki şekilde yardımcı olabilir: bir kaynak olarak ve bir iletişim aracı olarak.

İlk problemin ikinci alt problemine cevap aramak amacıyla belirlenen matematik tarihi öğelerinin kullanım yollarına göre yapılan sınıflandırmasında tespit edilen tarihsel ufak

parçaların biçimsel ve içeriksel açıdan ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmesinde Ekawati vd. (2018) tarafından oluşturulan kavramsal çerçeve temel alınmıştır. Bu kavramsal çerçeve, Tzanakis vd. (2002)'nin çeşitli ülkelerin ders kitaplarının incelenmesine dayalı olarak oluşturduğu genel formatı kullanarak, Ekawati vd. (2018) tarafından tarihsel öğeler için yapılan biçim ve içerikleri karakterize etmek için oluşturulmuştur. Bu doğrultuda oluşturulan kavramsal çerçeve matematik sınıflarında tarihsel öğenin yerini, didaktik yaklaşım formatını, tarihsel işaretleyici bilgileri, stil ve tasarımını, olgusal verileri ve kavramsal konuları ayrıntılı olarak ele almaktadır. Bu sınıflandırmanın Türkçeye uyarlaması yapılmıştır. Uyarlaması yapılan ölçeğin iki alan eğitimcisi ve bir uzman matematik öğretmeni tarafından görüşü alınarak son şekli verilmiştir. Matematik tarihi öğelerinin biçim ve içerik açısından değerlendirilmesi için oluşturulan kavramsal çerçeve Tablo 3.2'de verilmiştir.

**Tablo 3.2:** Matematik tarihi öğelerinin biçim ve içerik açısından değerlendirilmesi için kavramsal çerçeve.

Biçim ve İçerik	Kategori	Ayrıntılar
Tarihsel öğenin yeri	Matematiksel Kavramın tanıtılması (A1)	Tarihsel öğeler, verilen matematik kavramından önce verilir. Genellikle bu kısım motivasyon amaçlı olacak şeklindedir.
	Matematiksel Kavramın yanında (A2)	Bu tarihsel öge kitapta verilen matematik kavramı ile birlikte verilir. Bu tür öğeler tarihe dayalı bir etkinlik şeklinde veya bir tartışmanın kaynağı olarak kullanılıyor olabilir. Örneğin bir konunun aktarımında matematik tarih ögesi kavramı aktarmak için ana faaliyet olarak görülebilir.
	Matematiksel Kavramın sunulmasından sonra (A3)	Tarihsel öge konunun sonunda konunun kapanışı olarak kavramın verilmesinden sonra sunulur.
Didaktik Yaklaşım Formatı	Açıklama Bilgileri (B1)	Tarihsel öge Matematiksel kavramın tarihsel arka planına ilişkin bilgileri içerir. Örneğin ünlü matematikçiler hakkında bilgi verilir.
	Didaktik Aktivite (B2)	Tarihsel öge tarihsel perspektifle entegre edilir ve matematik kavramının yeniden keşfini matematik tarihine dayalı olarak şekillendirir. Örneğin teoremlerin kanıtını yeniden icat etme sürecinde matematik tarihi ögesi yer alır.
Tarihsel işaretleyici bilgileri	Tarihsel fark edilebilirlik (C1)	Tarihsel öğeler, matematik kavramının tarihsel kullanımı açıkça belirtir.

**Tablo 3.2** (devam)

Biçim ve İçerik	Kategori	Ayrıntılar
Tarihsel işaretleyici bilgileri	Tarihsel fark edilebilirlik (C2)	Tarihsel ögeler, matematik kavramının tarihsel kullanımını açıkça belirtmemiştir.
Stil ve Tasarım	Ders kitabının stil ve tasarımı açısından içeriğinden farklı (D1)  Ders kitabının stil ve tasarımı açısından içeriği ile birleştirilmiş (D2)	Tarihsel ögeler ders kitabında belirgin bir şekilde ayrı olarak gözlemlenir. Örneğin tarihsel ögeye ders kitabında fiziksel olarak özel bir bölümde yer verilmiş olabilir. Kullanılan tarihsel ögenin arka planı, yazı tipi ve rengi ders kitabının stil ve tasarımından farklı olabilir.  Konu ile tarihsel öge arasında hiçbir ayrım yoktur. Tarihsel öge matematik kavramı ya da içerik ile hiçbir ayrım olmayacak şekilde bütünleştirilmiştir.
Olgusal Konular	Olgusal (gerçekliğe dayanan) tarihsel bilgiler yer alır (E1)  Olgusal (gerçekliğe dayanan) tarihsel bilgiler yer almaz (E2)	Gerçeklere dayanan tarihsel bilgiler, tarihsel ögeler içerisinde yer alır. Örneğin matematikçilerin biyografileri, çalışmaları ve başarıları ya da tarihler ve kronolojiler, anekdotlar, mimari, sanatsal veya kültürel tasarımlar hakkında olgusal veriler yer alır.  Gerçeklere dayanan tarihsel bilgiler, tarihsel ögeler içerisinde yer almaz.
Kavramsal Konular	Matematik kavramlarının arkasındaki motivasyon (F1)  Bir fikrin kökeni ve evrimi (F2)  Son gelişmelerle çelişen fikirleri ifade etme (F3)  Belirli hatalar veya alternatif kavramlar argümanı (F4)  Eski hesaplama yöntemleri (F5)	Tarihsel ögeler matematik kavramının ortaya çıkışı hakkında motive edici bilgi sağlar. Örneğin bu ögeler derse başlamadan önce öğrencileri derse motive eder.  Tarihsel ögeler, matematik kavramının gelişiminin kökeni hakkında bilgi sağlar. Örneğin tarihsel ögeler, matematik tarihinde yer alan geçmişteki ispatların nasıl yapıldığına değinebilir veya matematiksel formüllerin nasıl ortaya çıktığından bahsedebilir.  Tarihsel ögeler; güncel matematik kavramları ve geçmişteki halleri arasındaki farklılıklar hakkında bilgi verir.  Tarihsel ögeler geçmişteki matematiksel kavramların hataları veya alternatif kavramları hakkında bilgi sağlar. Örneğin Pisagor Teoremi hakkında alternatif kanıt sağlar.  Tarihsel ögeler eski zamanlardaki matematik hesaplama ve yöntemleri hakkında bilgi sağlar.

İlk problemin üçüncü alt problemi olan matematik tarihi ögelerinin öğrenme alanlarına göre dağılımının analizi ise içerik analizinde elde edilen bulguların frekans tablosu verilerek yorumlanması yoluyla yapılmıştır.

### 3.3.2 İkinci Problemin Analizi

Araştırmanın ikinci problemi olan “Ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerini, ekolojik analiz modeli çerçevesinde, habitatları ve nişleri, mevcut ekosistem ile ne derece uyumludur?” ifadesine yanıt aramak amacıyla ekolojik analiz yapılmıştır. Ekolojik analiz, bir bilginin kurumsal anlamda sahip olduğu özellikler, ilişkili olduğu konular, o kurumda (sınıf, okul veya ders) yer alma nedeni, hangi sorular, problemler veya alıştırmalarla ele alındığı ve hangi teorik bilgilerle ilişkilendirildiğinin belirlendiği analiz yöntemlerinden biridir (Bingölbali, Arslan ve Zembat, 2016). Ekolojik analiz modelinde canlıların yaşam ilişkileri metaforik bir model olarak ele alınmıştır. Buna göre canlıların hem kendi aralarında hem de çevreleriyle olan ilişkilerini inceleyen bilim dalına ekoloji; belirli bir alanda bulunan canlılar ile bunları saran çevrenin karşılıklı ilişkileri ile meydana gelen ve süreklilik gösteren ekolojik sisteme ise ekosistem denilmektedir. Ekolojik analiz modelinde de eğitim sistemi bir ekosistem olarak düşünülerek öğretilecek bilgiler arasındaki ekolojik ilişkilere odaklanılmaktadır (Erdoğan vd., 2015). Bu modele göre canlıların kendi aralarında yaşam ilişkileri olduğu gibi bilgiler arasında da yaşam ilişkileri mevcuttur. Bilgiler de, canlılarda olduğu gibi, ekosistemin birer parçalarıdır. Her bilgi ekosistemde hayatta kalabilmek için başka bilgilerden beslenir veya her bilgi başka bir bilgiyi besleyerek yeni bilgilerin oluşmasına katkı sağlayabilmektedir (Erdoğan vd., 2015). Tüm canlıların doğal olarak içinde yaşadıkları ve yetiştikleri çevre olarak tanımlanan *habitat*; canlının bulunduğu çevre içerisinde sahip olduğu veya yapmak zorunda olduğu tüm görev ve sorumluluklar ise *ekolojik niş* olarak tanımlanmaktadır. Bu yaklaşımda *habitat* bir bilginin bulunabildiği çeşitli yerler veya adresi; *ekolojik niş* ise bahsedilen bilginin bulunduğu habitatta sahip olduğu görevler olarak tanımlanmaktadır (Bingölbali vd., 2016).

Örneğin 5. sınıf programından kesirler konusu ele alalım. 5. sınıf seviyesinde; Kesirler konusu “Sayılar ve İşlemler (Ünite 1)” ünitesinde yer almaktadır. Ayrıca aynı konu içerisinde, Kesirlerle İşlemler, Ondalık Gösterim, Yüzdeler konuları da ele alınmaktadır. 6. sınıf programında ise Sayılar ve işlemler ünitesinde Kesirlerle İşlemler adı altında bir konu olarak yer alırken 7. sınıfta Rasyonel Sayılar konusu altında da yer almaktadır. Bu da kesirler konusunun 5., 6. ve 7. sınıftaki adresi, yani yeri, konunu *habitatını* oluşturmaktadır. 5. sınıf seviyesinde kesirler konusu “Kesirler ve Kesirlerle İşlemler” bölümlerinde öğretimin asıl amacı olarak işlenir. Ancak Kesirler; Ondalık Gösterim ve Yüzdeler konuları içerisinde Ondalık Sayıların anlaşılması amacıyla farklı kavramlarla ilişkilendirilerek bir araç olarak kullanılır. Aynı şekilde 7. sınıf Rasyonel Sayılar konusunda, rasyonel sayıların

karşılaştırılırken, kesirlerin karşılaştırılması için kullanılan stratejilerin referans alınması, kesirlerin araç olarak kullanıldığını gösterir. Farklı sınıf seviyelerinde kesirler konusuna farklı farklı görev ve sorumlulukların yüklenmesi (araç veya amaç) *ekolojik niş* kavramıyla açıklanır (Bingölbali vd., 2016).

### 3.4 Geçerlik ve Güvenirlik

McMillan (2000), nitel çalışmaların değerlendirilmesinde kullanılan ölçütlerin çalışmada toplanan verilerin, verilerin analizinin ve sonuçların güvenilir olması gerektiğini belirtmektedir (akt, Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2019). Nitel araştırmalarda güvenilirliği artırmanın yollarından biri çalışmanın her aşamasının ve izlenen sürecin detaylı olarak ifade edilmesidir. Toplanan verilerin kaydedilmesinde, birden fazla araştırmacının, veri kaynağının kullanılması ve tutarlılığın sağlanması sonuçların güvenilirliği hakkında bilgi verecektir (Büyüköztürk vd., 2019). Bu doğrultuda araştırmada verilerin toplanmasında izlenen süreç şöyledir: Araştırmacılar belirtilen ders kitaplarını ayrı ayrı inceleyerek araştırma problemleri doğrultusunda kitaplardaki matematik tarihi öğelerini belirlemişlerdir. Belirlenen matematik tarihi öğeleri araştırmacılar tarafından kodlanmıştır. Kodlanan veriler birbiriyle karşılaştırılarak uyumluğu kontrol edilmiştir. İçerik analizinin güvenilirliğinin sağlanması amacıyla belirlenen kitaplar araştırmacılar tarafından belirlenen kategoriler kapsamında ayrı ayrı incelenmiştir. Her kategori için yapılan bağımsız kodlamalar arasındaki görüş uyumu Miles ve Huberman'ın (1994) formülü [ $\text{Görüş Birliği} / (\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}) \times 100$ ] kullanılarak değerlendirilmiştir. Uzman görüşleri arasındaki uyum yüzdesi %87 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç güvenirlüğün sağlandığını göstermektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Tespit edilen farklılıklar konusunda tekrar değerlendirme yapılmış ve görüş birliği sağlanmıştır.

Guba ve Lincoln (1982), nitel araştırmalarda geçerliğin sağlanmasında inandırıcılık ve aktarılabilirlik gibi stratejiler kullanılabileceğini belirtmiştir. Bu doğrultuda araştırmanın inandırıcılığı verilerin analizinde iki alan eğitimcisi ve bir uzman matematik öğretmenin görüşü alınarak aktarılabilirliği ise; araştırmanın amacı ve sınırlılıklarının açık ve net bir şekilde verildiği, veri toplama sürecine ve analizine yönelik bilgilerin ayrıntılı bir şekilde sunulmasıyla sağlanmıştır.

## 4. BULGULAR

Bu bölümde, araştırmanın amacı kapsamında Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulunun kabul ettiği 2018-2022 yılları arasında okullara dağıtılan 12 adet ortaokul matematik ders kitabında yer alan matematik tarihi öğeleri araştırmanın problemleri doğrultusunda incelenmiştir. Araştırma kapsamında incelenen ders kitaplarıyla ilgili detaylı bilgiler Tablo 4.1’de verilmiştir.

**Tablo 4.1:** Araştırma kapsamında incelenen ders kitaplarına ilişkin bilgiler.

Sınıf düzeyi	Yayınevi	Matematik tarihi öge sayısı
5	Koza	0
	Sdr- Dikey	0
	MEB	2
6	Öğün	2
	Engürü	0
	MEB	7
7	Ekoyay	3
	Berkay	3
	MEB	12
8	Koza	1
	Kök-e	6
	MEB	11
Toplam	12 ders kitabı	47

İncelenen 12 adet ortaokul matematik ders kitabında toplamda 47 tane matematik tarihi ögesi tespit edilmiştir. Tespit edilen matematik tarihi öğeleri çoğunlukla 7. sınıf (18) ve 8. sınıf (18) düzeyinde bulunurken bu sayı sırasıyla 6. sınıf (9) ve 5. sınıflara (2) doğru azalmaktadır. Bu kitaplardan 5. sınıf düzeyinde Koza ve Sdr-Dikey yayınlarında; 6. sınıf düzeyinde ise Engürü yayınevinde herhangi bir tarihsel ögeye rastlanılmamıştır.

### 4.1 Birinci Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın “Ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğeleri nasıl ve ne şekilde ele alınmıştır?” olarak belirlenen birinci problemi matematik tarihi öğelerinin a) kullanım yollarına göre sınıflandırılması; b) biçim ve içeriklerine göre sınıflandırılması; c) öğrenme alanlarına göre dağılımı olmak üzere üç alt problem kapsamında incelenmiştir. Elde edilen bulgular alt problemlere göre sırasıyla aşağıda verilmiştir.

#### 4.1.1 Birinci Problemin İlk Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın “matematik tarihi öğelerinin kullanım yollarına göre sınıflandırılması nasıldır?” olarak belirlenen birinci alt problemine ilişkin Tablo 4.2’de sunulan bulgulara göre, ortaokul ders kitaplarında matematik tarihi azalan frekansa göre “tarihsel ufak parçalar” (28); “deneyimsel matematik etkinlikleri” (6), “mekanik araçlar” (5), “tarihsel problemler” (4), “tarihsel metinlere dayalı araştırma projeleri” (3) ve “çalışma yaprakları” (1) şeklinde yer almıştır. Tablo 4.2’ye göre matematik tarihinin kullanım yollarından birincil kaynaklar, tarihsel paketler, matematikçilerin yaptıkları hatalar, oyun, film ve görsel araçlar, okul dışı deneyimler ve internet kategorilerinden herhangi birine ait tarihsel öge tespit edilememiştir.

**Tablo 4.2:** Matematik tarihi öğelerinin kullanım yollarına göre sınıflandırılmasına ilişkin bulgular.

Kategoriler	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf	Toplam
Tarihsel Ufak parçalar	-	5	12	11	28
Tarihsel Metinlere dayalı araştırma projeleri	-	-	-	3	3
Birincil Kaynaklar	-	-	-	-	-
Çalışma Yaprakları	-	1	-	-	1
Tarihsel Paketler	-	-	-	-	-
Matematikçilerin yaptıkları hatalar	-	-	-	-	-
Tarihsel Problemler	-	-	2	2	4
Mekanik Araçlar	2	1	1	1	5
Deneyimsel matematik etkinlikleri	-	2	3	1	6
Oyun	-	-	-	-	-
Film ve Görsel Araçlar	-	-	-	-	-
Okul Dışı Deneyim	-	-	-	-	-
İnternet	-	-	-	-	-
Toplam	2	9	18	18	47

Matematik tarihinin ders kitaplarında kullanım yolunun sınıf düzeylerine göre dağılımı, 5. sınıf ders kitaplarında sadece “mekanik araçlar” (2); 6. sınıf ders kitaplarında çoğunlukla

“tarihsel ufak parçalar” (5), “çalışma yaprakları” (1), “mekanik araçlar” (1) ve “deneyimsel matematik etkinlikleri” (2); 7. sınıf ders kitaplarında çoğunlukla “tarihsel ufak parçalar” (12), “deneyimsel matematik etkinlikleri” (3), “tarihsel problemler” (2) ve “mekanik araçlar” (1); 8. sınıf ders kitaplarında ise çoğunlukla “tarihsel ufak parçalar” (11), “tarihsel metinlere dayalı araştırma projeleri” (3), “tarihsel problemler” (2), “mekanik araçlar” (1) ve “deneyimsel matematik etkinlikleri” (1) şeklinde yer almıştır. 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerinde yer alan ders kitaplarında matematik tarihi en çok “tarihsel ufak parçalar” şeklinde kullanılırken 5. sınıf ders kitaplarında bu kullanım yoluna ait herhangi bir bulguya rastlanılmaması dikkat çekmektedir.

Ders kitaplarının analizinden elde edilen bulgulara göre “tarihsel ufak parçalar” en çok tespit edilen kullanım yollarındandır. Araştırmanın alt problemlerinden biri de tespit edilen tarihsel ufak parçaların biçim ve içeriklerine göre sınıflandırmanın yapılmasıdır. Dolayısıyla tarihsel ufak parçalara ait örnekler o problem altında örneklendirilecektir. Tarihsel ufak parçalar dışında tespit edilen kullanım yollarına ait örnekler bu bölümde yer alacaktır. Bu doğrultuda tarihsel ufak parçalardan sonra en çok rastlanan kullanım yolu “deneyimsel matematik etkinlikleri” (6)’dir. Matematik tarihinden alınan bir sorunun veya problemin öneminin açıklanıp öğrencileri düşünmeye, evde ya da grup halinde çalışmaya ve tartışmaya teşvik eden “deneyimsel matematik etkinlikleri” 5. sınıf hariç tüm sınıf düzeylerinde en az birer tane tespit edilmiştir. Bu kullanım şekline ait örnekler Şekil 4.1 ve 4.2’de verilmiştir.





## MERAKLISINA

- Yerleri ya da duvarları kaplayan genellikle üçgen, kare, paralelkenar, altıgen vb. geometrik şekillerden oluşan olağanüstü güzellikteki mozaik tasarımların arkasında aslında karmaşık bir matematiksel yapı vardır.



Görsel 5.2.11

Mozaik sanatında, farklı geometrik şekillere sahip parçalarla arasında boşluk kalmayacak ve parçalar üst üste gelmeyecek şekilde düz bir yüzey kaplanır. Mozaiklerle sanat, mimari gibi alanlarda karşılaşacağımız gibi mozaikleri doğada da gözlemlememiz mümkündür.



Görsel 5.2.12

Ancak bir yüzeyin farklı parçalar birleştirilerek kaplanması oldukça zordur. Bunun için farklı teknikler kullanılmalıdır.

Roger Penrose (Racir Penroz) adlı fizikçi, oluşturduğu mozaikte iç açıları  $72^\circ - 108^\circ$  ve  $36^\circ - 144^\circ$  olan eşkenar dörtgen (özel bir paralelkenar) şeklinde iki farklı parça kullanmıştır. Penrose mozaikini oluşturan parçalar kullanılarak belirli aralıklarla düzenli olarak tekrar eden mozaikler oluşturulabilir. Penrose mozaiklerinin dikkat çekici bir özelliği ise mozaiklerin kapladığı alan genişledikçe kullanılan parçaların sayısının oranının altın orana yaklaşmasıdır.



Görsel 5.2.13

Tüm bu bilgilerden daha ilginç olanı yapılan araştırmalar sonucunda 20. yüzyıla ait Penrose mozaığı olarak bilinen bu desenlere, 15. yüzyıl İslam mimarisinde rastlanmış olmasıdır. Üstelik çok geniş yüzeylerde bu mozaikler hatasız bir şekilde birleştirilmiştir.

Siz de en az çeşitte çokgensel bölge (paralelkenar, üçgen, kare...) kullanarak, birleşen köşelerin  $360^\circ$  ye tamamlanmasına dikkat ederek kendi isminizi vereceğiniz mozaikler yapabilirsiniz.

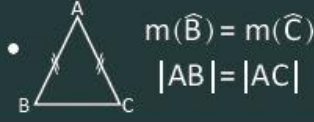
**Şekil 4.1:** Deneyimsel matematik etkinlikleri örnek 1: Penrose Mozaığı (6. sınıf MEB, s. 312).

Şekil 4.1’de 6. sınıf MEB ders kitabında verilen örnekte Penrose mozağının dikkat çekici özelliğinden ve mozaikte kullanılan parçaların sayısının altın oran ile ilişkisinden bahsedilmiştir. Devamında da öğrencilerden çokgensel şekilleri kullanarak kendi isimlerini yazacakları mozaikler yapabilecekleri ifade edilmiştir.

**Eşitlik**, birden çok niceliğin değer olarak aynı veya denk miktarda olmaları durumudur.

•  $2 + 3 = 5$

•  Çevre =  $2\pi r$

•   $m(\widehat{B}) = m(\widehat{C})$   
 $|AB| = |AC|$

Eşitlik için "=" sembolü kullanılır. Bu sembolü 16. yüzyılda ünlü matematikçi Robert Record (Robirt Rikord) tasarlamıştır. Record, bu sembol için "Eşittir sözcüğünün yerine paralel iki çizgi koyacağım çünkü paralel iki çizgiden daha eşit bir şey olamaz." diyerek "=" sembolünü matematiğe kazandırmıştır.

- Siz de yanda verilen örnekleri inceleyerek "=" sembolü içeren eşitlikler yazınız.

**Şekil 4.2:** Deneysel matematik etkinlikleri örnek 2 (7. sınıf MEB, s. 128).

Şekil 4.2’de 7. sınıf MEB ders kitabında verilen örnekte eşitlik sembolünün anlamından ve kısaca tarihinden bahsedilmiştir. Devamında öğrencilerden görselde verilen örnekleri inceleyerek, kendilerinin de bu sembolü içeren eşitlikler yazmaları istenmiştir.

Matematik tarihinin kullanım yollarında biri de “mekanik araçlar”dır. Mekanik araçlara ait örnekler Şekil 4.3 ve Şekil 4.4’da verilmiştir.

**Doğal Sayılarla Çarpma İşlemi**

**Napier Çubukları**

Günümüzde teknolojinin de yardımı ile büyük sayılarla çarpma işlemi daha kolay yapılabiliyor. 17. yüzyılda teknoloji şimdiki kadar gelişmediği hâlde büyük sayıların çarpımı kolaylıkla yapılabiliyordu.

1550-1617 yılları arasında yaşamış İskoç Matematikçi John Napier (Con Neypiyır) büyük sayılarla çarpma işlemini kolayca hesaplamak için bir yöntem geliştirdi.

Napier’in geliştirdiği yöntemi uygulamak için dikdörtgen bir pano ve 9 adet dar uzun tahta çubuk gerekliydi. 1600’lü yıllarda tahta yerine bazen metal, fildişi veya kemik kullanıldığından bu tahtalara Napier’in Kemikleri denirdi. Napier’in Çubukları, matematik dünyasında modern abaküs olarak nitelendirilir.

Bu çarpma yöntemine neden ihtiyaç duyulmuş olabilir?  
Abaküste 9 çubuk kullanılmasının sebebi nedir?



**Şekil 4.3:** Mekanik araç örnek 1: Napier Çubukları (5. sınıf MEB, s.46).

Şekil 4.3’te, 1600’lü yıllarda büyük sayılarla çarpma işlemini kolayca hesaplayabilmek için 9 adet dar uzun tahta veya kemik çubuklardan ve bunların Napier’in kemikleri olarak adlandırıldığından bahsedilmiştir. Günümüzde abaküs olarak kullanılan bu çubuklar mekanik araçlara örnektir.

## ► Dikdörtgenler Prizmasının Açınımı ve Yüzey Alanı

### Rubik Küp

1974 yılında Macar Heykeltıraş ve Mimar Ernő Rubik tarafından bir ders aracı olarak üretilen ve daha sonra mekanik bir bulmaca hâlini alan Rubik Küp, sihirli küp ve zekâ küpü olarak da bilinmektedir.

O yıllarda karmaşık bir yapıya sahip olan bu küpün yapımı için bir üretici bulmak bir hayli zor olmuş.

Bu küpün üretimi için nasıl bir planlama yapılmış olabilir? Kâğıda küpün tüm yüzlerini görebilecek bir çizim yapmak sizce mümkün müdür? Nasıl?



Şekil 4.4: Mekanik araç örnek 2: Rubik Küp (5. sınıf MEB, s. 307).

Şekil 4.4'te verilen örnekte 5. sınıf MEB ders kitabında bulunan tarihsel öge, bir ders aracı olarak üretilen Rubik küpten bahsetmektedir.

Çözümü olmayan sorular, hala çözülmemiş veya büyük zorluklarla çözülmüş ünlü problemler, alternatif veya örnek çözümlere sahip problemler, matematiksel bir alanın gelişimini motive eden ve/veya öngören problemler veya basitçe eğlence amaçlı sunulan problemleri içeren kullanım yolu "Tarihsel Problemler"dir. Elde edilen bulgulara göre 7. ve 8. sınıflarda ikişer adet, toplamda 4 tane tarihsel problem tespit edilmiştir. Şekil 4.5 ve Şekil 4.6'da 7. ve 8. sınıf düzeylerine ait olmak üzere birer tane tarihsel probleme örnek verilmiştir.

MÖ 3. yüzyılda Mısır'ın Cyrene (Siriyen) şehrinde doğmuş Yunan matematikçi Eratosthenes (Eratosten); coğrafya, felsefe, tarih, edebiyat gibi çok yönlü ve araştırmacı özelliğinden dolayı genç yaşta İskenderiye Kütüphanesi'nin başına getirilmiş ve çalışmalarına burada devam etmiştir.

Eratosthenes, bir gün kütüphanede papirüs üzerine yazılmış bir yazıda Cyrene kentinde 21 Haziran'da tam öğle vakti yere dikilen bir çubuğun gölgesinin olmadığı bilgisine rastlamıştır. Bu bilgiden yola çıkarak 21 Haziran'da yaşadığı şehir İskenderiye'de bu doğaüstü olayı gözlemlemek için aynı deney yapmıştır.

Deney sonunda Eratosthenes, öğle vakti güneş tam tepedeyken toprağa diktiği çubuğun gölgesi olduğunu görmüş ve gölge açısını yaklaşık  $7^\circ$  olarak hesaplamıştır. Cyrene'de gölge boyu olmayan çubuğun İskenderiye'de  $7^\circ$  lik bir açı ile gölge oluşturması Dünya'nın yuvarlak olduğu düşüncesini desteklemiştir. Eratosthenes  $7^\circ$  lik bir açının  $360^\circ$  nin yaklaşık  $\frac{1}{50}$ 'sine eşit olduğu bilgisinden bu iki şehir arasındaki mesafenin 50 katının da Dünya'nın çevresinin uzunluğunu vereceğini düşünmüştür.

Eratosthenes, Cyrene şehri ile İskenderiye arası 800 km olarak ölçtükten sonra Dünya'nın çevresini yaklaşık  $800 \cdot 50 = 40\,000$  km olarak hesaplamıştır.

Günümüz teknolojisini kullanarak yapılan hesaplamalarda Dünya'nın çevresi 40 075 km olarak tespit edilmiştir.

Eratosthenes, günümüzden yaklaşık 2200 yıl önce sadece aklını kullanarak çubuk ve gölge ilişkisinden yola çıkıp Dünya'nın çevresini önemsiz denecek kadar az bir hatayla (%0,4) hesaplamıştır.

- Dünya'nın çevresini başka hangi yöntemlerle bulabilirsiniz?

Şekil 4.5: Tarihsel problem örnek 1: Eratosten'in Dünya'nın çevresini hesaplaması (7. sınıf MEB, s. 233).

**Hazır mıyız?**

Antik Mısır, matematiğin doğduğu yer olarak kabul edilir. Bunun nedeni, Mısır'da matematikçilerin matematik ile ilgili işlerde görev almaları ve günlük hayatlarında matematiği etkin olarak kullanmalarıydı.

Her yıl yağmurlarla taşan Nil nehri, tarlaların sınırlarını su ve çamurla örtüyordu. Sular çekildikten sonra Nil vadisinde bulunan verimli tarlaların ve bahçelerin sınırları birbirine karışıyordu. Sınırları karışan arazilerin tespit edilmesi için matematikçilere iş düşüyordu.

Çünkü toprak sahipleri, sahip oldukları toprak miktarları kadar devlete vergi ödemekteydiler. Bu nedenle her taşkından sonra devletin görevlendirdiği matematikçiler, bu arazilere giderek ölçüm yapıyorlar ve arazilerin sınırlarını belirliyorlardı. Bu matematikçiler, üzerinde alan, arazi ölçümleri ve cebir formülleri yazan papirüsleri kullanıyorlardı. Bu papirüslerden biri de Alexander Henry Rhind (Aliksandır Henry Rind) tarafından bulunan ve İngiltere'de British (Britiş) Müzesinde sergilenen Rhind papirüsüdür.

İşte size bu papirüsten alınan ve günümüzden yaklaşık 3500 yıl öncesine ait dünyanın en eski cebir problemi:

Bir tahıl öbeği ile o öbeğin yedide birinin ağırlığının toplamı 19 kg ise bir tahıl öbeğinin ağırlığı ne kadardır? Düşününüz ve açıklayınız.

Şekil 4.6: Tarihsel problem örnek 2: Mısırlıların arazi ölçümü (8. sınıf MEB, s.110).

Tarihsel problemler kapsamında verilen Şekil 4.5'teki örnekte 7. sınıf MEB ders kitabında yer alan Eratosten'in yaklaşık 2200 yıl önce çubuk ve gölge ilişkisini kullanarak Dünya'nın çevresini hesaplaması ile ilgili; 8. sınıf MEB ders kitabında yer alan Şekil 4.6'daki örnekte ise her yıl yağmurlarla taşan Nil nehrinde, Mısırlıların sınırları karışan arazilerini tespit etmesiyle ilgili tarihsel problemlere yer verilmiştir.

Tarihsel metinlere dayalı araştırma projeleri boyutunda tespit edilen 3 ögenin tamamı da 8. sınıf MEB ders kitabında yer almaktadır. Şekil 4.7 ve 4.8'de verilen örnekler ders kitabının sonunda proje görevi olarak sunulmuştur. Bunlar öğrencilerin zamanlarının yarısını küçük gruplarda, matematiğin çeşitli yönleriyle ilgilenen projeler üzerinde çalışarak geçirmesini sağlar. Projenin sonunda öğrencilerden yaptıklarını raporlaştırmaları istenmektedir. Tarihsel metinlere dayalı araştırma projeleri sayesinde öğrencinin insan kültüründe ve toplumunda yer alan, tarih ve diğer disiplinlerle ilişkili bir disiplin olarak matematiğe sahip olmaları amaçlanmaktadır.

<b>Konu</b>	: Cebir
<b>Beklenen performans</b>	: Cebirin tarihsel gelişimiyle ilgili araştırma yapılması. Cebire neden ihtiyaç duyulduğu, cebir isminin nereden geldiği, cebirin ilk defa nerede kullanıldığı ile ilgili araştırmalar yapılması ve bilgi iletişim teknolojilerinden yararlanılarak sunum yapılması ve poster hazırlanması.
<b>Değerlendirme</b>	: "Proje Ölçeği" kullanılarak değerlendirme yapılacaktır.

**Şekil 4.7:** Tarihsel metinlere dayalı araştırma projeleri örnek 1 (8. sınıf MEB, s.232).


Şekil 4.7'de 8. sınıf MEB ders kitabının sonunda yer alan proje ödevlerinden biri yer almaktadır. Bu proje kapsamında öğrencilerden cebirin tarihsel gelişimi, neden ihtiyaç duyulduğu, cebir isminin nereden geldiği ve ilk defa nerede kullanıldığı gibi sorulara yanıt aranarak bir sunum veya poster hazırlanması istenmiştir.

<b>Konu</b>	: Atatürk ve Geometri
<b>Beklenen performans</b>	: Atatürk'ün "Geometri" kitabının incelenerek, Atatürk döneminden önce kullanılan matematiksel ve geometrik kavramların Atatürk'ün katkılarıyla nasıl değiştirildiğinin bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılarak sunulması ve poster hazırlanması.
<b>Değerlendirme</b>	: "Proje Ölçeği" kullanılarak değerlendirme yapılacaktır.

**Şekil 4.8:** Tarihsel metinlere dayalı araştırma projeleri örnek 2 (8. sınıf MEB, s.232).

Şekil 4.8’de ise yine 8. sınıf MEB kitabının sonunda yer alan proje ödevlerinden birisi verilmiştir. Bu proje kapsamında ise öğrencilerden Atatürk döneminden önce kullanılan matematiksel ve geometrik kavramların Atatürk’ün katkılarıyla nasıl değiştirildiğinin araştırılıp sunulmasının istendiği bir örnek yer almaktadır.

Son olarak ders kitaplarında tespit edilen matematik tarihinin kullanım yollarından birisi de Şekil 4.9’da yer alan çalışma yapraklarıdır.



## OYUN ZAMANI

Aşağıdaki tabloda 0n0 bir T0rk matematikçi ve bilim insanının soyadı gizlenmiştir. Verilen işlemlerin sonuçlarını tablodaki kutucuklarda bulup bu kutucukları mav renge boyayarak gizlenmiş soyadını bulunuz. Daha sonra bu önemli T0rk bilim insanı hakkında araştırma yapınız ve araştırma sonuçlarınızı sınıfta paylaşınız.

$\frac{3}{4} + \frac{1}{3} = ?$ 
→

$\frac{2}{5} - \frac{1}{4} = ?$ 
→

$12 - \frac{1}{3} = ?$ 
→

$\frac{3}{4} \cdot 16 = ?$ 
→

$\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{5} = ?$ 
→

$6 \cdot \frac{1}{4} = ?$ 
→

$\frac{3}{5} : \frac{1}{15} = ?$ 
→

13	12	24	13	9	8	8	24	13	4	3	8	6	13	13	24	13	24
3	2	6	6	3	12	3	4	2	3	2	9	3	12	2	3	8	2
20	6																
13	8	6	2	3	8	4	8	8	2	13	6	4	2	5	3	3	
12																	
12	8	5	3	13	3	13	3	3	2	3	5	3	8	2	8	3	
12	12	2	12	2	12	2	8	8	20	12	10	8	6	8	2		
13	13	3	13	8	13	9	13	3	3	8	13	13	9	13	13	13	
12	12	24	10	12	12	12	9	12	10	20	12	12	9	12	24	12	
4	8	2	3	8	8	8	13	5	2	5	6	3	8	2	2	8	
24	6	3	2	3	3	13	8	3	8	3	8	12	8	2	6	3	
13	3	6	2	8	3	2	3	13	5	8	3	3	3	3	3	8	
12	2	12	5	4	12	10	5	5	12	12							
5	2	3	5	13	3	5	13	3	5	3	3	3	3	6	5	5	
12	12	3	2	12	12	12	8	5	12	24	2	10	2	12	6	12	

Şekil 4.9: Çalışma yaprakları: Oyun zamanı (6. sınıf MEB, s. 141).

Şekil 4.9’da 6. sınıf MEB ders kitabında bulunan örnek sınıfta veya evde çalışılabilen bir konuyu pekiştirmek için bir dizi alıştırmaları içeren çalışma yaprakları olarak sunulmuştur. Örnekte öğrencilerden kesirlerle işlemler ile ilgili bir dizi alıştırma sorularını çözerek tabloda

gizlenen ünlü bir matematikçinin soyadını bulmaları istenmiş ve sonrasında da bu bilim insanı hakkında araştırma yapıp sınıfta paylaşımları istenmiştir.

Matematik tarihi öğelerinin kullanım yollarına göre sınıflandırılmasının tamamı EK A'da verilmiştir.

#### 4.1.2 Birinci Problemin İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın “matematik tarihi öğelerinin biçim ve içeriklerine göre sınıflandırılması nasıldır?” olarak belirlenen ikinci alt problemde, kullanım yollarına göre tespit edilen öğelerden tarihi ufak parçaların detaylı olarak biçim ve içerikleri incelenmiştir. Bu incelemelere ilişkin bulgular Tablo 4.3'te verilmiştir.

**Tablo 4.3:** Matematik tarihi öğelerinin biçim ve içeriklerine göre sınıflandırılmasına ilişkin bulgular.

Biçim ve İçerik		5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf	Toplam
	A1	-	-	12	11	23
Tarihsel	A2	-	1	-	-	1
öğenin yeri	A3	-	4	-	-	4
Didaktik	B1	-	5	12	9	26
Yaklaşım	B2	-	-	-	2	2
Formatı						
Tarihsel	C1	-	5	8	8	21
işaretleyici	C2	-	-	4	3	7
bilgileri						
Stil ve	D1	-	5	11	6	22
Tasarım	D2	-	-	1	5	6
Olgusal	E1	-	5	12	11	28
veriler	E2	-	-	-	-	-
Kavramsal	F1	-	5	12	11	28
Konular	F2	-	4	3	4	11
	F3	-	3	4	2	9
	F4	-	1	2	-	3
	F5	-	-	1	1	2

Tablo 4.2'de görüldüğü gibi matematik tarihi öğelerinin 28 tanesi tarihsel ufak parçalar şeklinde kullanılmıştır. Tablo 4.3'e göre, tarihsel ufak parçalar, kavramsal çerçevenin biçim boyutunda yer alan tarihsel anlatımın sağlandığı yere göre genellikle motivasyon amaçlı olacak şekilde en çok (23) bulunan kategori (A1) matematiksel kavramın tanıtıldığı yerdir. Daha sonra sırasıyla (A3) matematiksel kavramın sunulmasından sonra ve (A2) matematiksel kavramın yanında bulunmaktadır. Tarihsel öğelerin didaktik yaklaşım

formatına göre en çok (26) bulunduğu kategori (B1) açıklama bilgileri; tarihsel işaretleyici bilgilerinde en çok (21) bulunan kategori (C1) tarihsel kullanımın açıkça belirtildiği; stil ve tasarıma göre en çok (22) bulunan kategori ise (D1) ders kitabının stil ve tasarım açısından içeriğinden farklı olduğu durumlar olarak belirlenmiştir.

Kavramsal çerçevenin içerik boyutunda yer alan olgusal verilerde tarihsel ufak parçaların hepsi (28) (E1) gerçeğe dayanan tarihsel bilgilerin yer aldığı kategoride tespit edilmiştir. Kavramsal konulardan da en çok (28) bulunan kategori (F1) matematik kavramın arkasındaki motivasyon olarak; sırasıyla (F2) bir fikrin kökeni ve evrimi (11), (F3) son gelişmelerle çelişen fikirleri ifade etme (9), (F4) belirli hatalar veya alternatif kavramlar argümanı (3) ve (F5) eski hesaplama yöntemleri (2) şeklinde belirlenmiştir.

İncelenen ders kitaplarında 28 öge tarihsel ufak parçalar olmasına rağmen biçim ve içeriğe göre yapılan sınıflandırmanın Tablo 4.3'te içerik boyutunun kavramsal konular kısmında toplam 53 öge olduğu görülmektedir. Bu sayısal farklılığın nedeni bazı tarihsel ufak parçaların birden fazla kavramsal konuya sahip olmasından kaynaklanmaktadır (Örn. Şekil 4.9). Ayrıca bazı tarihsel ufak parçalar ders kitabında fiziksel olarak kavramın tanıtıldığı yerde (A1) yer almasa da, motivasyon amaçlı bir bilgiye sahip olduğu için (A1) kategorisine dahil edilmiştir. Kavramsal çerçeveye göre tarihsel ufak parçaların, ders kitaplarında biçim ve içerik yönünden nasıl yer verildiğine ait örnekler aşağıda sunulmuştur.

Şekil 4.10'da verilen örnek kavramsal çerçeveye göre incelediğinde, matematiksel kavramın sonunda (A3) konunun kapanışı olarak verilmiştir. Didaktik yaklaşım formatına göre açıklayıcı bilgiler (B1) kategorisinde; tarihsel kullanım açıkça belirtildiği için (C1) ve stil ve tasarım (arka plan, yazı tipi, rengi vs.) olarak ders kitabının fiziksel yapısından farklı (D1) olarak yer almıştır. Bu kısa bilgi öğrenciler için motivasyon sağlayabileceği için (F1) kategorisinde yer verilmiştir. Ayrıca 1'in asal sayı olmadığı halde Goldbach'ın 1'i asal olarak kabul etmesi, güncel matematik kavramları ile geçmişteki halleri arasındaki farklılıkları (F3) ve geçmişteki matematiksel kavramlarda yapılan hataları (F4) içermektedir. Son olarak gerçeklere dayalı tarihsel bilgiler sunduğundan dolayı (E1) de yer verilmiştir.





## MERAKLISINA

- 1742'de Alman matematikçi Goldbach (Goldbak), Euler'e (Öyler) yazdığı mektupta 2'den büyük her tam sayının 3 asal sayının toplamı olarak yazılabileceğini söyler. Euler de bunu ispatlayamadığını ancak bu doğruysa 2'den büyük her çift sayının iki asal sayının toplamı olarak yazılabileceğini söyler.  
(Goldbach 1'i asal sayı olarak kabul etmiştir.)

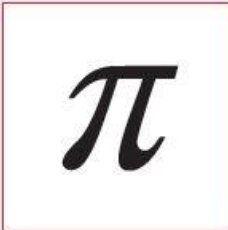


Görsel 1.2.6

Şekil 4.10: Tarihsel ufak parçalar örnek 1 (6. sınıf MEB, s. 60).

Şekil 4.11, çemberin uzunluğu ve pi sayısı işlenirken konunun aktarımı sırasında verilmiştir. Bu yüzden matematiksel kavramın yanında (A2) kategorisinde yer alır. Pi ile ilgili tarihsel bilgiler yer aldığı için açıklayıcı bilgiler (B1), kavramın tarihsel kullanımı açıkça belirtildiği için (C1), arka planı ders kitabının fiziksel yapısından belirgin bir şekilde farklılaştığı (D1) için bu kategorilere yer verilmiştir. İçerik olarak incelendiğinde tarihsel olarak gerçeklere dayanan bilgilere (E1) yer verilmiştir. Pi kavramının çıkışı hakkında motive edici bilgiler (F1) ve kavramın gelişiminin kökeni hakkında bilgiler (F2) yer almaktadır. Farklı uygarlıkların pi için farklı değerler kullanması da güncel matematik kavramları ile geçmişteki halleri arasındaki farklılıkları (F3) göstermektedir.

### Bunu biliyor musunuz?



$\pi$  sayısı bir dairenin çevresinin çapına bölümüyle elde edilen sayıdır. Çoğu insan  $\pi$  sayısını 3,14 ya da  $22/7$  bilmesine rağmen  $\pi$ 'nin tam olarak kaç olduğu sorusu bu sayıyı tam olarak hesaplamak isteyenleri 4000 yıldan beri meşgul etmektedir. Farklı uygarlıklar  $\pi$  sayısı için farklı sayılar kullanmıştır. Örneğin MÖ 2000 yılında Babiller  $\pi = 31/18$ , Mezopotamyalılar  $\pi = 256/81$  sayı değerlerini bulmuşlardır.

Günümüzde  $\pi$  sayısının 3,141592653589793238.. şeklinde devam eden bir ondalık sayı olduğu bilinmektedir.

Birçok ülkede 14 Mart "Dünya  $\pi$  Günü" olarak kutlanmaktadır.

Şekil 4.11: Tarihsel ufak parçalar örnek 2 (6. sınıf Öğün Yayınları, s. 306).

Şekil 4.12, matematiksel kavramın tanıtılması (A1) amacıyla konunun girişinde öğrenci motive etmek için (F1) verilmiştir. Örnekte tarihsel arka plana ait bilgiler açık (B1) (C1) bir şekilde verilmiştir. Stil ve tasarım olarak ders kitabından ayrılmamıştır (D2). Gerçeklere dayanan tarihsel bilgiler (E1) yer almaktadır. İçerik olarak sayı sistemlerinin kökeni ve gelişimi hakkında bilgiler (F2) verilmiştir. Geçmişteki 60 tabanlı sayı sisteminden bahsedilmiş bu da günümüzde 10luk sistemle farklılaştığı için güncel matematik kavramları ile geçmişteki halleri arasındaki farklılıklara (F3) örnektir. Son olarak eskiden saymak için parmakların boğumlarının kullanıldığına değinilmiş bu da bize eski zamanlardaki hesaplama yöntemleri (F5) hakkında bilgi vermektedir.

Altmış Tabanlı Konumsal Sümer Sayı Sisteminde Kullanılan Sayı Sembolleri

Y	1	4Y	11	44Y	21	444Y	31	444Y	41	444Y	51
YY	2	4YY	12	44YY	22	444YY	32	444YY	42	444YY	52
YYY	3	4YYY	13	44YYY	23	444YYY	33	444YYY	43	444YYY	53
YY	4	4YY	14	44YY	24	444YY	34	444YY	44	444YY	54
YYY	5	4YYY	15	44YYY	25	444YYY	35	444YYY	45	444YYY	55
YYY	6	4YYY	16	44YYY	26	444YYY	36	444YYY	46	444YYY	56
YYY	7	4YYY	17	44YYY	27	444YYY	37	444YYY	47	444YYY	57
YYY	8	4YYY	18	44YYY	28	444YYY	38	444YYY	48	444YYY	58
YYY	9	4YYY	19	44YYY	29	444YYY	39	444YYY	49	444YYY	59
4	10	44	20	444	30	444	40	444	50	Y	60

Sümerlerde, matematikte 60 tabanlı sayı sistemi kullanılıyordu. Neden altmış tabanlı bir sistem kullanıldığı konusunda çeşitli görüşler mevcuttur. Bir görüşe göre altmış sayısı son derece bileşik bir sayıdır çünkü tam on iki tane çarpanı vardır (1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60). Altmış sayısı, ilk altı sayıya yani 1, 2, 3, 4, 5 ve 6'ya kalansız bölünebilen en küçük sayıdır. Dolayısıyla altmış tabanlı sayı sisteminde kesirlerden birçoğunu basitçe göstermek mümkün olabilmektedir. Örneğin, altmış dakikadan oluşan bir saati; otuza, yirmiye, on beşe, on ikiye, ona, altıya, beşe, dörde, üçe ve ikiye kalansız bölebilmek olanaklı hâle gelmektedir. Yine bir başka görüş, Sümerlerin saymak için baş parmak hariç dört parmağın parmak boğumlarını kullandıkları şeklindedir. Her parmakta üç boğum olduğu için toplam on iki etmektedir. Buna göre örneğin, sağ el ile tekrarlı bir şekilde on ikiye kadar sayılırken sol el ile on ikinin beşe kadar olan katları sayılmaktadır ki bu da altmış etmektedir.

<http://home.ku.edu.tr>

Şekil 4.12: Tarihsel ufak parçalar örnek 3 (8. sınıf Kök-e yayınları, s. 12).

Şekil 4.13, matematiksel kavramın tanıtılmasında (A1) motivasyon amaçlı (F1) verilmiştir. Gerçeklere dayalı tarihsel bilgiler (E1) ışığında öğrencilerden görselde verilen iplerden oluşmuş üçgenin kenarları arasındaki ilişkiyi düşünüp açıklamalarını isteyerek kavramın yeniden keşfi sağlanmaktadır. Bu da didaktik aktivite (B2) kategorisinde yer almaktadır. Tarihsel kullanım açıkça belirtilmemiştir (C2). Tarihsel öge ders kitabının stil ve tasarımı açısından farklı gözlemlenmiştir (D1).



### Hazır mıyız?

Antik çağın en önemli filozof ve matematikçilerinden olan Pythagoras (Pisagor) gerçekleştirdiği buluşlarla tarihte önemli bir yer edinmiştir. En ünlü buluşu olarak bundan yaklaşık 2500 yıl önce dik üçgenlerde Pisagor Teoremi'dir.

Yandaki görselde iplerden oluşmuş üçgenin kenarları arasındaki ilişkiyi düşününüz ve açıklayınız.



**Şekil 4.13:** Tarihsel ufak parçalar örnek 4 (8. sınıf MEB, s. 30).

Şekil 4.14, doğrular ve açılar konusunun girişinde matematiksel kavramdan önce (A1) motivasyon amaçlı (F1) verilmiştir. Gerçeklere dayanan tarihsel bilgiler (E1) eşliğinde açıklayıcı bilgiler (B1) yer almaktadır. Verilen tarihsel öge ders kitabının stil ve tasarımından farklıdır (D1). Tarihsel kullanımın açıkça belirtildiği (C1) bu örnekte, önceden kullanılan geometri terimlerinin anlaşılmasının güçlüğünden dolayı Atatürk'ün Türkçe isimler verdiği terimlerden bahsedilmiştir. Dolayısıyla bu öge kavramsal konular boyutunda, güncel matematik kavramları ile geçmişteki halleri arasındaki farklılıklar (F3) kategorisine de girmektedir.

### Okuma Metni

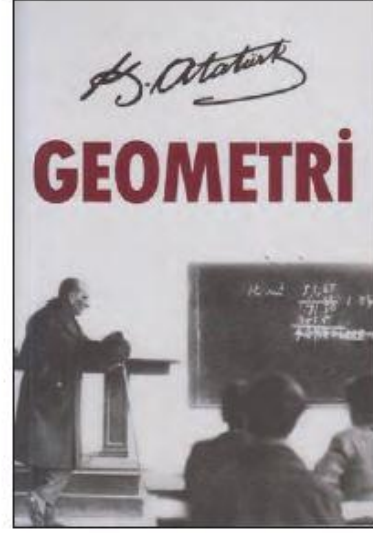
#### Atatürk'ün Geometri Kitabı

Atatürk, ölümünden bir buçuk yıl kadar önce üçüncü Türk Dil Kurultayı'ndan hemen sonra 1936 - 1937 yılı kış aylarında kendi eliyle "Geometri" isimli bir kitap yazmıştır. Bu 44 sayfalık yapıttaki boyut, uzay, yüzey, düzey, çap, yarıçap, kesit, çember, teğet, açı, açıortay, iç ters açı, dış ters açı, taban, eğik, kırık, yatay, düşey, yöndeş, konum, üçgen, dörtgen, beşgen, köşegen, eşkenar, ikizkenar, paralelkenar, yanal, yamuk, artı, eksi, çarpı, bölü, toplam, oran, orantı, türev, alan, varsayım, gerekçe gibi terimler Atatürk tarafından türetilmiştir.

Bu konu ile ilgili Ömer L. Örnekol'un anısı aşağıda verilmiştir.

Atatürk, lise müdürü matematik öğretmeni Ömer Beygo ve müdür başyardımcısı felsefe öğretmeni Faik Drnaz ve öteki ilgililerle birlikte, doğrudan doğruya liseye geldiler. Burada ilkin, 4 Eylül 1919' da tarihi kongrenin toplandığı kongre salonunu ve özel odaları gezdiler ve uygulandılar. Sonra topluluk hâlinde lisenin 9/A sınıfının geometri (o zamanki adıyla hendese) dersine girdiler. Bu derste bir kız öğrenciyi tahtaya kaldırdılar. Öğrenci, tahtada çizdiği koşut iki çizginin başka iki koşut çizgiyle keşiştiğini, keşişmesinden oluşan açılarnı adlarını söylemekte zorluk çekiyor ve yanlışlıklar yapıyordu. Bu durumdan etkilenen Atatürk, tepkisini "Bu anlaşılmaz terimlerle öğrencilere bilgi verilemez. Dersler, Türkçe yeni terimlerle anlatılmalıdır." diyerek belirtti ve tebeşiri eline alıp tahtada çizimlerle "zaviye"nin karşılığı olarak "açı", "dılı"nın karşılığı olarak "kenar", "müsellesin" karşılığı olarak "üçgen" gibi Türkçe yeni terimleri kullanarak birtakım geometri konularını ve bu arada Pisagor teoremini anlattular.

<http://www.atam.gov.tr/dergi/sayi-63/ataturkun-bazirladigi-geometri-terimleri-kitabi>



Şekil 4.14: Tarihsel ufak parçalar örnek 5 (7. sınıf Ekoyay yayınları, s. 173).

Şekil 4.15, matematiksel kavramın tanıtılmasında (A1) motivasyon amaçlı (F1) verilmiştir. Harezmi hakkında açıklayıcı (B1) ve gerçeklere dayalı (E1) tarihsel bilgiler yer almaktadır. Ancak herhangi bir matematiksel kavramın tarihsel kullanımından (C2) bahsedilmemiştir. Verilen tarihsel öge ders kitabının stil ve tasarımından farklıdır (D1).



**Şekil 4.15:** Tarihsel ufak parçalar örnek 6 (7. sınıf Berkay yayınları, s. 77).

Matematik tarihi öğelerinin biçim ve içeriklerine göre sınıflandırılmasının tamamı EK B'de verilmiştir.

#### 4.1.3 Birinci Problemin Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın "Matematik tarihi öğelerinin öğrenme alanlarına göre dağılımı nasıldır?" olarak belirlenen üçüncü alt probleminde, öğrenme alanlarına ilişkin Tablo 4.4'te verilen bulgularda, matematik tarihiyle ilgili öğelerin ders kitaplarında en çok "Geometri ve Ölçme" öğrenme alanında (18); bunu takiben sırasıyla "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanı (13) ile "Cebir" öğrenme alanında (13), "Veri İşleme" öğrenme alanında (2) ve "Olasılık" öğrenme alanında (1) kullanıldığı tespit edilmiştir.

**Tablo 4.4:** Matematik tarihi öğelerinin kullanıldığı öğrenme alanlarına ilişkin bulgular.

Öğrenme Alanı	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf	Toplam
Sayılar ve İşlemler	1	3	4	5	13
Cebir	-	1	5	7	13
Geometri ve Ölçme	1	5	8	4	18

**Tablo 4.4** (devam)

Öğrenme Alanı	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf	Toplam
Veri işleme	-	-	1	1	2
Olasılık	-	-	-	1	1
Toplam	2	9	18	18	47

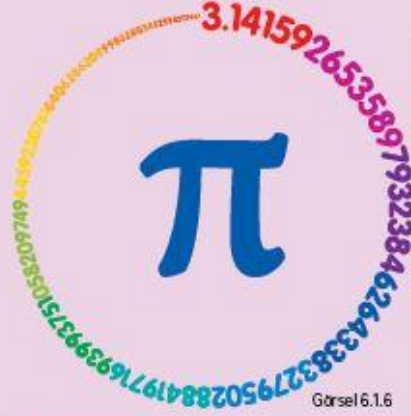
Ayrıca, matematik tarihinin kullanıldığı öğrenme alanlarının sınıf düzeyine göre dağılımı incelendiğinde, 5. sınıf ders kitaplarında “Sayılar ve İşlemler” (1) ve “Geometri ve Ölçme” (1); 6. sınıf ders kitaplarında çoğunlukla “Geometri ve Ölçme” (5), “Sayılar ve İşlemler” (3), sonrasında ise “Cebir” (1); 7. sınıf ders kitaplarında çoğunlukla “Geometri ve Ölçme” (8), “Cebir” (5), “Sayılar ve İşlemler” (4) son olarak “Veri İşleme” (1); 8. sınıf ders kitaplarında ise çoğunlukla “Cebir” (7), “Sayılar ve İşlemler” (5), “Geometri ve Ölçme” (4) sonrasında “Veri İşleme” (1) ve “Olasılık” (1) öğrenme alanlarında matematik tarihine ilişkin örnekler tespit edilmiştir.

Ders kitaplarında en çok yer alan Geometri ve Ölçme (18) öğrenme alanına ait örnek Şekil 4.16’da verilmiştir.



## MERAKLISINA

- $\pi$  sayısı, çemberin çevresiyle yakından ilişkili olduğu için Yunanca çevre anlamına gelen "περίμετρον (perimetro)" kelimesinin ilk harfiyle gösterilir.



Görsel 6.1.6

$$\pi \cong 3,14$$



Görsel 6.1.7

$\pi$  sayısı matematiğin en popüler sayılarından. Her yıl 3. ayın 14. günü "Pi Günü" olarak kutlanmaktadır.

**Şekil 4.16:** Geometri ve ölçme öğrenme alanına ilişkin tarihsel öge (6. sınıf MEB, s. 326).

Şekil 4.16'da Geometri ve Ölçme öğrenme alanına ilişkin tarihsel öge yer almaktadır. Ders kitabının 6. ünitesinde Çember ve Daire konusu içinde yer alan bu örnekte, pi sayısının kökeninden bahsedilmektedir.

Geometri ve Ölçme öğrenme alanında sonra en çok tespit edilen öğrenme alanları Sayılar ve İşlemler (13) ile Cebir (13) öğrenme alanlarıdır. Şekil 4.17 ve 4.18'de bu öğrenme alanlarına ilişkin örnekler verilmiştir.



Keops piramidi, dünyanın yedi harikasından biridir. Ünlü matematikçi Thales, Keops piramidinin yüksekliğini merak etmiştir. O günün şartlarında piramidin üstüne çıkmasının imkânsızlığından yeni arayışlar içine girmiştir. Bunun üzerine güneşli bir günde kendi boyunun gölgesine oranından yola çıkarak Keops piramidinin yüksekliğini hesaplayabilmiştir.

- Bu hesaplamada, kendi boyunun gölgesinin boyuna oranı ile piramidin boyunun gölgesinin boyuna oranı arasında hangi ilişkiyi yararlanmıştır?

**Şekil 4.17:** Sayılar ve işlemler öğrenme alanına ilişkin tarihsel öge (7. sınıf MEB, s. 149).

Şekil 4.17’de Sayılar ve İşlemler öğrenme alanına ilişkin tarihsel öge yer almaktadır. Ders kitabının 4. ünitesi içinde bulunan Orantı konusunda verilmiştir. Örnekte, Tales’in o dönemin şartlarında Keops piramidinin yüksekliğini kendi boyunun gölgesine oranından yola çıkarak nasıl hesapladığından bahsetmektedir. Ögenin sonunda yer alan soruyla da orantıya dikkat çekmeye çalışmıştır.

9 ile 10. yüzyıllar arasında yaşamış olan ve matematikçiler arasında “hesap, matematik bilgini” olarak anılan Ebu Kâmil Şuca’nın en ünlü eseri “Kitabü’l Cebir ve’l Mukabele”dir. Ebu Kâmil Şuca, bu eserinde Harezmi’nin uygulamalı açıklamalar yönteminden farklı olarak cebiri mantık kurallarına bağlamıştır.

Ebu Kâmil Şuca, birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin önceden bilinmeyen çözümlerini yapmıştır.

Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler günlük hayatta nerelerde kullanılabilir? Açıklayınız.



**Şekil 4.18:** Cebir öğrenme alanına ilişkin tarihsel öge (7. sınıf Berkay, s. 93).

Şekil 4.18’de Cebir öğrenme alanına ilişkin tarihsel öge yer almaktadır. Ders kitabının 3. ünitesi içinde bulunan Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemleri Çözme konusunda verilmiştir. Örnekte, Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin çözümünü yapmış olan Ebu Kamil Şuca’dan bahsedilmektedir.

En az tespit edilen ögeler arasında yer alan Veri İşleme (2) ve Olasılık (1) öğrenme alanlarına ilişkin örnekler Şekil 4.19 ve Şekil 4.20’de sunulmuştur.

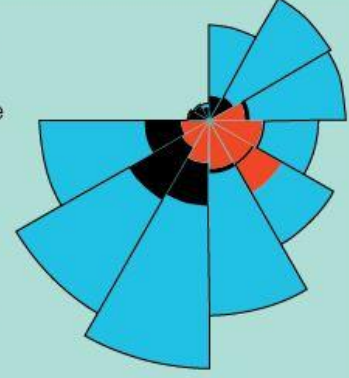




Modern hemşireliğin kurucu ve temsilcisi olan Florence Nightingale (Flo-rans Naytingeyl), 1850’li yıllarda Doğu Avrupa’da baş gösteren savaşta binlerce yaralı askerin gönderildiği hastanede hemşirelik yapmıştır. Onun en önemli özelliği, matematik bilgisi ve yaptığı istatistik çalışmalarıdır. Bu çalışmalarında Nightingale, hastanede ölen askerlerin ölüm nedenleri ile ilgili çizelgeler oluşturmuştur.

Nightingale, hastanede ölen askerlerin istatistiksel analizlerini yaparak savaştan ölen askerlerin sayısının hijyenik problemlerden ölen askerlere göre daha az olduğunu kanıtlamıştır. Bu çalışmalarını uzun bir rapor haline getirmiş ve sağlık komisyonu kurulmasını talep etmiştir. Kraliçe Victoria’yı (Viktorya) bu raporla ikna edemeyince yandaki grafiği oluşturmuş ve sağlık komisyonunun kurulması sağlanmıştır. Bu grafik tam olarak daire şeklinde olmasa da daire grafiğine en yakın ilk örneklerdendir.

- Sizce Florence Nightingale’in kraliçeyi ikna etmesinde daire grafiğinin rolü nedir?



- Hastane enfeksiyonu kaynaklı ölümler
- Savaşta alınan yaralardan kaynaklanan ölümler
- Diğer nedenlerden kaynaklanan ölümler

**Şekil 4.19:** Veri işleme öğrenme alanına ilişkin tarihsel öge (7. sınıf MEB, s. 270).

Şekil 4.19’da Veri İşleme öğrenme alanına ilişkin tarihsel öge yer almaktadır. Ders kitabının 6. ünitesi içinde bulunan Daire Grafiği konusunda verilmiştir. Bu ögede Florence Nightingale’in 1850’li yıllarda savaş nedeniyle hastanede ölen askerlerin ölüm nedenleri ile ilgili bir çizelge oluşturmasından bahsetmektedir. Nightingale, elde ettiği sonuçları görselde verilen daire grafiğine benzer bir grafik oluşturarak sunmuştur. Bu grafiğin daire grafiğine en yakın ilk örneklerinden biri olduğu söylenmektedir.

Olasılık kavramının insan düşüncesinde yer edişini binlerce yıl geriye götürmek mümkündür ama matematiğin bir dalı olarak olasılık kuramının doğuşu 17. yüzyılın ortalarına kadar gecikmiştir. 1494 yılında Fra Luca Paccioli'nin (Faruka Paçoli) yazdığı kitap, olasılığı konu edinen ilk kitap olarak bilinir. Bu kitap, o dönemde Avrupa'da filizlenmeye başlayan matematiğin ilgi alanına giremedi. Olasılık Kuramının doğuşu Blaise Pascal'ın (Bleyz Paskal) Pierre de Fermat (Pier de Fermat) ile mektuplaşarak fikir alışverişinde bulunmasıyla başladı. Sonunda, matematiğin önemli bir dalı olan Olasılık Kuramını yarattılar.

Bugün Olasılık Kuramı bilim, endüstri, ekonomi, spor, yönetim gibi çağdaş insanın yaşamını etkileyen her alana girmiştir. Örneğin bankacılık, sigortacılık, endüstride kalite kontrolü, genetik, gazların kinetik teorisi, kuantum mekaniği gibi pek çok alan olasılık kuramı olmadan ayakta duramaz.

<http://www.baskent.edu.tr>

**Şekil 4.20:** Olasılık öğrenme alanına ilişkin tarihsel öge (8. sınıf kök-e, s. 103).

Şekil 4.20'de Olasılık öğrenme alanına ilişkin tarihsel öge yer almaktadır. Bu öge ders kitabının 3. ünitesinde Basit Olayların Olma Olasılığı konusunun başında verilmiştir. Örnekte olasılığın matematik dünyasına nasıl girdiğinden bahsedilmektedir.

#### **4.2 İkinci Probleme İlişkin Bulgular**

Araştırmanın “Ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerini, ekolojik analiz modeli çerçevesinde, habitatları ve nişleri, mevcut ekosistem ile ne derece uyumludur?” olarak belirlenen ikinci problemine ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur. Tespit edilen tarihsel öğeler ekolojik açıdan incelendiğinde bazı öğelerin nişlerinin (amaçlarının veya görevlerinin) ve habitatlarının (konumları) ders kitabıyla uyumlu olduğu görülmüştür. 5. sınıf MEB yayınları Şekil 4.4'te verilen öge, 6. sınıf MEB yayınları Şekil 4.9'da verilen öge ve 7.Sınıf MEB yayınları Şekil 4.2'de verilen öğeler örnek olarak gösterilebilir.

Şekil 4.4'te verilen ögenin habitatı geometri ve ölçme öğrenme alanı konunu giriş bölümüdür. Dikdörtgenler prizmasının açınımlı ve yüzey alanı konusunun başında dikkat

çekmek ve motive amaçlı verilmiş bir ögedir. Rubik küp hakkında tarihsel bilgiler verildikten sonra öğrencilere, bir kâğıda küpün tüm yüzlerini görebilecek bir çizim yapmanın mümkün olup olmadığı sorusu yöneltilmiştir. Bu ögenin hemen ardından karton bir kutunun makas yardımıyla kesilerek kutu açınımını gözlemlemenin mümkün olduğu bir etkinlik verilmiştir. Bu doğrultuda verilen öge ile etkinliğin ekolojik niş açısından birbirini desteklediği ve uyumlu olduğu söylenebilir. Habitatı incelendiğinde geometrik cisimler konusunda dikdörtgenler prizması işlendikten sonra açınımı ve yüzey alanı verilmiştir. Dolayısıyla incelenen tarihsel öge habitat olarak da uygun bir yerde konumlandırılmıştır.

Şekil 4.9'da verilen ögenin habitatı incelendiğinde sayılar ve işlemler öğrenme alanı kesirlerle bölme işlemleri konusunun sonunda yer almaktadır. Kitapta kesirlerle bölme işleminden önce sırasıyla kesirlerde sıralama, kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri ve kesirlerle çarpma işlemleri yer almaktadır. Sonuç olarak kitapta ögenin bulunduğu habitatın uygun olduğu görülmektedir. Ögenin ekolojik nişi analiz edildiğinde, kullanım yolu olarak çalışma yaprakları kategorisinde yer almıştır. Burada bulunmasının amacı kesirler konusunu pekiştirmek için bir dizi alıştırmaya içeren (kesirler toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri) soruların yer almasıdır. Tarihsel olarak da ünlü bir matematikçinin soyadının bulmaca sayesinde bulunarak araştırılması istenmiştir. Sonuç olarak ögenin konunun sonunda verilip, konuyu pekiştirme amacı taşıdığı görülmektedir.

Şekil 4.2, 7. sınıf MEB yayınları ders kitabında eşitliğin korunumu ile ilgili verilmiş bir tarihsel ögedir. Ögenin habitatı, cebir öğrenme alanı, eşitliğin korunumu, konunun girişidir. Kitapta eşitliğin korunumundan önce cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemi, bir doğal sayıyı bir cebirsel ifade ile çarpma, örüntüler ve ilişkiler ve birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri kurma konuları yer almaktadır. Eşitliğin korunumunda sonra ise denklem çözme konusu yer almaktadır. Eşitliğin korunumu ilkesi birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri kurma ve çözme arasında köprü görevi görmektedir. Öğrencilerden denklem kurduktan sonra eşitliğin korunumu ilkesinde yararlanarak bu denklemleri çözmeleri beklenmektedir. Dolayısıyla bu öge kitapta uygun yerde konumlandırılmıştır. Ögenin ekolojik nişi incelendiğinde kullanım yolu olarak deneysel matematik etkinlikleri kategorisinde yer almaktadır. Ögede öğrencilerden eşitlik sembolünü içeren eşitlikler yazılması istenmiş ve sonrasında verilen etkinlik ile de öge desteklenmiştir.

Şekil 4.21’de verilen öge 6. sınıf MEB yayınları ders kitabının cebir öğrenme alanında sözel olarak verilen duruma uygun cebirsel ifade ve verilen cebirsel ifadeye uygun sözel durum yazma konusunun sonunda yer almaktadır. Öge incelendiğinde x harfinin kökeninden, kullanılmaya başlandığı yerden Avrupa’ya nasıl ulaştığından, bu yolculuk sırasında x harfinin uğradığı değişimlerden bahsetmektedir. Öge kullanım yolu olarak tarihsel ufak parçalar kategorisinde yer almaktadır. Bu kullanım şekli içerisinde matematiksel ögenin genellikle motivasyon amaçlı kullanıldığı ve matematiksel bir kavramın kökeninden bahsettiği için konunun hemen başında konunun tanıtımından sonra verilmesi habitat için daha uygun olurdu. Ekolojik niş olarak analiz edildiğinde motivasyon amaçlı tarihsel bir bilgi sunduğu ve konuyla bağlantılı olduğu söylenebilir.



### MERAKLISINA



Görsel 4.1.4

- Müslüman matematikçiler, sayıları temsil etmek için değişkenler kullanmaya yıllar önce başlamıştır. Bu bilim adamları, bilinmeyen sayıların yerine Arapça kökenli "şey" kelimesini kullanmayı tercih eder. İspanya’da kurulan Endülüs Devleti sayesinde Müslümanlar aracılığıyla "bilinmeyen sayıyı karşılayan şey" kelimesi ile birlikte pek çok bilimsel bilgi, Avrupa’ya ulaşır. Bu bilgiler İspanyolcaya çevrilirken "şey" kelimesi "xay" şeklinde yazılır. Çünkü o zamanlar İspanyolcada x harfi "şe" sesine karşılık gelmektedir.
- Bugün hâlâ x harfi ile başlayan pek çok kelime İspanya’nın birçok bölgesinde x harfine "şe" sesi verilerek okunur. Örneğin Xavi (Şavi) kelimesi böyledir. Zamanla "xay" yazmak yerine bu kelimenin ilk harfi olan "x" harfi yazılmaya başlanır ve değişkenlerin şahı böylece matematikteki yerini alır.

**Şekil 4.21:** Tarihsel ufak parçalar örnek 7 (6. sınıf MEB, s. 218).

Şekil 4.22’de 7. sınıf Berkay yayınlarında verilen öge ile 8. sınıf Kök-e yayınlarında verilen öge arasında karşılaştırma yapabilmek için görseller bir arada verilmiştir. 8. sınıf Kök-e yayınlarında verilen ögenin habitatı, sayılar ve işlemler öğrenme alanı, çarpanlar ve katlar konusunun girişidir. Ögede 60 tabanlı sayı sisteminin özelliklerinden, çarpanlarından ve

günlük hayatta kullanım alanlarında bahsedilmiştir. Öge kullanım yolu olarak tarihsel ufak parçalar kategorisinde yer almaktadır. Çarpınlar ve katlar konusunun girişinde böyle bir tarihsel ögenin yer alması öğrenciler için dikkat çekici ve motive edici olabilmektedir. Dolayısıyla ögenin habitatu ve nişi kitabın ekosistemiyle uyumludur. Ancak 7. sınıf Berkay yayınlarında verilen örnek habitat olarak sayılar ve işlemler öğrenme alanı, tamsayılarla toplama ve çıkarma işlemleri konusunun girişinde yer almasına rağmen bu konuyla, 60 tabanlı sayı sistemlerinin 8. sınıf ders kitabındaki örnek gibi uyumundan bahsetmek mümkün değildir.



Tam sayılar: pozitif tam sayılar, sıfır ve negatif tam sayılar olmak üzere üç bölümde incelenir. Pozitif tam sayıların ortaya çıkış tarihi tam olarak bilinmemektedir. Güney Afrika'da bulunan bazı taşların üzerindeki işaretler, yılın altı ayının yirmi sekizer günlük ay takvimine göre sayıldığı ve sayılırken çentikler atıldığını göstermektedir. Bu çentiklerin sayma aracı olarak kullanılmasını matematik olarak nitelerek zordur. Sayıları ifade etmek için her sayıya karşılık bir işaretin, bugünkü tabirle rakamların icadı matematiğin başlangıcı sayılabilir. Bu amaçla oluşturulan ilk yazılı kayıtlara MÖ 2000 yıllarında Babil'de rastlanmaktadır. 60 tabanına göre kurulmuş bu sayı sisteminde negatif tam sayılar olmamasına rağmen, kavram olarak sıfır bulunmaktadır. Negatif tam sayılara ise ilk olarak MÖ 100 – 50 yılları arasındaki Çin kayıtlarında rastlanmaktadır.

Günümüzde kullandığımız sayı sistemine Hint- Arap sayı sistemi denilmektedir. Ondalık gösterimli sayı sistemi, Hindistan'dan Arap yarımadasına, oradan da İslam İmparatorluğu'nun genişlemesiyle Kuzey Afrika ve Endülüs üzerinden Avrupa'ya ulaşmıştır. Becaiye'de (Cezayir) yetişmiş olan ünlü matematikçi Fibonacci (Fibonacci), 1202'de yayınladığı Liber Abaci adlı eseri ile birlikte bu sistemi Avrupa'ya tanıtmıştır.

[http://www.bilimteknik.tubitak.gov.tr/system/files/biltek\\_arsiv/S-532-87.pdf](http://www.bilimteknik.tubitak.gov.tr/system/files/biltek_arsiv/S-532-87.pdf) sayfasından düzenlenmiştir.

#### Altmış Tabanlı Konumsal Sümer Sayı Sisteminde Kullanılan Sayı Sembolleri

Y	1	4Y	11	44Y	21	444Y	31	4444Y	41	44444Y	51
YY	2	4YY	12	44YY	22	444YY	32	4444YY	42	44444YY	52
YYY	3	4YYY	13	44YYY	23	444YYY	33	4444YYY	43	44444YYY	53
YYY	4	4YYY	14	44YYY	24	444YYY	34	4444YYY	44	44444YYY	54
YYY	5	4YYY	15	44YYY	25	444YYY	35	4444YYY	45	44444YYY	55
YYY	6	4YYY	16	44YYY	26	444YYY	36	4444YYY	46	44444YYY	56
YYY	7	4YYY	17	44YYY	27	444YYY	37	4444YYY	47	44444YYY	57
YYY	8	4YYY	18	44YYY	28	444YYY	38	4444YYY	48	44444YYY	58
YYY	9	4YYY	19	44YYY	29	444YYY	39	4444YYY	49	44444YYY	59
4	10	44	20	444	30	4444	40	44444	50	Y	60

Sümerlerde, matematikte 60 tabanlı sayı sistemi kullanılıyordu. Neden altmış tabanlı bir sistem kullanıldığı konusunda çeşitli görüşler mevcuttur. Bir görüşe göre altmış sayısı son derece bileşik bir sayıdır çünkü tam on iki tane çarpanı vardır (1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60). Altmış sayısı, ilk altı sayıya yani 1, 2, 3, 4, 5 ve 6'ya kalansız bölünebilen en küçük sayıdır. Dolayısıyla altmış tabanlı sayı sisteminde kesirlerden birçoğunu basitçe göstermek mümkün olabilmektedir. Örneğin, altmış dakikadan oluşan bir saati; otuza, yirmiye, on beşe, on ikiye, ona, altıya, beşe, dörde, üçe ve ikiye kalansız bölebilmek olanaklı hâle gelmektedir. Yine bir başka görüş, Sümerlerin saymak için baş parmak hariç dört parmağın parmak boğumlarını kullandıkları şeklindedir. Her parmakta üç boğum olduğu için toplam on iki etmektedir. Buna göre örneğin, sağ el ile tekrarlı bir şekilde on ikiye kadar sayılırken sol el ile on ikinin beşe kadar olan katları sayılmaktadır ki bu da altmış etmektedir.

<http://home.ku.edu.tr>

7.Sınıf Berkay yayınları, s. 11

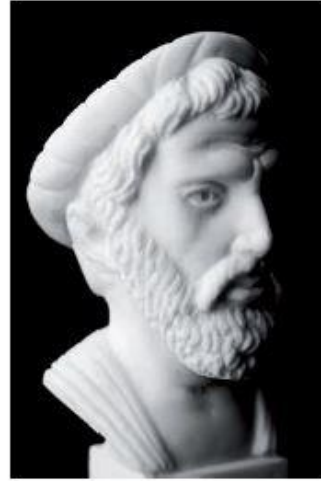
8.Sınıf Kök-e yayınları, s. 12

Şekil 4.22: Tarihsel ufak parçalar örnek 8.

Şekil 4.23’de 8. sınıf Kök-e yayınları ders kitabında verilen ögede  $\sqrt{2}$ ’nin rasyonel sayı olarak yazılamadığından bahsedilmiştir. Öge kullanım yolu olarak tarihsel ufak parçalar kategorisinde yar almaktadır. Matematik tarihinde karşılaşılan ilk kriz olan irrasyonel sayıların keşfi bir anekdot olarak sunulmuştur. Ögenin habitatu sayılar ve işlemler öğrenme alanı, kareköklü ifadeler konusu tanıtılmadan önce motivasyon amaçlı, dikkat çekici bir içerik olarak verilmiştir. Ancak irrasyonel sayılar kitapta kareköklü ifadelerle çarpma ve bölme işlemleri, kareköklü ifadelerde toplama ve çıkarma işlemleri, ondalık ifadelerin karekökleri gibi konular işlendikten sonra gerçek sayılar konusunda yer almaktadır. Bu yüzden, bu ögenin gerçek sayılar konusunun girişinde, konunun tanıtımı sırasında veya sonrasında verilmesinin daha uygun olacağı düşünülmektedir.

Aksi ispatlanıncaya kadar bütün sayıların rasyonel olduğu yani  $m$  ve  $n$  ( $n$  sıfırdan farklı) birer tam sayı olmak üzere  $\frac{m}{n}$  şeklinde yazılabildiği zannedilmiştir. Bu fikri güçlü bir şekilde savunan Pisagor, tüm sayıların rasyonel olduğunu mantık yoluyla ispatlamaya çalışmışsa da başarılı olamamıştır. İkiz kenarlarının uzunluğu birer birim olan ikizkenar dik üçgenin diğer kenar uzunluğu  $\sqrt{2}$  birimdir (Dik üçgenlerin kenar uzunluklarını bulmayı ileriki bölümlerde öğreneceğiz). Hikâyeye göre Pisagor’un takipçilerinden Hippasus, bu sayıyı  $\frac{m}{n}$  şeklinde ifade etmeye çalışırken asla iki  $m$  ve  $n$  tam sayısı bulunamayacağını yani sayının rasyonel olmadığını ispatlamıştır.

<http://biyolojiegitim.yyu.edu.tr>



Pythagoras (Pisagor, MÖ 569-475 ya da MÖ 580-500)

**Şekil 4.23:** Tarihsel ufak parçalar örnek 9 (8. sınıf Kök-e yayınları, s. 58).

Şekil 4.8’de verilen tarihsel metinlere dayalı araştırma projesi olarak kategorilendirilmiş matematik tarihi ögesinde Atatürk’ün “Geometri” kitabı incelenerek Atatürk döneminden önce kullanılan matematiksel ve geometri kavramlarının Atatürk’ün katkılarıyla nasıl değiştirildiğinin araştırılıp proje ödevi olarak hazırlanması istenmiştir. Bu ögenin habitatu geometri ve ölçme öğrenme alanı, kitabın en sonunda bulunan proje ödevleridir. Ekolojik nişi açısından değerlendirildiğinde öğrenciler birçok matematiksel ve geometri kavramlarının

eski ve yeni kullanım şekillerini inceleyip araştırma fırsatı bulacaklardır. Ancak burada öğrencilerin karşısına daha önce karşılaşmadıkları terimler çıkabilir. Bu da öğrencilerin kafasında bir karışıklığa neden olabilir. Sonuç olarak bu proje ödevi öğrencilerin matematiksel terimler hakkında bilgi sahibi olmasını amaçlasa da, bu nişi sağlayabilmesi için öğrencilerin seviyesine uygun bir sınırlandırma koyulmadığı görülmektedir.

## 5. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmada ortaokul matematik ders kitaplarının, matematik tarihini ne derecede içerdiği, kitaplarda yer alan matematik tarihi öğelerinin nasıl ve hangi yollarla kullanıldığı ve tespit edilen matematik tarihi öğelerinin ders kitabıyla ne kadar uyumlu olduğu incelenmiştir. Bu amaçla incelenen 2018-2022 yılları arasında okullara dağıtılan 12 adet ortaokul matematik ders kitabında toplam 47 adet matematik tarihi ögesi tespit edilmiştir. Bu sayı kitap başına yaklaşık 4 adet matematik tarihi ögesi düştüğünü göstermektedir. Bu oran incelenen ders kitaplarında, kitap başına düşen matematik tarihi öğelerinin oranlarıyla benzerlik göstermektedir (Erdoğan vd., 2015; Gençkaya, 2018; İncikabı vd., 2019; Mersin ve Durmuş, 2018; Smestad, 2000; Tan-Şişman ve Kirez, 2018; Thomaidis ve Tzanakis, 2010). Görüldüğü gibi yıllar geçtikçe matematik tarihi ile ilgili yapılan çalışmalarda artış görülsede bu artışın nicelik olarak ders kitaplarına yansdığı söylenemez.

Tespit edilen matematik tarihi öğelerinin sınıf düzeyinde elde edilen sonuçlarına göre çoğunlukla 7. sınıf (18) ve 8. sınıf (18) düzeyinde bulunurken bu sayı sırasıyla 6. sınıf (9) ve 5. sınıflara (2) doğru azalmaktadır. Araştırmada elde edilen bu sonuçlar Ucuzoğlu (2022)'nin elde ettiği sonuçlarla benzerlik gösterse de Gençkaya (2018), İncikabı vd. (2019) ve Mersin ve Durmuş (2018)'un çalışmalarında elde edilen sonuçlarla farklılık göstermektedir. Sözü edilen bu çalışmalarda matematik tarihi öğeleri çoğunlukla 5. ve 6. sınıf ders kitaplarında bulunmaktadır. Gençkaya (2018), bunun nedenini 8. sınıfta yapılan merkezi sınav nedeniyle, sınavın içeriğinde olmayan matematiğin tarihsel boyutuna olan ilginin azalması ve bu durumun da ders kitaplarına yansması şeklinde belirtmiştir. Ders kitaplarındaki bu değişim LGS gibi sınavlara odaklanmaktansa öğrencilerin gelişimine katkısı düşünülerek hazırlanmış olduğu sonucuna varılabilir. Bu kitaplardan 5. sınıf düzeyinde Koza ve Sdr-Dikey yayımlarında; 6. sınıf düzeyinde ise Engürü yayınevinde herhangi bir tarihsel ögeye rastlanılmamıştır. Tüm sınıf düzeylerinde en çok matematik tarihi ögesinin yer aldığı yayınevinin MEB olması dikkat çekmektedir. Bunun sebebinin MEB yayımlarına ait ders kitaplarının öğretim programının gerekliliklerini daha çok yerine getirdiği söylenebilir.

Araştırmada elde edilen bulgulara göre, ortaokul matematik ders kitaplarında, matematik tarihinin en fazla tarihsel ufak parçalar yoluyla kullanıldığı tespit edilmiştir. 5. sınıflar hariç 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerinin her birinde en çok rastlanan kullanım yolu tarihsel ufak parçalar olmuştur. Tarihsel ufak parçaların öğrenciyi motive etme amacıyla daha çok konunun



girişinde verildiği görülmektedir. Tarihsel ufak parçalar matematik ders kitaplarında, ünlü matematikçilerin isimleri, fotoğrafları, yaşadıkları dönem, biyografileri, yaptıkları çalışmalar, bilime katkıları, tarih şeridi, ünlü problemler, anekdotlar, tarihsel çalışmaların kopyaları ve farklı kültürlerin matematikle etkileşimlerini göstermek şeklinde yer almaktadır (Tzanakis vd., 2002; Baki ve Bütüner, 2013). Bu şekilde yer alan tarihsel öğeler sınıfta yapılacak uygulamalara entegre edilememektedir. Ders kitaplarında matematik tarihinin incelendiği çalışmaların sonuçlarına bakıldığında da benzer sonuçların yer aldığı görülmektedir. Örneğin Baki ve Bütüner'in (2013) çalışmasında elde edilen bulgularda matematik tarihinin ders kitaplarındaki yaklaşımını çoğunlukla konunun başında, aydınlatma yaklaşımı olarak sunulduğunu tespit etmişlerdir. Bu yaklaşım matematikçilerin kısa hayat hikâyelerinin yer aldığı ve öğrencilerin sürece aktif olarak katılımlarını sağlayıcı etkinliklere yer verilmediğini göstermektedir. Eren vd. (2015), Gençkaya (2018), İncikabı (2019), Tan-Şişman ve Kirez (2018) ve Xenofontos ve Papadopoulos (2015) matematik tarihinin kullanım şeklini ansiklopedik/ biyografi bilgisi yani matematiksel bir kavramın kökeni veya ünlü bir matematikçinin yaşam öyküleri şeklinde yer aldığını tespit etmişlerdir. Erdoğan vd. (2015) öğelerin içeriklerine göre yaptıkları sınıflandırmada, ders kitaplardaki matematik tarihi öğelerinin büyük bir çoğunluğunun tarihsel notlar (Tarihsel notlar: Tarihler, biyografiler, anekdotlar, sembollerin ve kelimelerin kökeni gibi bilgilerin yer aldığı notlar) ve öğrencilerin okul dışı çalışmalarına yönelik tarihsel öğeler (Öğrencinin okul dışı çalışmalarında yer alan tarihsel öğeler: Matematik tarihi içeren projeler, performans görevleri gibi okul dışı çalışmalara yönelik öğeler) kategorilerinde yer aldıkları görülmüştür. Mersin ve Durmuş, (2018)'un öğelerin içeriklerine göre yapılan sınıflandırmasında ise, ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin büyük bir çoğunluğunun eski matematiksel yöntemler ve matematiksel kavramların tarihsel gelişim süreci kategorilerinde yer aldığı belirtilmiştir. Ayrıca bilim adamlarının hayatı ve tarihi yapıtlara da yer verildiği ifade edilmiştir. Buradaki örneklerden de anlaşılacağı üzere yapılan çalışmalarda ders kitaplarında matematik tarihinin kullanım yollarında farklı sınıflandırmalara başvurulmuş olsa da genel olarak benzer sonuçlar elde edildiği görülmektedir.

Tarihsel ufak parçalardan sonra en çok tespit edilen kullanım şekilleri deneyimsel matematik etkinlikleri, mekanik araçlar ve tarihsel problemlerdir. Mekanik araçların her sınıf düzeyinde yer alan bir kullanım şekli olması dikkat çeken bulgular arasındadır. Bunun sebebi ise mekanik araçlar şeklinde verilen öğelerin amacının konuyu somutlaştırmasından kaynaklanması olabilir. Deneyimsel matematik etkinlikleri ile tarihsel problemler,

öğrencileri konuya motive etmenin yanında, matematik tarihinin geçmişte insan etkileşiminin bir ürünü olduğunu, günlük yaşamlarında matematiğe nasıl ihtiyaç duyduklarını, hangi problemlerle karşılaştıklarını ve bu problemlerle nasıl başa çıktıklarını gösteren; öğrencilere de bu problemlere günümüz bakış açısıyla düşünüp, tartışma ve açıklama yapma fırsatı sunan kullanım yolları olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak bu tarz kullanım şekillerine kitaplarda yeteri kadar yer verilmediği fark edilmiştir.

Kullanım yollarına göre sınıflandırmada en az tespit edilen kategoriler çalışma yaprakları ve tarihsel metinlere dayalı araştırma projeleri olmuştur. İncikabı vd. (2019)'nın çalışmasında tarihsel metinlere dayalı araştırma projelerinde hiç öge bulunmazken, öğrencinin okul dışı çalışmalarında yer alan tarihsel öğeler (Matematik tarihi içeren projeler, performans görevleri vb.) kategorisinde bir tane ögeye rastlanmıştır. Xenofontos ve Papadopoulos (2015)'un çalışmasında tespit edilen 137 matematik tarihi ögesinin yalnızca 9'unda Tartışma/ projeler kategorisinde ele alındığı görülürken; Tan-Şişman ve Kirez (2018)'in çalışmasında ise tespit edilen 27 ögenin sadece 2 tanesi Tartışma/ projeler kategorisinde yer almıştır. Gençkaya (2018)'nin çalışmasında ise Tartışma/ projeler kategorisinde hiçbir bulguya rastlanmamıştır. Bu örnekler araştırmanın sonuçlarıyla benzerlik gösterirken Erdoğan vd. (2015) çalışmasında elde edilen bulgulara göre matematik tarihinin ikinci olarak en çok kullanıldığı durum öğrencinin okul dışı çalışmalarında yer alan tarihsel öğeler (Matematik tarihi içeren projeler, performans görevleri vb.) ile farklılık oluşturmaktadır.

Tzanakis vd. (2002), matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanımını on üç farklı yolla sınıflandırmışlardır. Ancak incelenen ders kitapları içerisinde “Tarihsel paketler”, “Birincil kaynaklar”, “Okul dışı deneyimler”, “Mekanik araçlar”, “Oyunlar”, “Filmler ve Diğer görsel araçlar”, “İnternet” ve “Matematikçilerin yaptıkları hatalar” kategorilerinde hiçbir ögeye yer verilmediği görülmektedir.

Araştırmada tespit edilen tarihsel ufak parçalar kendi içerisinde biçim ve içeriklerine göre daha detaylı bir şekilde analiz edilmişlerdir. Buradan elde edilen sonuçlara göre tarihsel ufak parçaların tamamına yakını matematiksel kavramın tanıtılması sırasında yani konunun girişinde motivasyon amaçlı verilmiştir. Bu sonuç yapılan bir çok araştırmayla benzerlik göstermektedir (Baki ve Bütüner, 2013; Erdoğan vd., 2015; Mersin ve Durmuş, 2018; Tan-Şişman ve Kirez, 2018; Ucuzoğlu, 2022). Bu bulgularla farklılaşan araştırmalar da mevcuttur. Örneğin Gençkaya (2018)'nin tespit ettiği öğeler çoğunlukla konu sonunda yer

alırken; İncikabı vd. (2019)'nın çalışmasında tespit edilen ögeler konunun öğretimi sırasında yer almaktadır. Didaktik yaklaşım formatına ilişkin elde edilen sonuçlara göre incelenen 28 tarihsel ögenin 26'sı matematiksel kavramın tarihsel arka planına ilişkin bilgileri içerdiği görülmektedir. Yani açıklama bilgileri olarak da adlandırılan bu kategoride ünlü matematikçiler hakkında bilgiler verilir veya bir kavramın tarihsel kökeni ve gelişiminden bahsedilmektedir. Tarihsel ögenin tarihsel perspektifle entegre edilip, matematik kavramının yeniden keşfini matematik tarihine dayalı olarak şekillendiren öge sayısı yalnızca 2 tanedir. Bu sonuçlara göre öğrencilerin derse aktif katılımını sağlayacak, üst düzey bilişsel düşünme becerilerini kullanabilecekleri, örneğin teoremlerin ispatını yeniden icat etme sürecine dahil olabildikleri, davranışların sayısının yetersiz olduğu görülmektedir. Smestad (2000) benzer şekilde çalışmasında, öğrencilerin matematik tarihi üzerine çalışma yapmalarını gerektirecek etkinliklere yer verilmediğini belirtmiştir.

Araştırmanın biçim ve içerik boyutunda detaylı olarak incelenen bir diğer kategori kavramsal konulardır. İncelenen ögelerin kavramsal konular boyutunda en çok tarihsel ögelerin matematik kavramının ortaya çıkışı hakkında motive ettiği kategori ve matematik kavramının gelişiminin kökeni hakkında bilgiler sağladığı veya matematiksel formüllerin nasıl ortaya çıktığının bahsedildiği kategoride yer aldıkları görülmüştür. Bu veriler matematik tarihinin, matematik eğitime entegrasyonunda ders kitaplarına düşen payın yeterli olmadığını göstermektedir. Ders kitaplarındaki matematik tarihi ögelerinin büyük çoğunluğunun ünlü matematikçilerin resimlerinden ve kısa hayat hikayelerinden oluşması ve yalnızca öğrencileri motive etme amacı gütmesi öğrencileri pasif kılarak matematik tarihinin öğretim sürecindeki rolünü minimuma indirmektedir (Fried, 2001; Erdoğan vd., 2015). Halbuki Ju vd. (2015), Kore matematik ders kitaplarını inceledikleri çalışmada öğrencileri yorumlama, çıkarım yapma, gerekçelendirme, iletişim kurma ve eleştirel düşünme gibi daha yüksek bilişsel işlevlere katılmaya teşvik etmek için matematik tarihini kullanmanın yollarını bulmanın gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Bu bağlamda araştırmada ders kitaplarında matematik tarihinin kullanım yollarında böyle bir sonucun çıkmasının temel sebeplerinden birinin de öğretim programının kendisinden kaynaklandığı söylenebilir. Özellikle Türkiye gibi merkezi eğitim sistemine sahip olan ülkelerde, tek bir resmi program vardır ve bu program resmi otoriterlerce onaylanmış ders kitaplarında hayata geçmektedir. Bu nedenle, resmi programda yer alan matematik tarihinin içeriği ve derinliği, ders kitaplarında yer alacak matematik tarihi ögelerinin de derinliğinde ve içeriğinde belirleyici rol üstlenmektedir (Tan-Şişman ve Kirez, 2018).

Araştırmanın biçim ve içerik boyutunda detaylı olarak incelenen kategorilerinde biri de tarihsel ufak parçaların stil ve tasarımıdır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda 28 ögenin 22'sinin yani büyük bir çoğunluğunun ders kitabının fiziki yapısından belirgin bir şekilde ayrı olarak gözlemlenmiştir. Bu kategoride yer alan tarihsel öğelerin arka planı, yazı tipi veya rengi ders kitabının stil ve tasarımından farklı olacak şekilde verilmiştir. Bunun en büyük sebeplerinden birinin öğrencinin dikkatini çekmek olduğu söylenebilir. Tarihsel işaretleyici bilgileri kategorisinde, tespit edilen öğelerin çoğunluğu matematik kavramının tarihsel kullanımının açıkça belirtildiği boyutta yer almaktadır. Son olarak olgusal veriler kategorisinde ise tespit edilen öğeler, gerçeklere dayanan tarihsel bilgiler içermektedir. Örneğin matematikçilerin biyografileri, çalışmaları ve başarıları ya da tarihler, kronolojiler, anekdotlar, mimari, sanatsal veya kültürel tasarımlar olgusal bilgiler arasında yer alır.

Öğrenme alanlarına göre elde edilen sonuçlarda çoğunlukla Geometri ve Ölçme (18) alanında bunu takiben sırasıyla Sayılar ve İşlemler (13) ile Cebir (13), Veri İşleme (2) ve Olasılık (1) öğrenme alanlarında kullanıldığı görülmektedir. Benzer sonuçlar Erdoğan vd. (2015), Gençkaya (2018), Mersin ve Durmuş (2018), Ekawati vd. (2018) ve İncikabı vd. (2019)'nin çalışmalarında da tarihi öğelerin en çok sayılar ve işlemler, geometri ve ölçme matematik öğrenme alanlarına ilişkin olduğu görülmüştür. Geometri ve Ölçme öğrenme alanına ilişkin öğelerin neredeyse yarısını 7. sınıf kitapları oluştururken, Cebir öğrenme alanına ilişkin öğelerin yarısından fazlasını da 8. sınıf ders kitapları oluşturmaktadır. Bu durumun sebebi olarak 7. ve 8. sınıf düzeylerinde Geometri ve Ölçme ile Cebir öğrenme alanlarına ilişkin kazanımların yoğunlukta olması şeklinde yorumlanabilir. Erdoğan vd., (2015) de kitaplarda yer alan matematik tarihi öğelerinin yalnızca belirli öğrenme alanlarına (sayılar ve geometri) yığılması ve bazı öğrenme alanlarında birkaç tane matematik tarihi öğesinin bulunmasının nicelik olarak belirlenen önemli bir sorun olduğunu dile getirmişlerdir.

2018 Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı; Sayılar ve İşlemler, Cebir, Geometri ve Ölçme, Veri İşleme ve Olasılık olmak üzere beş öğrenme alanından oluşmaktadır. Bu öğrenme alanlarından; Sayılar ve İşlemler, Geometri ve Ölçme ve Veri İşleme tüm sınıf düzeylerinde yer almaktadır. Cebir öğrenme alanı ilk olarak 6. sınıfta başlayıp 7. ve 8. sınıflarda da yer almaktadır. Olasılık öğrenme alanı ise sadece 8. sınıfta yer almaktadır. Bu doğrultuda araştırmada elde edilen sonuçlara göre, Veri İşleme öğrenme alanının tüm sınıf düzeylerinde olmasına rağmen 47 ögenin içinde yalnızca 2 öge olarak yer alması dikkat

çekmektedir. Bu sonuçlar İncikabı vd. (2019) ve Mersin ve Durmuş (2018)'un sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. İncikabı vd. (2019), 15 ögede bir tane Veri İşleme öğrenme alanına ilişkin öge tespit ederken; Mersin ve Durmuş (2018), 19 ögede bir tane Veri İşleme öğrenme alanına yönelik örnek tespit etmiştir.

Ders kitaplarında tespit edilen matematik tarihi öğelerinin öğrenme alanlarına göre dağılımında elde edilen bir diğer sonuç ise Olasılık öğrenme alanına ilişkin 1 adet matematik tarihi ögesine yer verilmiş olmasıdır. Gençkaya (2018), İncikabı vd. (2019), Mersin ve Durmuş (2018) ve Ucuzoğlu (2022)'nin çalışmalarında olasılık öğrenme alanına ilişkin herhangi bir matematik tarihi ögesinin yer almaması araştırma sonuçlarındaki farklılığı göstermektedir. Ders kitaplarında Olasılık öğrenme alanına ait matematik tarihi öğelerinin diğer öğrenme alanlarına göre az olmasının veya hiç olmamasının nedeni sadece 8. sınıf düzeyinde yer almasından kaynaklanıyor olabilir. Ucuzoğlu (2022) ise bu durumu 2018 ortaokul matematik öğretim programında olasılık öğrenme alanında bulunan kazanımların öğrencilerin üst düzey akıl yürütme becerisine sahip olmasını gerektirecek bilgi birikimine sahip olmadıkları şeklinde dile getirmiştir.

Öğrenme alanlarına göre dağılımda Geometri ve Ölçme öğrenme alanından sonra Sayılar ve İşlemler öğrenme alanıyla birlikte en çok tespit edilen öğrenme alanı Cebirdir. Ancak 2013 ve 2017 öğretim programlarına göre hazırlanan ders kitaplarının incelendiği çalışmalarda Cebir öğrenme alanına nicelik olarak daha az yer verildiği görülmüştür (Erdoğan vd. 2015; Gençkaya, 2018; Mersin ve Durmuş, 2018). Bu doğrultuda 2018 ortaokul matematik öğretim programıyla birlikte Cebir öğrenme alanına ilişkin tarihi öğelerin sayısında artış olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın birinci problemi doğrultusunda öğelerin içeriklerine ve kullanım şekillerine göre yapılan analizler ekolojik nişe bilgi sunarken; biçim ve öğrenme alanlarına göre yapılan analizler ise ögenin habitatu hakkında bilgi vermektedir. İlgili literatürde matematik tarihi çerçevesinde Erdoğan vd. (2015)'in çalışmasının dışında ekolojik analiz yöntemiyle incelenen ders kitaplarıyla ilgili bir araştırmaya rastlanılmadığından tartışma, bu araştırma çerçevesinde sunulmuştur. Tespit edilen öğelerin yarısında çoğunun ekolojik nişleri kavramın ortaya çıkışı hakkında motive edici bilgiler sağlarken, matematiksel kavramın gelişiminin kökeni hakkında bilgi verenler, güncel matematik kavramları ve geçmişteki halleri arasındaki farklılıklar hakkında bilgi sağlayanlar ya da eski zamanlardaki hesaplama

yöntemleri hakkında bilgi veren ögeler oldukları anlaşılmıştır. Bunların yanında deneyimsel matematik etkinlikleri, mekanik araçlar, tarihsel problemler, tarihsel metinlere dayalı araştırma projeleri ve çalışma yaprakları gibi amaçlarla kullanılan tarihsel ögeler de yer almaktadır. Tarihsel ögelerin habitatlarına bakıldığında en çok konunun başında verildiği görülmüştür.

Elde edilen sonuçlara göre, incelenen matematik tarihi ögelerinin bazıları ders kitabıyla uyum içindeyken bazılarının ekolojik nişlerinin veya habitatlarının ders kitabının ekosistemiyle uyumlu olmadığı görülmüştür. Örneğin Şekil 4.23'te verilen örnekte ekolojik niş uygun olsa da ögenin ders kitabında verildiği yerin uygun olmadığı tespit edilmiştir. Bu gibi benzer sonuçlar Erdoğan vd. (2015)'in çalışmasında da ifade edilmiştir. Ders kitapları hazırlanırken verilen matematik tarihi ögelerinin kitapla uyumunun özellikle dikkate alınması gerekmektedir. Çünkü kitabın herhangi bir yerinde amacına uygun olmadan verilen tarihsel ögeler öğrencilerin dikkatini çekmekten çok kafa karışıklığına sebep olabilir. Bu gibi durumları önlemek için araştırmacıların ders kitaplarında yer alan matematik tarihi ögelerinin nicelikleriyle birlikte niteliklerinin de yani ders kitabıyla uyumunun da incelenmesi gerektiği önerilmektedir.

Elde edilen sonuçlara göre ders kitaplarının matematik tarihini matematik eğitime entegre etmede yeterli olmadığı anlaşılmaktadır. Matematik tarihinin matematik eğitime entegre edilmesindeki anahtar rollerden biri de öğretmene aittir. İncelenen ders kitaplarında matematik öğretmenlerine, ders kitaplarının tarihsel materyallerinden yararlanmak için inisiyatif alma konusunda gerçek bir motivasyon verilmediği ve öğretmenlerin matematik tarihiyle ilgili alanları derslerinde nasıl kullanabilecekleri hakkında bilgi sahibi olmadıkları fark edilmiştir (Baki ve Yıldız 2010; Thomaidis ve Tzanakis, 2010). Tzanakis vd. (2002)'e göre matematik öğretim sürecinde matematik tarihi perspektifinin kullanılmasında matematik öğretmenlerinin öğretimsel alt yapıları önemli bir rol oynadığı için hem öğrencilerin gelişimini desteklemek hem de öğretmenlere gerekli yeterlilikleri kazandırabilmek için matematik tarihi üzerine uzaktan veya yüz yüze eğitimler düzenlenmeli ve öğretmenlerin kolayca ulaşım sağlayabilecekleri kaynaklar sağlanmalıdır.

Matematik eğitime, matematik tarihinin entegrasyonu için matematik ders kitaplarına öğrencinin keşfetmesine yardımcı olacak tarihsel ögeler konulabilir. Örneğin mekanik araçlar kategorisi kapsamında ünlü teoremlerin alternatif ispatları dinamik geometri

yazılımları ile gerçekleştirilebilir. Bu sayede hem matematik derslerine matematik tarihi entegre edilmiş olur hem çağımızın gerekliliği olan teknoloji kullanılmış olur hem de öğrenciler konuyu keşfederek öğrenmiş olurlar.

## 6. KAYNAKÇA

- Akbulut, B. (2018). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik Ders Kitabı 7*. Ankara: Berkay Yayıncılık.
- Altıntaş, Ş. ve Keskin, C. (2019). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik Ders Kitabı 7*. Ankara: Ekoyay Yayıncılık.
- Avital, S. (1995). History of mathematics can help improve instruction and learning. *Learn from the Masters*, 3-12.
- Baki, A. (2020). *Matematik Tarihi ve Felsefesi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Baki, A. and Bütüner, S. Ö. (2013). The ways of using the history of mathematics in 6th, 7th and 8th grade mathematics textbooks. *Elementary Education Online*, 12(3).
- Baki, A. ve Yıldız, C. (2010). Matematik tarihinin kitaplardaki kullanımını ve öğretmen görüşleri. II. *Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi. Antalya, Bildiriler Kitabı*, 533-547.
- Bektaş, M., Kahraman, S. ve Temel, Y. (2019). *Ortaokul ve İmam Hatip Matematik Ders Kitabı 6*. Ankara: MEB.
- Bingölbali, E., Arslan, S. ve Zembat, İ. Ö. (2016). *Matematik Eğitiminde Teoriler*. Ankara: Pegem Akademi.
- Böge, H. ve Akıllı, R. (2021). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik Ders Kitabı 8*. Ankara: MEB.
- Burton, D. M. (2021). *Matematik Tarihi Giriş*. Ankara: Nobel Yaşam.
- Büyükoztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2019). *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cırtıcı, H., Gönen, İ., Araç, D., Özarslan, M., Pekcan, N. ve Şahin, M. (2019). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik Ders Kitabı 5*. Ankara: MEB.
- Clark, K., Kjeldsen, T. H., Schorcht, S., Tzanakis, C. and Wang, X. (2016). *History of mathematics in mathematics education. Recent developments*. Paper presented at the History and pedagogy of mathematics.
- Ekawati, R., Fiangga, S. and Siswono, T. (2018). *Historical aspect of mathematics on Indonesian mathematics textbook*. Paper presented at the IOP Conference Series: Materials Science and Engineering.
- Erdoğan, A., Eşmen, E. ve Fındık, S. (2015). Ortaokul matematik ders kitaplarında matematik tarihinin yeri: ekolojik bir analiz. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 42(42), 239-259.



- Eren, M., Bulut, M. and Bulut, N. (2015). A content analysis study about the usage of history of mathematics in textbooks in Turkey. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(1), 53-62.
- Erenkuş, M. A. ve Savaşkan, D. E. (2018). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 5*. Ankara: Koza Yayın.
- Erenkuş, M. A. ve Savaşkan, D. E. (2019). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik Ders Kitabı 8*. Ankara: Koza Yayın.
- Fried, M. N. (2001). Can mathematics education and history of mathematics coexist? *Science & Education*, 10(4), 391-408.
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1982). Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. *Ectj*, 30(4), 233-252.
- Guillemette, D. (2017). History of mathematics in secondary school teachers' training: Towards a nonviolent mathematics education. *Educational studies in mathematics*, 96(3), 349-365.
- Ho, W. K. (2008). Using history of mathematics in the teaching and learning of mathematics in Singapore. *1st RICE, Singapore: Raffles Junior College*.
- İncikabı, L., Kepçeoğlu, İ. ve Küçüköğlü, U. (2019). Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Yer Verilen Matematik Tarihi İçeriklerinin İncelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45(45), 144-158.
- Jankvist, U. T. (2009). A categorization of the “whys” and “hows” of using history in mathematics education. *Educational studies in mathematics*, 71(3), 235-261.
- Ju, M.-K., Moon, J.-E. and Song, R.-J. (2015). History of mathematics in Korean mathematics textbooks: Implication for using ethnomathematics in culturally diverse school. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(7), 1321-1338.
- Karakuyu, E. (2018). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik Ders Kitabı 5*. Ankara: SDR DİKEY.
- MEB. (2009). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı ve klavuzu: 6-8. sınıflar*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
- MEB. (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7. ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB
- MEB. (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: TTKB

- Mersin, N. ve Durmuş, S. (2018). Matematik tarihinin ortaokul matematik ders kitaplarındaki yeri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 997-1019.
- Miles, M. B. and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*: sage.
- NCTM. (2000). Principles standards for school mathematics. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics. In: Inc.
- Oğan, A. K. ve Öztürk, S. (2021). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik Ders Kitabı* 7. Ankara: MEB.
- Özdemir, Ç. (2019). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik Ders Kitabı* 6. Ankara: Öğün Yayınları.
- Radford, L., Bernard, A., Fried, M., Furinghetti, F. and Sinclair, N. (2014). History of mathematics and mathematics education. *Mathematics & Mathematics Education: Searching for Common Ground*, 89-110.
- Serfiçeli, Z. ve Atmaz, D. (2018). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik Ders Kitabı* 8. Ankara: Kök-e Yayıncılık.
- Siu, M. K. (2004). No, I don't use history of mathematics in my class. Why. *Proceedings HPM*, 268-277.
- Smestad, B. (2000). *History of mathematics in Norwegian textbooks*. Paper presented at the Ninth International Congress on Mathematics Education, Tokyo, Japan.
- Struik, D. J. (2011). *Kısa Matematik Tarihi*. İstanbul: Doruk Yayıncılık.
- Şahin, M. ve Doğan, S. (2019). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik Ders Kitabı* 6 Ankara: Engürü Yayınları.
- Tan-Şişman, G. and Kirez, B. (2018). History of mathematics in the Turkish middle school mathematics curriculum and textbooks. *Çukurova University. Faculty of Education Journal*, 47(1), 188-215.
- Thomaidis, Y. and Tzanakis, C. (2010). *The implementation of the history of mathematics in the new curriculum and textbooks in Greek secondary education*. Paper presented at the Proceedings of the Sixth Congress of the European society for research in mathematics education. Lyon: Service des publications, INRP.
- Törün, A. (2018). Sonsuz küçükler krizi! Erişim adresi: <https://bilimvegelecek.com.tr/index.php/2018/03/01/20518/>

- Tzanakis, C., Arcavi, A., de Sa, C. C., Isoda, M., Lit, C. K., Niss, M., ... & Siu, M. K. (2002). Integrating history of mathematics in the classroom: an analytic survey. *History in mathematics education: The ICMI study*, 201-240.
- Ucuzoğlu, A. N. (2022). *Ortaokul matematik ders kitaplarında matematik tarihinin yıllar içindeki durumu*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Xenofontos, C. and Papadopoulos, C. (2015). Opportunities of learning through the history of mathematics: the example of national textbooks in Cyprus and Greece. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 16.
- Yalın, H. (1996). Ders kitaplarının değerlendirilmesi. 6. *Milli Eğitim Sempozyumu*, Kütahya.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.

# **EKLER**

## EKLER

### EK A: Tespit Edilen Matematik Tarihi Ögelerin Kullanım Yolu ve Öğrenme Alanları

**Tablo A.1:** Tespit edilen matematik tarihi ögelerin kullanım yolu ve öğrenme alanları.

No	Sınıf Düzeyi	Yayınevi	Sayfa Numarası	Kullanım Yolu	Öğrenme Alanı
1	5.Sınıf	MEB	46	Mekanik Araçlar	Sayılar ve İşlemler
2	5.Sınıf	MEB	307	Mekanik Araçlar	Geometri ve Ölçme
3	6.Sınıf	MEB	20	Deneyimsel matematik etkinlikleri	Sayılar ve İşlemler
4	6.Sınıf	MEB	60	Tarihsel ufak parçalar	Sayılar ve İşlemler
5	6.Sınıf	MEB	141	Çalışma yaprakları	Sayılar ve İşlemler
6	6.Sınıf	MEB	218	Tarihsel ufak parçalar	Cebir
7	6.Sınıf	MEB	312	Deneyimsel matematik etkinlikleri	Geometri ve Ölçme
8	6.Sınıf	MEB	323	Tarihsel ufak parçalar	Geometri ve Ölçme
9	6.Sınıf	MEB	326	Tarihsel ufak parçalar	Geometri ve Ölçme
10	6.Sınıf	Öğün	306	Tarihsel ufak parçalar	Geometri ve Ölçme
11	6.Sınıf	Öğün	327	Mekanik Araçlar	Geometri ve Ölçme
12	7.Sınıf	Ekoyay	173	Tarihsel ufak parçalar	Geometri ve Ölçme
13	7.Sınıf	Ekoyay	188	Mekanik Araçlar	Geometri ve Ölçme
14	7.Sınıf	Ekoyay	229	Tarihsel ufak parçalar	Geometri ve Ölçme
15	7.Sınıf	MEB	38	Tarihsel ufak parçalar	Sayılar ve İşlemler
16	7.Sınıf	MEB	115	Tarihsel ufak parçalar	Cebir
17	7.Sınıf	MEB	128	Deneyimsel matematik etkinlikleri	Cebir
18	7.Sınıf	MEB	131	Tarihsel ufak parçalar	Cebir
19	7.Sınıf	MEB	143	Tarihsel ufak parçalar	Sayılar ve İşlemler
20	7.Sınıf	MEB	149	Tarihsel problemler	Sayılar ve İşlemler
21	7.Sınıf	MEB	193	Deneyimsel matematik etkinlikleri	Geometri ve Ölçme
22	7.Sınıf	MEB	194	Tarihsel ufak parçalar	Geometri ve Ölçme
23	7.Sınıf	MEB	233	Tarihsel problemler	Geometri ve Ölçme

**Tablo A.1** (devam)

No	Sınıf Düzeyi	Yayınevi	Sayfa Numarası	Kullanım Yolu	Öğrenme Alanı
24	7.Sınıf	MEB	235	Tarihsel ufak parçalar	Geometri ve Ölçme
25	7.Sınıf	MEB	237	Tarihsel ufak parçalar	Geometri ve Ölçme
26	7.Sınıf	MEB	270	Deneyimsel matematik etkinlikleri	Veri İşleme
27	7.Sınıf	Berkay	11	Tarihsel ufak parçalar	Sayılar ve İşlemler
28	7.Sınıf	Berkay	77	Tarihsel ufak parçalar	Cebir
29	7.Sınıf	Berkay	93	Tarihsel ufak parçalar	Cebir
30	8.Sınıf	Koza	202	Tarihsel ufak parçalar	Geometri ve Ölçme
31	8.Sınıf	Kök-e	11	Tarihsel ufak parçalar	Sayılar ve İşlemler
32	8.Sınıf	Kök-e	12	Tarihsel ufak parçalar	Sayılar ve İşlemler
33	8.Sınıf	Kök-e	57	Tarihsel ufak parçalar	Sayılar ve İşlemler
34	8.Sınıf	Kök-e	58	Tarihsel ufak parçalar	Sayılar ve İşlemler
35	8.Sınıf	Kök-e	103	Tarihsel ufak parçalar	Olasılık
36	8.Sınıf	Kök-e	231	Tarihsel problem	Cebir
37	8.Sınıf	MEB	30	Tarihsel ufak parçalar	Sayılar ve İşlemler
38	8.Sınıf	MEB	61	Tarihsel ufak parçalar	Veri İşleme
39	8.Sınıf	MEB	86	Tarihsel ufak parçalar	Cebir
40	8.Sınıf	MEB	89	Deneyimsel matematik etkinlikleri	Cebir
41	8.Sınıf	MEB	110	Tarihsel ufak parçalar	Cebir
42	8.Sınıf	MEB	110	Tarihsel problemler	Cebir
43	8.Sınıf	MEB	163	Tarihsel ufak parçalar	Cebir
44	8.Sınıf	MEB	168	Mekanik araçlar	Geometri ve Ölçme
45	8.Sınıf	MEB	232	Tarihsel metinlere dayalı araştırma projeleri	Cebir
46	8.Sınıf	MEB	232	Tarihsel metinlere dayalı araştırma projeleri	Geometri ve Ölçme
47	8.Sınıf	MEB	232	Tarihsel metinlere dayalı araştırma projeleri	Geometri ve Ölçme

## EK B: Tespit Edilen Matematik Tarihi Öğelerinin Biçim ve İçerikleri

**Tablo B.1:** Tespit edilen matematik tarihi öğelerinin biçim ve içerikleri.

	A 1	A 2	A 3	B 1	B 2	C 1	C 2	D 1	D 2	E 1	E 2	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5
6.Sınıf MEB, s. 60			X	X		X		X		X		X		X	X	
6.Sınıf MEB, s. 218			X	X		X		X		X		X	X	X		
6.Sınıf MEB, s. 323		X		X		X		X		X		X	X			
6.Sınıf MEB, s. 326		X		X		X		X		X		X	X			
6.Sınıf Öğün s. 306			X	X		X		X		X		X	X	X		
7.Sınıf Ekoya y s. 173	X			X		X		X		X		X		X		
7.Sınıf Ekoya y s. 229	X			X		X		X		X		X				
7.Sınıf MEB s. 38	X			X			X	X		X		X				
7.Sınıf MEB s. 115	X			X			X	X		X		X				

**Tablo B.1** (devam)

	A1	A2	A3	B1	B2	C1	C2	D1	D2	E1	E2	F1	F2	F3	F4	F5
7.Sınıf MEB s. 131	X			X		X		X		X		X	X	X		
7.Sınıf MEB s. 143	X			X			X	X		X		X			X	
7.Sınıf MEB s. 194	X			X		X		X		X		X		X		
7.Sınıf MEB s. 235	X			X		X		X		X		X	X			
7.Sınıf MEB s. 237	X			X		X		X		X		X			X	
7.Sınıf Berkay s. 11	X			X		X		X		X		X	X	X		X
7.Sınıf Berkay s. 77	X			X			X	X		X		X				
7.Sınıf Berkay s. 93	X			X		X			X	X		X				
8.Sınıf Koza s. 202	X			X		X		X		X		X				
8.Sınıf Kök-e s. 11	X			X		X		X		X		X				




**Tablo B.1** (devam)

	A1	A2	A3	B1	B2	C1	C2	D1	D2	E1	E2	F1	F2	F3	F4	F5
8.Sınıf Kök-e s. 12	X			X		X			X	X		X	X	X		X
8.Sınıf Kök-e s. 57	X			X			X	X		X		X				
8.Sınıf Kök-e s. 58	X			X		X			X	X		X	X	X		
8.Sınıf Kök-e s. 103	X			X		X		X		X		X	X			
8.Sınıf MEB s. 30	X				X	X		X		X		X				
8.Sınıf MEB s. 61	X			X		X			X	X		X	X			
8.Sınıf MEB s. 86	X			X			X		X	X		X				
8.Sınıf MEB s. 110	X			X		X			X	X		X				
8.Sınıf MEB s. 163	X				X		X	X		X		X				


## EK C: Etik Kurul Onay Belgesi


T.C.  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN VE MÜHENDİSLİK BİLİMLERİ ETİK KOMİSYONU**  
**ONAY BELGESİ**


Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Başkanlığı İlköğretim Matematik Eğitimi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Devrim ÜZEL' in danışmanlığını yürütmüş olduğu öğrencisi Kadriye ERDİN' in "Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Matematik Tarihi Öğelerinin Ekolojik Analiz Modeliyle İncelenmesi" isimli çalışmanın değerlendirilmesi ve bilimsel hakemli dergilerde yayınlanabilmesi için etik kurul onay belgesi isteği komisyonumuzca değerlendirilmiş ve etik açıdan uygun bulunmuştur. 17.03.2022

  
Komisyon Başkanı  
Prof. Dr. İbrahim TÜRKMEN

  
Prof. Dr. Hakan KÖÇKAR  
Üye

  
Prof. Dr. Zafer ASLAN  
Üye

  
Prof. Dr. Hülya GÜR  
Üye

  
Prof. Dr. Musa KARAMAN  
Üye

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı ve Soyadı:** Kadriye ERDİN

**Doğum Tarihi:** 18.07.1997

**Doğum Yeri:** Balıkesir/ İvrindi

**E-Postası:** kadriyeerdin\_1997@hotmail.com

### Öğrenim Bilgileri

Derece	Okul/Program	Yıl
Y. Lisans	Balıkesir Üniversitesi/MFBE İlköğretim Matematik Eğitimi	2023
Lisans	Balıkesir Üniversitesi /İlköğretim Matematik Öğretmenliği	2019
Lise	İstanbuluoğlu Anadolu Öğretmen Lisesi (İstanbuluoğlu Sosyal Bilimler Lisesi)	2015