

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI



LİSE MATEMATİK DERS KİTAPLARINDA
MATEMATİK TARİHİNİN KULLANIMI

MATEMATİK EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS TEZİ

YÜKSEL SAKA

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi Ümmügülsüm CANSU

BOLU, HAZİRAN 2025

KABUL VE ONAY SAYFASI

Yüksel SAKA tarafından hazırlanan “**LİSE MATEMATİK DERS KİTAPLARINDA MATEMATİK TARİHİNİN KULLANIMI**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı Matematik Eğitimi Programında Yüksek Lisans/Doktora Tezi olarak oy çokluğuyla kabul edilmiştir. 4/07/2025

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Ümmügülsüm CANSU
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Doç. Dr. Elif Nur AKKAŞ
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Ayşenur YILMAZ
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzu ve Şablonuna uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
 - Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
 - Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
 - Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
 - Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir
- aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin Turnitin adlı programında enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı %30'u geçmemektedir.

Bu çalışma için Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulundan 2025/139 sayısı ile etik izin alınmıştır.

.....
YÜKSEL SAKA

ÖZET

**LİSE MATEMATİK DERS KİTAPLARINDA
MATEMATİK TARİHİNİN KULLANIMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
YÜKSEL SAKA
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
(TEZ DANIŞMANI: DR. ÖĞR. ÜYESİ ÜMMÜGÜLSÜM CANSU)**

**BOLU, HAZİRAN - 2025
XII + 92 sayfa**

Bu araştırmanın temel amacı, lise düzeyinde okutulan matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerini incelemek ve bu öğelerin içeriklerini sınıf düzeylerine göre analiz ederek değerlendirmektir. Çalışma, matematik tarihi öğelerinin hangi sınıf düzeylerinde, ne tür içeriklerle ve nasıl bir pedagojik yaklaşımla sunulduğunu ortaya koymayı hedeflemektedir. Bu doğrultuda, matematik tarihi öğeleri; kitap içerisindeki konumu, yer verildiği öğrenme alanı ve içeriği başlıkları altında, sınıf düzeylerine göre karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Araştırma, tarihsel unsurların matematik öğretimi zenginleştirme potansiyelini vurgulayarak, öğrencilerin kavramsal anlayışlarını derinleştirmeye ve öğrenme süreçlerini daha anlamlı hâle getirmeye katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Çalışmada, nitel araştırma desenine dayalı olarak içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve bu kavramlar arasındaki ilişkilere ulaşmaktır. Araştırmanın veri kaynağını, 2024–2025 Eğitim Öğretim Yılında Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (EBA) platformunda yer alan ve ortaöğretim düzeyinde (9, 10, 11 ve 12. sınıf) kullanılmakta olan 17 adet matematik ders kitabı oluşturmaktadır. Matematik tarihi öğeleri, ‘Matematik Tarihi Öğelerinin İçeriği’, ‘Matematik Tarihi Öğelerinin Sınıf Düzeylerine Göre Karşılaştırılması’ ve ‘Matematik Tarihi Öğelerinin Kitap İçindeki Konumu’, 2018 ve 2024 ortaöğretim matematik dersi öğretim programlarındaki ‘Öğrenme Alanları’ sınıflandırmaları kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, 9-12. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerine en fazla Sayılar ve Cebir öğrenme alanında yer verildiği, konunun işlendiği bölümde sık sık matematik tarihi ögesine yer verilmesine rağmen değerlendirme bölümünde matematik tarihi ögesine yer verilmediği, matematik bilim insanı tarihi öğelerindeki içeriklerde en fazla bilim insanının matematik bilimine katkılarına yer verilmiştir. 12. sınıf düzeyinde kullanılan Temel Matematik ders kitabında matematik tarihi ögesine yer verilmediği gibi önemli bulgulara ulaşılmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Matematik tarihi, Doküman incelemesi, Ders kitabı

ABSTRACT

USE OF HISTORY OF MATHEMATICS IN HIGH SCHOOL MATHEMATICS TEXTBOOKS

MASTER THESIS

YÜKSEL SAKA

BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION

(SUPERVISOR: DR. ÖĞR. ÜYESİ ÜMMÜGÜLSÜM CANSU)

BOLU, JUNE 2025

XII + 92 pages

The primary aim of this study is to examine the mathematical history elements included in high school mathematics textbooks and to analyze and evaluate these elements according to grade levels. The study seeks to identify at which grade levels, with what types of content, and through which pedagogical approaches the mathematical history elements are presented. Accordingly, the mathematical history elements were comparatively analyzed by grade levels under the categories of their position within the book, the learning domain in which they are included, and their content. The research emphasizes the potential of historical elements to enrich mathematics education, aiming to deepen students' conceptual understanding and make learning processes more meaningful. The study employed a qualitative research design utilizing content analysis. The main objective of content analysis was to reach concepts and relationships that could explain the collected data. The data sources of the study consisted of 17 mathematics textbooks used at the secondary education level (grades 9, 10, 11, and 12) available on the Ministry of National Education's Education Information Network (EBA) platform during the 2024–2025 academic year. Mathematical history elements were analyzed using the classifications of "Content of Mathematical History Elements," "Comparison of Mathematical History Elements by Grade Levels," and "Position of Mathematical History Elements within the Textbook," based on the "Learning Domains" classifications in the 2018 and 2024 secondary education mathematics curricula. According to the findings, the mathematical history elements were most frequently included in the "Numbers and Algebra" learning domain across grades 9 to 12. While historical elements were often presented in the sections where topics were explained, they were notably absent in the evaluation sections. In the content related to historical mathematicians, the contributions of mathematicians to the field were predominantly highlighted. It was also observed that the Basic Mathematics textbook used in the 12th grade did not include any mathematical history elements, which constitutes a significant finding.

KEYWORDS: History of mathematics, Document analysis, Textbook

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
TABLO LİSTESİ	ix
FOTOĞRAF LİSTESİ	x
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	xi
TEŞEKKÜR	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Araştırmanın Önemi	6
1.2 Tanımlar.....	8
1.3 Sınırlılıklar	10
1.4 Sayıtlar ve Varsayımlar	10
1.5 Kavramsal Çerçeve	11
1.5.1 Matematik Tarihinin Gelişim Süreci.....	12
1.5.2 Matematik Tarihinin Matematik Eğitiminde Kullanımı	16
1.5.3 Matematik Tarihinin Ders Kitaplarındaki Yeri ve Kullanım Biçimleri	17
1.5.4 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihine Yönelik Görüşleri	19
1.5.5 Matematik Tarihi ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	21
2. MATERYAL ve YÖNTEM.....	27
2.1 Araştırma Modeli.....	27
2.2 Veri Toplama Araçları	27
2.3 Verilerin Analizi	29
2.4 Veri Analizi Geçerlik ve Güvenirliği	36
2.4.1 Araştırmacının Rolü.....	37
3. BULGULAR	39
3.1 İncelenen Ders Kitaplarının Sınıf Düzeyleri ve Yayınevlerine Göre Dağılımına Yönelik Bulgular	39
3.2 Matematik Tarihi Öğelerinin Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımına Yönelik Bulgular	41
3.3 Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitapları İçindeki Konumlarına Yönelik Bulgular	42
3.3.1 9. Sınıf Ders Kitaplarında Matematik Tarihi Öğelerinin Kitap İçindeki Konumlarına Yönelik Bulgular.....	43
3.3.2 10. Sınıf Ders Kitaplarında Matematik Tarihi Öğelerinin Kitap İçindeki Konumlarına Yönelik Bulgular.....	46

3.3.3 11. Sınıf Ders Kitaplarında Matematik Tarihi Öğelerinin Kitap İçindeki Konumlarına Yönelik Bulgular.....	47
3.3.4 12. Sınıf Ders Kitaplarında Matematik Tarihi Öğelerinin Kitap İçindeki Konumlarına Yönelik Bulgular.....	49
3.4 Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Yer Verildiği Öğrenme Alanlarına Yönelik Bulgular	52
3.4.1 9. Sınıf Ders Kitaplarında Matematik Tarihi Öğelerinin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımına Yönelik Bulgular.....	53
3.4.2 10. Sınıf Ders Kitaplarında Matematik Tarihi Öğelerinin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımına Yönelik Bulgular.....	56
3.4.3 11. Sınıf Ders Kitaplarında Matematik Tarihi Öğelerinin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımına Yönelik Bulgular.....	58
3.4.4 12. Sınıf Ders Kitaplarında Matematik Tarihi Öğelerinin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımına Yönelik Bulgular.....	60
3.5 Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarındaki Dağılımı ve İçeriklerine Yönelik Bulgular	63
3.5.1 Matematiksel Kavram ve Matematik Bilim İnsanlarının Ders Kitaplarındaki İçeriklerine Yönelik Bulgular	64
3.5.2 9. Sınıf Ders Kitaplarındaki Matematiksel Kavram ve Matematik Bilim İnsanlarının İçeriklerine Yönelik Bulgular	65
3.5.3 10. Sınıf Ders Kitaplarındaki Matematiksel Kavram ve Matematik Bilim İnsanlarının İçeriklerine Yönelik Bulgular	68
3.5.4 11. Sınıf Ders Kitaplarındaki Matematiksel Kavram ve Matematik Bilim İnsanlarının İçeriklerine Yönelik Bulgular	71
3.5.5 12. Sınıf Ders Kitaplarındaki Matematiksel Kavram ve Matematik Bilim İnsanlarının İçeriklerine Yönelik Bulgular	73
4. TARTIŞMA	76
4.1 Matematik Tarihi Öğelerinin Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı.....	76
4.2 Matematik Tarihi Öğelerinin Kitaplardaki Konumu	77
4.3 Matematik Tarihi Öğelerinin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı	78
4.4 Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarındaki İçeriklerine Yönelik Bulgular	79
4.5 Matematik Tarihi Öğelerinin Matematiksel Kavramların Tarihsel Gelişimi Bakımından Ele Alınış Biçimleri	80
4.6 Matematik Tarihi Öğelerinin Matematik Bilim İnsanları Bakımından Ele Alınış Biçimleri	81
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	82
5.1 Sonuç	82
5.2 Öneriler	83
KAYNAKLAR	88
EKLER.....	92

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1. Mısır rakamları (akt. Seyhan 2021,syf 61; O'Connor ve Robertson, 2000).....	13
Şekil 3.1. İncelenen ders kitaplarının sınıf düzeylerine göre dağılımı	40
Şekil 3.2. Matematik tarihi öğelerinin sınıf düzeylerine göre dağılımı	41
Şekil 3.3. Matematik tarihi öğelerinin ders kitapları içindeki konumu	43
Şekil 3.4. 9. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin konumu.....	44
Şekil 3.5. 10. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin konumu.....	46
Şekil 3.6. 11. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin konumu.....	48
Şekil 3.7. 12. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin konumu.....	50
Şekil 3.8. Matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarında yer verildiği öğrenme alanlarına göre dağılımı.....	53
Şekil 3.9. 9. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin öğrenme alanları	54
Şekil 3.10. 10. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin öğrenme alanları	57
Şekil 3.11. 11. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin öğrenme alanları	59
Şekil 3.12. 12. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin öğrenme alanları	61
Şekil 3.13. Matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarındaki içerikleri	65
Şekil 3.14. 9. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin içerikleri	67
Şekil 3.15. 10. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin içerikleri ...	69
Şekil 3.16. 11. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin içerikleri ...	72
Şekil 3.17. 12. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin içerikleri ...	74

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1. Çalışmada kullanılan kitap bilgileri	28
Tablo 2.2. Şaşmaz ve Aybek (2022) ile Mersin ve Durmuş (2018)'dan adapte edilmiştir.....	29
Tablo 2.3. Matematik tarihi öğelerinin öğrenme alanlarına göre sınıflandırılması	31
Tablo 3.1. İncelenen 17 adet ders kitabının sınıf düzeylerine ve yayınevlerine göre dağılımı.	39
Tablo 3.2. Matematik tarihi öğelerinin sınıf düzeylerine göre dağılımı	41
Tablo 3.3. İncelenen 107 adet matematik tarihi ögesinin ders kitabı içindeki konumuna göre dağılımı.....	42
Tablo 3.4. 9. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin konumu	44
Tablo 3.5. 10. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin konumu	46
Tablo 3.6. 11. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin konumu	48
Tablo 3.7. 12. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin konumu	49
Tablo 3.8. Matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarında yer verildiği öğrenme alanlarına yönelik bulgular.....	52
Tablo 3.9. 9. sınıf ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin öğrenme alanlarına yönelik bulgular.....	54
Tablo 3.10. 10. sınıf ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin öğrenme alanlarına yönelik bulgular.....	56
Tablo 3.11. 11. sınıf ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin öğrenme alanlarına yönelik bulgular.....	59
Tablo 3.12. 12. sınıf ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin öğrenme alanlarına yönelik bulgular.....	61
Tablo 3.13. Matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarındaki dağılımı ve içeriklerine yönelik bulgular	63
Tablo 3.14. Matematik tarihi öğelerinin ders kitabındaki içeriklerine yönelik bulgular.....	64
Tablo 3.15. 9. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin içeriklerine yönelik bulgular.....	66
Tablo 3.16. 10. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin içeriklerine yönelik bulgular.....	68
Tablo 3.17. 11. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin içeriklerine yönelik bulgular.....	71
Tablo 3.18. 12. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin içeriklerine yönelik bulgular.....	73

FOTOĞRAF LİSTESİ

Sayfa

Fotoğraf 2.1 11. sınıf matematik ders kitabında yer alan matematiksel bir öge (MEB,2023, syf 14).....	32
Fotoğraf 2.2 10. sınıf matematik ders kitabında yer alan matematiksel bir öge (MEB,2024, syf 48).....	33
Fotoğraf 2.3 10. sınıf matematik ders kitabında yer alan matematiksel bir öge (MEB,2024, syf 49).....	34
Fotoğraf 2.4 10. sınıf matematik ders kitabında yer alan matematiksel bir öge kabul edilmeyen içerik (MEB,2022, syf 296)	35
Fotoğraf 2.5 10. sınıf matematik ders kitabında yer alan matematiksel bir öge kabul edilmeyen içerik (MEB,2023, syf180)	36
Fotoğraf 3.1 (MEB, 9. sınıf, sf. 57, Konunun İşlendiği Bölüm).....	45
Fotoğraf 3.2 (MEB, 2018, 10.sınıf, s.13,Ünite Başı).....	47
Fotoğraf 3.3 (MEB, 2022, 11.sınıf, s.264, Ünite Sonu).....	49
Fotoğraf 3.4 (MELİS, 2024, 12.sınıf, s.105, Ünite Sonu)	51
Fotoğraf 3.5 (MEB, 2024, 9. sınıf, s.127, Sayılar ve Cebir Öğrenme Alanı).	55
Fotoğraf 3.6 (MEB, 2022, 10. sınıf, s.50, Sayılar ve Cebir Öğrenme Alanı) ..	58
Fotoğraf 3.7 (MEB, 2018, 11. sınıf, s.273, Geometri Öğrenme Alanı)	60
Fotoğraf 3.8 (MEB, 2018, 11. sınıf, s.248, Sayılar ve Cebir Öğrenme Alanı)	62

KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

- BAİBÜ** : Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
MEB : Milli Eğitim Bakanlığı
EBA : Eğitim Bilişim Ağı
IB : Uluslararası Bakalorya



TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının hazırlanmasında değerli bilgi, yönlendirme ve desteğiyle katkıda bulunan, danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ümmügülsüm CANSU' ya en içten teşekkürlerimi sunarım. Kendisinin akademik bilgisi ve yol göstericiliği, çalışmamın her aşamasında bana ışık tutmuştur. Tez sürecinde beni cesaretlendiren ve motivasyonumu yüksek tutmamda büyük rol oynayan sevgili aileme sonsuz teşekkür ederim. Ayrıca, birlikte çalışmaktan keyif aldığım arkadaşlarıma ve tez sürecinde yardımlarını esirgemeyen tüm öğretmen arkadaşlarıma da teşekkür ederim.



1. GİRİŞ

Medeniyetlerin kültürlerin ihtiyaçlarına yönelik ortaya çıkan matematik bu nedenle insanlık tarihinin en eski ve en temel bilimlerinden biri olarak kabul edilmektedir, matematiğin gelişiminde medeniyetlerin rolü büyük iken, medeniyetlerin gelişmesinde de matematik etkin rol oynamıştır. Diğer bir deyişle matematik gelişimi medeniyetlerin ilerlemesiyle doğrudan bağlantılıdır ve paraleldir (Baş,2019; Şaşmaz ve Aybek, 2022). Bunun yanı sıra matematik, insanlığın doğayı anlama ve çevresini düzenleme çabalarının bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Bu nedenle matematiğin gelişim süreci incelendiğinde sadece matematiksel kavramların evrimi değil, aynı zamanda bu kavramların kültürel ve bilimsel bağlamı da anlaşılabilir (Furinghetti ve Radford, 2002). Çünkü, ilk uygarlıklardan günümüze sürekli değişen, kendini yenileyen ve gelişen matematik bilimsel düşüncenin de temel yapıtaşlarından biri olmuş, bu yönüyle hem bilimin gelişmesinde hem de toplumların gelişmesinde rol oynamıştır (Baş,2019; Şaşmaz ve Aybek, 2022) ve içinde bulunduğu her kültürün özelliklerini alarak birçok medeniyet tarafından şekillendirilmiştir. Böylece süregelen tarihsel süreç içinde matematik, yalnızca soyut bir bilim olarak değil, aynı zamanda toplumların ihtiyaçlarına cevap veren bir araç olarak da şekillenmiştir (Fasanelli vd., 2000).

İlk uygarlıklardan itibaren insanlar, sayıları kullanarak ölçümler yapmış, zamanı ölçmek için çeşitli hesaplamaları geliştirmiş ve günlük hayatta kullandıkları ticari işlemler için aritmetik kurallar ortaya koymuşlardır. Örneğin yaklaşık olarak 10 bin yıl önce muhasebeciler hayvan, tahıl gibi birçok maddenin sayımında hem pulları korumak hem de pulların taklit edilmemesi için üzerinde içindeki pul sayısını gösterir sembollerden oluşan kille kaplı pullar kullanmışlar ilerleyen zaman diliminde bu kullanım sadece sembollere dönüşmüştür (Stewart, 2017). Matematiğin kullanımı içinde bulunduğu toplumun gündelik yaşam içindeki ihtiyaçları durumuna göre de değişkenlik göstermiştir. Mesela Antik Mısır ve Mezopotamya’da uygulamalı matematik yöntemleri ön plandayken, Yunan matematikçileri aksiyomatik sistemlerin ve soyut düşüncenin temellerini atmıştır. Öklid’in geometri üzerine çalışmaları, Arşimet’in integral kavramına yönelik öncü fikirleri ve İslam dünyasında geliştirilen cebir, matematiğin sistematik bir bilim dalına dönüşmesini sağlamıştır (Fried, 2001). Kısacası, Antik

Mısır ve Mezopotamya uygarlıklarında sayılar ve hesaplama yöntemleri geliştirilmiş, Yunan matematikçileri aksiyomatik düşüncenin temellerini atmış ve İslam dünyasında cebir ile geometriye önemli katkılar sağlamıştır (Fried, 2001). Bu bağlamda düşünüldüğünde her bir toplum matematiğin gelişimine farklı açılardan katkılarda bulunmuşlardır. Yine Antik Mısır, Mezopotamya, Yunanistan, Hindistan, Çin, İslam dünyası ve modern Avrupa gibi farklı coğrafyalarda matematiksel düşüncenin evrimi, bugün kullandığımız birçok matematiksel kavramın temelini atmışlardır (Furinghetti ve Radford, 2002). Günümüz matematiğinde de kullanılan örüntülere yüzyıllardır Anadolu'da dokunan halı ve kilimlerde hayat bulduğu görülmektedir. Her ne kadar matematik toplumun ihtiyaçlarını karşılamak için kullanılmış gibi gözüксе de aslında sanatta da sıkça matematikten faydalanılmıştır. Örneğin, Osmanlı İmparatorluğu döneminde çinilerde, camilerde veya saraylarda geometrik şekiller kullanılarak oluşturulan kaplama ve süslemeler günümüzde hala güzelliğini korumaktadır. Öte yandan Avrupa'da Rönesans döneminde yapılan tablolarda perspektifin kullanıldığı görülmektedir (Grugnetti ve Rogers, 2002). Böylece matematiğin gelişimi, farklı medeniyetlerin birbirlerinden etkilenecek oluşturdukları bilimsel mirasın bir parçası olarak şekillenmiş ve günümüz matematik anlayışına ulaşılmıştır. Matematiğin tarihi gelişimi, yalnızca bilimsel ilerlemenin bir kronolojisi değil, aynı zamanda insanlığın entelektüel gelişiminin de bir aynası olmuştur. Bu sebeple, matematik tarihini anlamak, sadece geçmişte hangi gelişmelerin yaşandığını bilmek değil, aynı zamanda bu gelişmelerin düşünsel ve kültürel bağlamını da kavramaktır. Bütün bunların yanı sıra matematik tarih boyunca toplumların bilim, teknoloji, ekonomi ve mimari gibi alanlarda ilerlemesine katkıda bulunmuştur; bu nedenle matematiğin gelişimi bir bütün olarak ele alınmalı ve matematik tarihi, yalnızca akademik bir inceleme alanı değil, aynı zamanda kültürel bir miras olarak da değerlendirilmelidir (Fasanelli vd., 2000). Bu tarihsel gelişim süreci, matematiğin yalnızca soyut kavramlardan veya formüllerden ibaret olmadığını, aynı zamanda insanlığın bilgi birikimi ve kültürel evrimi ile yakından ilişkili olduğunu ve göstermekte, sanılanın aksine insanlığın entelektüel gelişiminin bir yansıması olduğunu ortaya koymaktadır. Bu açıdan düşünüldüğünde matematik tarihi matematik eğitiminin de bir parçası haline gelmeye başlamıştır. İnsanlığın binlerce yıldır matematikle uğraştığı göz önüne alındığında, bu alana akademik ilgisinin görece geç başlamış olsa da

(Fasanelli vd., 2000) matematik tarihinin eğitim alanında kullanılmaya başladığı ve matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılması alanın gelişimine katkı sağlamıştır. Matematik tarihinin gelişim süreci incelendiğinde gelişimi kümülatif bir yapı göstermektedir ve her kavram birbiri ile ilişkilidir. Yani yüzyıllar önce geliştirilen matematik ve günümüzde kullanılan matematik birbiri ile ilişkilidir ve bu ilişki matematik tarihinin öğretim süreçlerine dahil edilmesinin temelini oluşturmaktadır (Radford, 1997). Buradan matematik tarihinin gelişimi matematiksel düşüncenin gelişimi ile paralellik göstermektedir. Yani matematik tarihini temel alan bir öğretim öğrencilerin de matematiksel kavramları öğrenmelerini kolaylaştıracaktır. Öğretmenler için bu bakış açısını çok önemlidir, çünkü matematik tarihini derslerinde kullanabilmeleri için konuların tarihsel arka planını iyi bilmeleri gerekmektedir (Fried, 2001). Böylece öğretmenler, derslerinde öğrencilerin matematiksel kavramların tarihsel kökenlerini keşfetmesini sağlayabilir; ayrıca antik problemleri çözdürerek, tarihsel yöntemleri ya da matematikle ilişkili görsel materyalleri kullanarak matematiği daha etkili öğretebileceklerdir. Buraya kadar olan çalışmalar matematik tarihinin öğretim süreçlerine dahil edilmesini destekleyen çalışmaların bu görüşü desteklemeyen görüşlerde bulunmaktadır. Jankvist (2009)'a göre bu gerekçeler ikiye ayrılmaktadır: Biri, matematik öğretimini destekleyen görüş; diğeri ise matematik tarihini matematik öğretiminde bağımsız bir disiplin olarak ele almayı destekleyen görüştür. İlk görüş, matematik tarihinin öğrencilerin duygusal, bilişsel ve gelişimsel süreçlerini desteklediği için matematik öğretimine entegre edilmesi gerektiğini savunmaktadır. Buna karşılık ikinci görüş, öğrencilerin matematiksel düşüncenin farklı kültürel bağlamlarda nasıl evrildiğini anlamalarına yardımcı olmayı amaçladığı için ayrı bir alan olarak ele alınması gerektiğini öne sürmektedir. (Baş,2019; Şaşmaz ve Aybek, 2022) Matematik tarihinin derslere entegre edilmesinin faydalı olacağını belirtse de öğretimde kullanılış şeklinde göre amaç veya araç rolü üstlenebileceğini belirtmiştir. Yani öğrenciler matematik tarihi ile farklı matematiksel yöntemleri öğreniyor ve bu yöntemleri problemlerde kullanılıyorsa matematik tarihi araç rolü üstlenirken matematik tarihi öğretime matematiğin tarih boyunca gelişen ve değişen bir devinim olarak gösterecek etkinlikler olarak entegre ediliyorsa amaç rolünü üstlenmektedir. Fauvel (1991) ise matematik tarihinin matematik konularını öğretmek amacıyla derslerde kullanılmasının öğrencilere sunduğu yararlar üzerine yaptığı

araştırmada, bu entegrasyonun matematiksel kavramların anlaşılmasını kolaylaştırdığı ve öğrencilerin öğrenme motivasyonunu artırdığı bulgusunu elde etmiştir. Çünkü matematik tarihine dayalı bir öğretim, öğrencilerin matematiğı sadece soyut kavramlar bütünü olarak görmesi yerine, insan faaliyetlerinin veya topluluklarının günlük yaşantılarının bir ürünü olarak görmelerini sağlamakta; sonuç olarak ise öğrenciler matematiğı daha çok anlamlandırarak öğrenmektedirler (Liu, 2003). Bu nedenle, matematik tarihinin eğitim sistemlerine entegre edilmesi, öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirmelerine ve matematiğı karşı olumlu tutum kazanmalarına yardımcı olabilir (Jankvist, 2009). Ayrıca öğrenciler matematik tarihini matematik derslerinde öğrenirlerken kendi kültürlerine ait olan yollarla veya farklı kültürlerde kullanılan matematiksel yöntemlerle de karşılaşarak matematiğın farklı yönlerini keşfedebilirler (Mersin ve Durmuş, 2017). Böylece öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri gelişecektir. Fauvel (1991) Matematik tarihinin öğretim sürecinde kullanılmasının öğrencilerin motivasyonunu artıracağını, matematiksel kavramların tarihsel gelişim sırasının derslerde de ilgili kavramların benzer sıra ile öğretilmesine katkıda bulunacağını, yine öğrencilerin tarih boyunca bu kavramlar gelişirken yaşanan zorlukları öğrenince kendilerinin de benzer zorlukları yaşadıklarında tek olmadıklarını anlayacakları böylece öğrencilerin bu kavramları daha kolay anlayacaklarını savunmuştur. Bunun yanı sıra tarihte kullanılan tekniklerle günümüzde kullanılan teknikleri farklarını görebileceklerini, farklı kültürler sayesinde farklı yaklaşımlar geliştireceklerini savunmuştur (Fauvel,1991).

Sonuç olarak, matematik tarihinin öğretimde kullanımı, matematiksel kavramların tarihsel olarak gelişim sürecini öğrencilere sunarak, öğrencilerin matematiksel kavramları yalnızca bir formüller bütünü olarak değil, insanlık tarihinin entelektüel gelişimiyle bağlantılı bir süreç olarak görmelerine olanak tanıyarak daha derin bir anlayış geliştirmelerini sağlayacaktır. Bu nedenle, öğretmenlerin konuların tarihsel arka planına hakim olması ve derslerinde bu perspektifi kullanması, matematik eğitiminde anlamlı öğrenmeyi destekleyebilecek önemli bir yaklaşım olacaktır. Ayrıca bu entegrasyon, öğrencilerin matematiğı olan ilgisini artıracak, onların problem çözme becerilerini geliştirecek ve üst düzey düşünme süreçlerini daha iyi hale getirecektir. Bu bağlamda 21. yy da birçok ülke matematik öğretim programlarına matematik

tarihini eklemiştir. Ancak bu eklemeler ülkelere göre farklılık göstermektedir. Örneğin, İtalya matematik tarihini bir gelenek gibi programlarına eklerken Çin’de matematik tarihi ulusal tarih bilincini artırmak amacıyla eklenmiştir (Fasanelli vd., 2000). Ülkemizde ise öğretim programlarına matematik tarihi vurgusunun kısıtlı bir şekilde yapıldığı görülmektedir. Bunun yanı sıra öğretim programının etkin bir şekilde kullanılmasını sağlayan ve öğretmenlere öğretim programı ile rehberlik eden en önemli araç ders kitaplarıdır. Bu bağlamda ders kitaplarında matematik tarihine yer verildiği ölçüde öğretmenlerin bilgi düzeyi değişecek ve ders anlatımları şekillenecektir. Bunun yanı sıra, tarihsel içeriklerin ders kitaplarında daha geniş yer bulması, matematiksel fikirlerin nasıl evrildiğini öğrencilere daha iyi anlatmaktadır (Ünsal ve Güneş, 2003). Bu nedenle, matematik tarihinin eğitim materyallerine daha kapsamlı bir biçimde dahil edilmesi, öğrencilerin matematiksel kavramları daha iyi kavramalarına ve tarihsel bağlamlarını anlamalarına olanak tanıyacaktır. Bu bağlamda, matematik ders kitaplarının tarihsel içerik bakımından değerlendirilmesi ve bu içeriklerin eğitime nasıl daha verimli entegre edilebileceğinin araştırılması, matematik eğitiminin gelişimi açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmanın amacı, lise matematik ders kitaplarında bulunan matematik tarihine ait öğeleri belirleyerek, öğelerin sayısını, sınıf düzeylerine, basım yıllarına göre ele alınış şekillerini, kitapta ele alındıkları konumları ve öğrenme alanlarını inceleyerek farklılıklarını araştırmaktır. Bu bağlamda bu çalışmada aşağıdaki sorulara cevap aranmaktadır:

- 2024-2025 Eğitim Öğretim yılında Ortaöğretim kurumlarında kullanılan matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğeleri sınıf düzeylerine göre nasıl bir dağılım göstermektedir?

- 2024-2025 Eğitim Öğretim yılında Ortaöğretim kurumlarında kullanılan matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin, kitaplarda ele alındıkları konum bakımından sınıf düzeylerine göre dağılımı nasıldır?

- 2024-2025 Eğitim Öğretim yılında Ortaöğretim kurumlarında kullanılan matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin, kitapta yer verildiği öğrenme alanı bakımından sınıf düzeylerine göre dağılımı nasıldır?

- 2024-2025 Eğitim Öğretim yılında Ortaöğretim kurumlarında kullanılan matematik ders kitaplarında yer alan tarihsel öğeleri içerikleri bakımından sınıf düzeylerine göre nasıl bir dağılım göstermektedir?

- 2024-2025 Eğitim Öğretim yılında Ortaöğretim kurumlarında kullanılan matematik ders kitaplarında yer alan tarihsel öğeler matematiksel kavramların tarihsel gelişimi bakımından sınıf düzeylerine göre nasıl bir dağılım göstermektedir?

- 2024-2025 Eğitim Öğretim yılında Ortaöğretim kurumlarında kullanılan matematik ders kitaplarında yer alan tarihsel öğeler matematik bilim insanlarına ilişkin içerikler bakımından sınıf düzeylerine göre nasıl bir dağılım göstermektedir?

1.1 Araştırmanın Önemi

Matematik tarihi, öğrencilere matematiğin yalnızca soyut bir disiplin olmadığını, aynı zamanda kültürel ve tarihsel bir gelişimin ürünü olduğunu gösteren önemli bir araç (Fried, 2001) olduğundan öğrencilerin matematiksel kavramların gelişim sürecini kavrayarak, matematiği daha anlamlı ve ilgi çekici bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olabilir (Swetz, 1995). Ayrıca, matematik tarihinin öğretimde süreçlerine eklenmesi onların kendilerine verilen problemlere eleştirel olarak yaklaşmalarına katkıda bulunacak, onları farklı matematiksel yöntemleri ve çözümleri sorgulamaya teşvik edecektir (Ho, 2008). Bu bağlamda düşünüldüğünde matematik tarihi, matematiksel düşüncenin gelişimini anlamak ve öğrencilerin matematiksel kavramları daha anlamlı bir bağlam içinde öğrenmelerini sağlamak açısından önemli bir yere sahiptir. Bu çerçeveden bakıldığında matematiğin yalnızca formüllerden ibaret bir disiplin olmadığı, aksine bilimsel ve kültürel gelişmelerle şekillendiği düşünüldüğünde, tarihsel bağlamın matematik eğitime dahil edilmesi öğrencilerin kavramsal anlayışını güçlendirebilir (Fauvel, 1991; Jankvist, 2009). Ayrıca matematik tarihiyle desteklenmiş bir öğretim süreci, öğrencilerin matematiksel kavramları daha anlamlı hale getirmesine, derse olan ilgilerinin artırmasına ve öğrenme sürecine daha aktif katılım sağlamasına yardımcı olabilir, ayrıca öğrenciler, matematik tarihinde yaşanan zorlukları ve gelişmeleri öğrendiklerinde, kendi öğrenme

süreçlerinde karşılaştıkları güçlükleri aşabilecekleri bir bakış açısı kazanabilir (Fauvel, 1991).

Araştırmalar matematik tarihine dayalı bir öğretimin, öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirdiklerini, farklı stratejiler geliştirdiklerini ve üst düzey düşünme becerileri geliştirdiklerini göstermektedir (Fauvel ve van Maanen, 2000; Gulikers & Blom, 2001; Jankvist, 2009; Liu, 2003). Bu nedenle, matematik öğretiminde matematik tarihinin ne denli önemli bir parça olarak görüldüğünün belirlenmesi, öğretim programlarının ve ders kitaplarının incelenmesi ile ortaya çıkacaktır (Baki ve Bütünler, 2013). Bu bağlamda ortaokul kitaplarında yapılan araştırmalar matematik tarihinin öğretime entegrasyonunun sınırlı düzeyde olduğunu göstermektedir (Mersin ve Durmuş, 2018; Şaşmaz ve Aybek, 2022). Bu durum, matematik tarihi içeriklerinin daha kapsamlı bir şekilde nasıl konulması gerektiğini gösterir ve birçok çalışmanın yapılması gerekliliğini doğurmuştur. Bu nedenle matematik tarihinin öğretim programına entegrasyonu önemlidir ancak bu entegrasyon ülkelerin eğitim politikalarına göre farklılık göstermektedir. Örneğin, İtalya'da köklü bir gelenek olarak öğretim programına dahi edilen matematik tarihi, Çin'de milli tarih bilincini güçlendirmek amacıyla entegre edilmiştir (Fasanelli vd., 2000). Türkiye'de matematik tarihine yönelik uygulamalara veya entegrasyona bakıldığında ise matematik tarihi vurgusunun sınırlı olduğu ve öğretim programlarında yeterince ön planda tutulmadığı görülmektedir. Eğitim sistemlerinde öğretim programlarının etkin bir şekilde uygulanmasını sağlayan en önemli unsurlardan biri ders kitaplarıdır. Bu nedenle, ders kitaplarında matematik tarihine ne ölçüde yer verildiği, öğretmenlerin bu bilgileri nasıl derslerinde kullanacakları bakımından kritik bir rol oynamaktadır. Bu çalışma, lise matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihine ait içerikleri inceleyerek, bu öğelerin hangi sıklıkla kullanıldığını, farklı sınıf düzeylerinde nasıl ele alındığını ve yıllar içinde ders kitaplarında nasıl ele alındığını ortaya koymayı amaçlamaktadır. Farklı yıllarda basılmış ders kitaplarını ve bu kitapların yıllara göre değişimlerini analiz ederek matematik tarihi içeriklerinin kitaplar içindeki evrimini ortaya koyacaktır. Bunun yanı sıra bu çalışma ile matematik tarihinin öğretim süreçlerine daha etkin bir şekilde entegre edilmesi için yönlendirici veriler sağlanarak, matematik tarihi entegre edilmiş ders kitapları içeriğinin daha kapsamlı hale getirilmesine yönelik öneriler sunacaktır.

Böylece, bulgular ışığında ders kitaplarında matematik tarihine ayrılan alan belirlenecek; bu durum öğretmenlerin ve öğrencilerin bu içeriklerden nasıl daha iyi faydalanmaları gerektiğine dair ipuçları sunacaktır. Aynı zamanda, bu çalışma tarihsel öğelerin öğretim süreçlerine daha etkin şekilde nasıl entegre edilebileceğine dair öneriler sunarak, matematik eğitiminde daha kapsamlı bir yaklaşım geliştirilmesine katkı sağlamayı hedeflenmektedir. Aynı zamanda elde edilen bulgular, matematik tarihinin ders kitaplarında nasıl işlendiğini ortaya koyarak, öğretim sürecinde daha etkili kullanımına yönelik çıkarımlar yapılmasına olanak tanıyacaktır. Yine bu çalışma lise matematik ders kitaplarında matematik tarihine ne ölçüde ve nasıl yer verildiği analiz edildiği için ele edilen bulgular matematik eğitiminin zenginleştirilmesine, öğretmenlerin matematik tarihi konusundaki farkındalığının artırılmasına, ders kitaplarının içerik açısından değerlendirilmesine, öğrencilerin matematiğe olan ilgi ve motivasyonunun yükseltilmesine ve matematik eğitime katkı sunacak eğitim politikalarına yönelik önerilerinin geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Böylece, bu politikalar doğrultusunda öğretmenler derslerini daha ilgi çekici hale getirebilecekler; öğrencilerin ise tarihsel bağlamlar sayesinde lise düzeyinde zorlayıcı bulunan türev, limit, fonksiyonlar gibi konuları daha iyi kavrayabilir ve matematiğin kültürlerle olan ilişkisini keşfetmeleri sayesinde daha somut bir matematik anlayışı geliştirebilecekleri düşünülmektedir.

Sonuç olarak, bu araştırma lise matematik ders kitaplarında matematik tarihine dair içerikler incelenerek, matematik tarihini içeriklerinin ele alınış biçimini değerlendirerek, matematik eğitiminin daha bütüncül, anlamlı ve etkili hale getirilmesine katkı sunmayı hedeflemektedir. Ayrıca, bu çalışma ile matematik tarihinin eğitim sistemine entegrasyonunun nasıl olması gerektiğine yönelik önerilerde bulunacaktır. Son olarak yine bu çalışmanın bulgularının, ders kitaplarının içeriğinin iyileştirilmesine yönelik rehberlik edebileceği düşünülmektedir.

1.2 Tanımlar

Matematik tarihi: Matematik tarih boyunca toplumların bilim, teknoloji, ekonomi ve mimari gibi alanlarda ilerlemesine katkıda bulunmuştur; bu nedenle matematiğin gelişimi bir bütün olarak ele alınmalı ve matematik tarihi, yalnızca

akademik bir inceleme alanı değil, aynı zamanda kültürel bir miras olarak da değerlendirilen alandır (Fasanelli vd., 2000).

Kitapta Ele Alındığı Konum: Bir ders kitabında yer alan belirli bir bilgi, kavram ya da öğrenme ögesinin, kitabın yapısal düzeni içerisindeki yerini ifade eder. Bu konum; ünite başı, konunun işlendiği bölüm, ünite sonu ve değerlendirme bölümü kategorileri altında incelenmiştir. Her bir konum, öğrenme sürecine katkı sağlayacak şekilde farklı işlevler üstlenir.

- **Ünite Başı:** Öge, konuyla ilgili ön bilgi oluşturmak, öğrencinin dikkatini çekmek veya öğrenmeye yönlendirmek amacıyla bu bölümde yer alır.
- **Konunun İşlendiği Bölüm:** Ögenin esas olarak açıklandığı, işlendiği ve kavramsal bağlamda geliştirildiği ana içerik alanıdır.
- **Ünite Sonu:** Konunun pekiştirilmesi ve özetlenmesi amacıyla ögeye burada tekrar yer verilebilir.
- **Değerlendirme Bölümü:** Öğrencinin kazanımları ne ölçüde edindiğini ortaya koymaya yönelik sorular ya da etkinlikler aracılığıyla ögenin ölçme-değerlendirme sürecindeki yerini ifade eder.

Bu konumsal sınıflandırma, ders kitabının pedagojik tasarım ilkelerine uygun biçimde yapılandırılıp yapılandırılmadığının analiz edilmesine olanak tanır. Aynı zamanda öğrenme sürecinde hangi ögenin, hangi aşamada ve ne tür bir işlevle sunulduğunu belirlemede temel bir göstergedir. Bu tanımlar ışığında ilgili tez çalışması kapsamında yapılan bu sınıflandırmalarda, Mersin ve Durmuş ‘un (2018) çalışmasından yararlanılmıştır.

Öğrenme Alanı: Matematiksel bilgi, beceri ve kavramların belirli bir konu bütünlüğü içerisinde yapılandırıldığı, öğrencilerin bilişsel gelişim düzeylerine uygun şekilde kazanımların organize edildiği içerik kümeleridir. Ortaöğretim matematik programında öğrenme alanları, öğrencilerin matematiksel düşünme, problem çözme ve analitik akıl yürütme becerilerini sistematik biçimde geliştirmeyi amaçlayan tematik başlıklardan oluşur. Buna göre tez çalışmasında öğrenme alanları sınıflandırmaları milli eğitim bakanlığının 2018 ve 2024 öğretim programlarında kullanılan kategorilere göre yapılmıştır.

1.3 Sınırlılıklar

- Araştırma, sadece Türkiye’de hali hazırda okullarda kullanılan geçerliliğini yitirmemiş lise düzeyindeki matematik ders kitapları ile sınırlıdır.
- Çalışma, matematik ders kitaplarında matematik tarihiyle ilgili verilen bilgilerin varlığı, içeriği ve kullanım şekliyle, öğretim alanlarına göre dağılımı ile sınırlıdır.
- İncelenen ders kitapları, Milli eğitim tarafından hali hazırda kullanılması kararlaştırılmış belirli bir yayınevi veya resmi olarak MEB tarafından onaylanmış kitaplarla sınırlı tutulmuştur.
- Araştırma, belirli bir dönemde basılmış ders kitaplarını kapsamakta olup, 2024-2025 eğitim öğretim yılında liselerde kullanılan geçerliliğini kaybetmemiş ve Eğitim Bilişim Ağı’nda yer alan ders kitaplarıyla sınırlı tutulmuştur.
- Araştırma bulguları, yalnızca incelenen Milli Eğitim onaylı ders kitapları ile sınırlı olduğundan tüm lise matematik öğretim programlarına genellenemez.

1.4 Sayıtlar ve Varsayımlar

- Araştırmada incelenen lise matematik ders kitaplarının, Türkiye’de hali hazırda yürürlükte olan öğretim programlarını ve Türk Milli Eğitim Sisteminde bulunan genel eğilimleri temsil ettiği varsayılmaktadır.
- Lise matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi ile ilgili öğelerin, kitap yazarları tarafından incelenerek bilinçli bir şekilde seçildiği ve bu matematiksel öğelerin öğretim sürecine katkı sağlamayı amaçladığı kabul edilmektedir.
- İncelenen lise matematik ders kitaplarının, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından belirlenen yürürlükte olan öğretim programlarına uygun olarak hazırlandığı ve bu programlarda olan matematik tarihine yönelik bulguları yansıttığı düşünülmektedir.
- Araştırmada incelenen lise matematik ders kitaplarının öğretmenler tarafından matematik derslerinde aktif olarak ders anlatımında kullanıldığı, öğretmenlerin matematik tarihi öğelerini öğrencilere öğretme eğiliminde oldukları ve öğrencilerin öğrenme süreçlerinde bu kitaplardan faydalandığı varsayılmaktadır.

•Araştırmada incelenen lise matematik ders kitaplarında matematik tarihiyle ilgili verilen bilgilerin doğruluğu ve bilimsel geçerliliği olduğu kabul edilmektedir.

1.5 Kavramsal Çerçeve

Matematik tarihi, matematiksel bilginin kuşaktan kuşağa aktarılıp gelişerek büyüdüğünü gösterir; bu durum, hem doğayı anlama biçimimizi hem de öğrenme ve öğretme pratiklerimizi doğrudan etkiler (Baki, 2014). Bu nedenle, matematiğin tarihsel gelişim evrelerini bilmek, onun matematik eğitimine nasıl entegre edilebileceği konusunda önemli ipuçları sunar. Matematiksel bilgi, tarihsel süreç içinde yalnızca birikerek değil, aynı zamanda dönemin düşünsel, toplumsal ve kültürel koşullarından etkilenecek şekilde şekillenmiştir. Bu bağlamda, matematik öğretiminde kavramlar ele alınırken, onların tarihsel gelişim sırası göz önünde bulundurulmalı; hangi ihtiyaçlardan doğdukları, hangi filozofik ve bilimsel yaklaşımlardan etkilendikleri ve hangi matematikçiler tarafından nasıl geliştirildikleri üzerinde durulmalıdır (Fauvel ve van Maanen, 2000; Tzanakis ve Arcavi, 2000; Katz, 2009). Ayrıca, matematikçilerin bireysel katkıları kadar, matematiğin insanlık tarihine, bilime ve topluma sunduğu katkılar da öğrenilmeli ve öğretilmelidir. Böyle bir yaklaşım, matematiğin yalnızca soyut bir bilgi alanı değil, aynı zamanda insanlığın düşünsel serüveninin önemli bir parçası olduğunu göstermeye yardımcı olur. Bu çerçevede, matematiğin ne zaman ve nasıl ortaya çıktığı sorusu, alanın doğasını anlamak açısından temel bir yere sahiptir. Matematiğin tarihte ilk kullanım alanlarına bakıldığında farklı görüşlerin olduğu bilinmektedir: Bir kısım araştırmacılar matematiğin doğada var olduğunu ve insanların zamanla matematiği keşfettiğini söylemekte; bir kısım araştırmacılar ise matematiğin insanlar tarafından oluşturulduğu yönündedir (Yenilmez, 2020).

Matematiğin tarihsel gelişimine bakıldığında, çıkış noktasının sayma ihtiyacına dayandığı görülmektedir. İnsanlar, henüz günümüzde kullandığımız sayı sistemlerini bilmeden önce, nesne miktarlarını belirlemek amacıyla çentikler, taşlar, kemikler ve düğümlü ipler gibi somut nesnelerden yararlanmışlardır (Bayam, 2012; Burton, 2021). Özellikle çentik atma yöntemi, toplama ve çıkarmanın ilk örnekleri olarak değerlendirilebilecek bir pratik olarak ortaya çıkmıştır (Dönmez, 2002). Bu bağlamda, matematiğin ilk örnekleri olan sayma kemikleri, çetele taşları ve quipu ipleri, insanın doğrudan ihtiyaçlarına yanıt veren ilkel sayma tekniklerini göstermektedir (Burton, 2017; Seyhan, 2021). Örneğin;

Güney Afrika'daki Lebombo Dağları'nda bulunan ve M.Ö. 35.000 yılına tarihlenen Lebombo kemiğinde toplam 29 çentik yer almaktadır. Bu kemiğin üzerindeki çentiklerin takvim ile ilgili olabileceği düşünülmektedir (Seyhan, 2021). Günümüzde kullanılan onluk, ikilik veya altmışlık sayı sistemleri ile gelişmiş dijital sayma ve hesaplama teknikleri, bu ilk örneklerden oldukça farklı olmakla birlikte temelde aynı insani ihtiyaca –miktarları belirleme ve işlem yapma– dayanmaktadır. Bu tarihsel gelişim süreci, sayma eyleminin matematiğin temeli olduğunu ve zamanla farklı sistemlerle biçimlendiğini açıkça ortaya koymaktadır.

Yaygın matematik tarihi anlatımı, modern bilimin doğuşuna doğrudan katkı sağlayan uygarlıklara odaklanarak Mısır ve Mezopotamya'dan başlayıp Helen, Hint, İslam dünyası ve Rönesans sonrası dönemleri kapsarken, diğer uygarlıkların (örn Çinliler, Mayalılar gibi) bağımsız matematiksel birikimleri uygarlıklara bir katkıda olmadığı ve kendi içlerinde kullanıldığı için genel anlatıma dahil edilmez (Seyhan, 2021). Bu bağlamda, Seyhan'ın çalışmasında yer alan başlıklara benzer şekilde, matematik tarihine kısaca değinilecektir.

1.5.1 Matematik Tarihinin Gelişim Süreci

İlk sistematik matematiksel faaliyetlerin Mezopotamya ve Antik Mısır uygarlıklarında başladığı kabul edilmektedir. Her iki toplumda da doğa olaylarının gözlemlenmesiyle birlikte çeşitli hesaplamalara ihtiyaç duyulmuş ve bu ihtiyaçlar doğrultusunda temel matematiksel uygulamalar geliştirilmiştir (Eves, 1990; Joseph, 2000). Mısırlılar, zamanın düzenlenmesi amacıyla güneş takvimini kullanmış; bu takvimi 24 saatlik günlere, 30 günlük aylara ve 12 aylık yıllara bölerek oluşturmuşlardır. Ayrıca, onluk sayı sistemini temel alarak haftalarını onar günlük dilimlere ayırmışlardır (Ifrah, 2000). Doğal çevreyle kurdukları ilişki, özellikle Nil Nehri'nin taşma dönemlerine göre arazilerin yeniden ölçülmesini gerekli kılmış; bu bağlamda arazi ölçümlerinin sistematik hâle getirilmesi, geometrinin doğuşuna zemin hazırlamıştır (Fauvel ve Gray, 1987).

						
1	10	100	1000	10000	100000	10 ⁶

Şekil 1.1. Mısır rakamları (akt. Seyhan 2021,syf 61; O'Connor ve Robertson, 2000)

Mısırlıların dört işlemi bildikleri, ancak günlük yaşamda "sıfır" kavramına ihtiyaç duymadıkları için bu kavramı kullanmadıkları bilinmektedir. Cebirsel problemleri ise "aha yöntemi" olarak bilinen, bilinmeyeni varsayarak çözmeye dayalı bir stratejiyle ele almışlardır. Bu yöntem, günümüzdeki cebirsel çözümleme tekniklerinin öncülü olarak değerlendirilmektedir (Taisbak, 2001). Mısır matematik tarihine ilişkin en önemli belgelerden biri olan Ahmes (Rhind) Papirüsü'nde; kesir işlemleri, cebirsel denklem çözümü ve hacim hesaplamaları gibi günlük ihtiyaçlardan doğmuş problemlere yer verilmiştir (Gillings, 1972).

Mezopotamya uygarlığında matematiksel bilgiye dair veriler, arkeolojik kazılarda gün yüzüne çıkarılan ve çivi yazısıyla yazılmış kil tabletler aracılığıyla elde edilmektedir. Bu tabletler, Sümerler, Babilliler ve Asurlular gibi toplumların gelişmiş bir matematiksel bilgiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Katz, 2009). Mezopotamyalılar, 60 tabanlı sayı sistemini (altmışlık sistem) kullanmışlar ve bu sistem sayesinde hem kesirli işlemleri hem de astronomik hesaplamaları daha pratik bir şekilde gerçekleştirebilmişlerdir (Joseph, 2000; Ifrah, 2000). Ayrıca Mısırlıların aksine, basamak değeri sistemini kullanmaları, büyük sayıların daha etkin şekilde temsil edilmesini sağlamıştır (Eves, 1990).

Bunlara ek olarak, Mezopotamyalıların dört temel işlemin yanı sıra, ikinci ve üçüncü dereceden denklemleri çözebildikleri, kare ve küp alma, karekök hesaplama gibi ileri düzey işlemleri gerçekleştirdikleri de bilinmektedir (Katz, 2009). Tabletlerde yer alan geometrik problemler aracılığıyla alan ve hacim hesaplamalarına ilişkin bilgilere sahip oldukları; ayrıca lineer denklem sistemlerinin çözümlerini de içeren matematiksel yöntemler geliştirdikleri anlaşılmaktadır (Fauvel & Gray, 1987). Bu uygarlığın aynı zamanda astronomiye dair gelişmiş bilgiye sahip olduğu ve bu bilgilerin özellikle takvim

hesaplamalarında ve gökyüzü gözlemlerinde kullanıldığı da belgelenmiştir (Ifrah, 2000). Mezopotamya ve Mısır'da geliştirilen matematiksel bilgiler, bu bölgelerdeki tüccarlar aracılığıyla diğer medeniyetlere yayılmış; Thales, Pisagor ve Eudoxus gibi matematikçiler, gerçekleştirdikleri seyahatler sonucunda bu bilgileri Yunanistan'a taşımışlardır (Köprücü, 2023; Seyhan, 2021).

Antik Yunan'da Thales, Pisagor, Eudoxus, Zenon ve Öklid (Euclid) gibi birçok önemli matematikçinin yaşadığı; günümüzde kullanılan birçok temel matematiksel kavram ve formülün bu dönemde geliştirildiği görülmektedir. Örneğin Thales'in Mısır'a yaptığı bir seyahat sırasında, bir piramidin gölgesinden yola çıkarak onun yüksekliğini hesapladığı ve bu hesaplamada kullandığı yöntemin günümüzde "Thales Teoremi" olarak anıldığı bilinmektedir (Katz,2009). Antik Yunan matematikçileri, Arşimet'in alan ve hacim hesaplamalarıyla integralin temellerini atması, Apollonius'un koni kesitleriyle analitik geometriye öncülük etmesi, Eukleides'in tanım, aksiyom ve postulatlarla dayalı sistematik geometri yaklaşımı geliştirmesi, Platon'un klasik geometrik yapım problemlerine yön vermesi, Eudoxus'un irrasyonel sayılar, Pisagorcuların sayıların sınıflandırılması, Zenon'un paradokslarıyla süreklilik, limit ve sonsuzluk kavramlarının temeli atması, Eratosthenes'in Dünya'nın çevresini ölçmesi ve Pisagorcuların müzikteki oranlar üzerinden evrenin matematiksel düzenine dair görüşleriyle pek çok temel kavramın oluşumuna öncülük etmişlerdir (Seyhan 2021). Dünyada bu gibi gelişmeler yaşanırken, İslam dünyasında da matematiksel bilgi hızla gelişmiş, İslam matematikçilerinin (el-Harizmi, Ömer Hayyam, Sabit bin Kurra, İbnü'l-Heysem, el-Biruni vs) özgün katkılarıyla zenginleşmiş ve klasik Yunan mirası sistematik biçimde yorumlayarak ileri taşımışlardır.

İslam dünyasında el-Hârizmî, cebiri sistematik hale getirerek "el-cebr" terimini literatüre kazandırmış ve ikinci dereceden denklemleri sınıflandırmıştır aritmetik, geometri, astronomi, kimya gibi alanlara katkıda bulunmuştur (Bahadırov, 2017; Rashed ve Armstrong, 2008); Sabit bin Kurra, Öklid geometrisini yeniden yorumlamış, ikinci dereceden denklemleri geometrik çözümlerini bulmuş, sabit oranlar ve sonsuzluk üzerine çalışarak sayılar kuramına ve geometriye katkılar sunmuştur (Dönmez, 2010; Berggren, 1986); Ömer Hayyâm, üçüncü dereceden denklemlerin geometrik çözümlerini sistemli hale getirmiş ve irrasyonel sayı kavramını genişletmiştir (Rashed, 2000); El-Birûnî, trigonometriyi bağımsız bir alan olarak ele almış ve Dünya'nın çevresini oldukça

doğru bir şekilde hesaplamıştır (Kennedy, 1973), İbnü'l-Heysem ise optik alanında matematiksel modellemeler geliştirmiş, analitik geometri ve matematiksel ispat yöntemlerinin temellerine katkı sunmuştur (Sabra, 1989). Bu çalışmalar, İslam dünyasında matematiksel düşüncenin derinleşmesini sağlamış; Antik Yunan mirasının korunarak yeni kuramlarla geliştirilmesine ve Avrupa'ya aktarılmasına olanak tanımıştır.

Haçlı Seferleri sonrasında, 1200'lü yıllarda İslam dünyasında yaşanan matematiksel gelişmelerin Avrupa'ya aktarımı hız kazanmıştır (Baki, 2020). Bu bilgi aktarımı, Avrupa'da özellikle matematik alanında önemli ilerlemelerin yaşanmasına zemin hazırlamıştır. Nitekim bu dönemde yaşamış olan Fibonacci, El-Hârizmî'nin cebirsel çalışmalarından etkilenmiş ve kendi eseri olan Liber Abaci'de bu bilgileri büyük ölçüde kullanmıştır (Baki, 2020). Bu süreçte İtalya, Fransa ve Almanya gibi Avrupa ülkelerinde matematiksel üretkenlik artmış; özellikle geometri, cebir ve trigonometri alanlarında kayda değer gelişmeler kaydedilmiştir (Katz, 2009). Örneğin; 16. yüzyılda Scipione del Ferro, Tartaglia ve Cardano'nun üçüncü dereceden denklemlerin köklerine ilişkin çözümleri, retorik cebirden sembolik cebire geçişte önemli bir dönüm noktası oluştururken (Katz, 2009), aynı dönemde Regiomontanus'un geliştirdiği trigonometrik tablolar ise Kepler'in gezegen hareketlerine yönelik çalışmalarına zemin hazırlamıştır (Boyer, 1991). Bu dönemde matematik, yalnızca hesaplamalarda kullanılan teknik bir araç olmaktan çıkarak, giderek daha fazla teorik temellere dayanan bağımsız bir disipline dönüşmeye başlamıştır. İlerleyen yıllarda matematiğin gelişimi daha da hızlanacak ve sahip olduğu soyutlama gücünün arttığı ve modern matematik anlayışının temellerinin atıldığı bir süreç olacaktır. Bu süreçte Descartes'in analitik geometriyi geliştirmesiyle geometri ve cebir birleşmiş, Fermat'ın eğri üzerindeki teğet çalışmalarının ardından Newton ve Leibniz tarafından kalkülüs bağımsız biçimde geliştirilmiştir (Erdin, 2023). 18. yüzyılda ise Gauss, Cauchy, Riemann gibi matematikçilerin yaptığı katkılarla birlikte matematik daha soyut bir yapıya kavuşmuş; geometri, karmaşık analiz, grup kuramı gibi alanlarda devrimsel nitelikte gelişmeler yaşanmıştır. Bu dönem aynı zamanda aksiomatik sistemlerin ve soyut cebirin doğuşuna sahne olmuştur. (Gray, 2008). Hilbert ve Gödel'in çalışmaları, 20. yüzyılın başlarında matematiğin daha formel ve soyut bir yapıya kavuşmasına öncülük etmiş; ardından, Bourbaki Grubu matematiği tümüyle aksiyomatik bir temele oturtmak amacıyla, küme kuramını temel alarak

matematiksel yapıları sistematik biçimde yeniden inşa etmeye çalışmıştır (Ferreirós, 2007). Son olarak, 19. yüzyılın sonlarında Cantor tarafından geliştirilen kümeler kuramı, sonsuz kümelerin karşılaştırılması, kardinal sayıların tanımlanması ve gerçek sayılar kümesinin sayılabilir olmaması gibi yaklaşımlarla klasik matematik anlayışının ötesine geçilmesini sağlamıştır (Ferreirós, 2007; Katz, 2009). Günümüzde ise kümeler kuramı, matematiğin temel yapı taşlarından biri olarak kabul edilmekte ve modern matematiksel kuramların büyük çoğunluğu bu kuram üzerine inşa edilmektedir (Kline, 1972).

1.5.2 Matematik Tarihinin Matematik Eğitiminde Kullanımı

Matematik tarihi, öğrencilerin kavramsal gelişimlerini desteklemenin yanı sıra, matematiğin kültürel ve tarihsel birikimini anlamalarına da katkı sağlar. Tarihsel yaklaşımla yapılan öğretim, soyut kavramların somut bağlamlarda anlamlandırılmasını kolaylaştırmakta; öğrencilerin matematiksel düşünmenin evrimini fark etmelerine imkân sunmaktadır (Fauvel ve van Maanen, 2000). Ayrıca matematik tarihinde matematiğin gelişim süreci ilk başlarda onu bir araç olarak hesap, sayma gibi işlemlerde kullanılması (Baki ve Bütüner, 2013) daha sonra farklı ihtiyaçlar için kullanılması (Eves, 1990) matematiğin insani boyutlarının olduğunu gösterir ve bu boyut öğrencilerin matematiksel kavramlarla daha anlamlı bağlar kurmasını sağlar. Örneğin, matematik tarihinde ilk olarak ortaya çıkan kavramın sayma olması, sayma işlem için çentik düğüm gibi durumların kullanılması ile ilk okul öğretim programlarında matematik adına ilk öğretilen kavramların rakamlar olması ve sayma işlemlerinin öğretilmesi birbirinden bağımsız olaylar değildir. Swetz (1994), matematik tarihinin, matematiği insanlarla ve onların ihtiyaçlarıyla ilişkilendirdiğini, bu yönüyle konuyu insanileştirdiğini ve gizemini azalttığını belirtmiştir. Bu yaklaşım verilen örnekten de anlaşılacağı üzere soyut ve çoğu zaman mekanik algılanan matematiksel içeriklerin daha erişilebilir ve ilgi çekici hale gelmesini desteklemektedir. Matematik tarihinde sayma ile birlikte kullanılan aritmetik ise yine ilkökul öğrencilerinin ilk olarak öğrendikleri konulardandır. Buradan matematiğin gelişmesi ile insanoğlunun matematiği öğrenmesi sürecinde geçtiği bilişsel süreçlerin birbirlerine çok benzediği sonucuna ulaşılabilir. Nitekim Wilder (1968), matematiğin yalnızca evrensel bir dil değil, aynı zamanda bir "kültürel olgu" olduğunu vurgulayan matematiğin evriminin ve bilimsel düşüncenin

gelişiminin öğrenme sürecine dâhil edilmesinin gerekliliğine dikkat çekmiştir. Burada da dikkat edilmesi gereken durum matematik tarihinin derslerde nasıl verildiği konusudur. Baki (2020), matematik tarihinin önemine dikkat çekerek, bu tarihin öğretim süreçlerinde hem bir amaç hem de bir araç olarak kullanılabileceğini ifade etmektedir. Bu çerçevede, matematik tarihinin öğretiminde belirli pedagojik yaklaşımlar doğrultusunda hareket edilmesi gerekmektedir. Bu noktada Barbin ve arkadaşları (2000), matematik öğrenmeinde tarihin kullanımının iki temel pedagojik varsayıma dayandığını belirtmiştir: Birincisi, öğrencinin matematiğe olan ilgisi arttıkça öğrenmeye yönelik çabası da artar; ikincisi ise, harcanan çabanın artması, öğrenme ve anlama düzeyinin derinleşmesini sağlar. Bu doğrultuda, matematik tarihi hem öğrencilerin derse olan isteklerini artıran bir araç, hem de kavramsal anlamayı derinleştiren etkili bir öğrenme yöntemi olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla matematiksel bilgilerin tarihsel bağlamda sunulması, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde etkileyerek daha kalıcı ve anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesine katkı sağlayacaktır (Başbüyük ve Soylu, 2019; Ersoy ve Öksüz, 2016). Yine Mersin (2019), ortaokul düzeyinde tarih destekli etkinliklerin öğrencilerin ilgisini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda matematiksel motivasyon ve tutumlarında da olumlu yönde gelişmeler sağladığını ortaya koymuştur. Benzer şekilde, Şaşmaz ve Aybek (2020) matematik tarihinin ders bağlamında öğretime entegre edilmesinin, öğrencilerin konularla kurdukları anlam ilişkilerini derinleştirdiğini belirtmektedir. Ucuzoğlu (2022) ise tarihî öğelerin, yıllar içerisinde niceliksel olarak artış gösterdiğini; ancak bu artışın nitelik açısından yeterli bütünlüğe sahip olmadığını ifade etmektedir. Bu çalışmalar, tarihsel içeriğin yalnızca kitaplarda bulunmasının değil, etkin ve anlamlı şekilde sunulmasının önemini vurgulamaktadır.

1.5.3 Matematik Tarihinin Ders Kitaplarındaki Yeri ve Kullanım Biçimleri

Matematik ders kitapları, öğretim sürecinde yalnızca içerik aktarımı açısından değil, aynı zamanda öğretmenin pedagojik kararlarını şekillendiren temel araçlardan biridir. Bu nedenle, matematik tarihi gibi kavramsal ve kültürel derinliği olan temaların kitaplara ne şekilde ve hangi bağlamlarda entegre edildiği büyük önem taşımaktadır. Türkiye'de yapılan çeşitli araştırmalar, MEB onaylı

ders kitaplarında matematik tarihinin genellikle yüzeysel biçimde yer aldığını ve çoğunlukla ek bilgi kutucukları veya tarihsel anekdotlarla sınırlı kaldığını ortaya koymaktadır (Kepceoğlu vd., 2019; Şaşmaz ve Aybek, 2020; Mersin ve Durmuş, 2018)

Örneğin, Mersin ve Durmuş (2018), ortaokul düzeyinde kullanılan altı matematik ders kitabını analiz etmiş ve toplamda yalnızca on dokuz matematik tarihi unsuruna rastlamışlardır. Bu unsurların büyük çoğunluğunun 5. ve 6. sınıf kitaplarında yer aldığı, diğer sınıflarda ise tarihsel içeriğe neredeyse hiç yer verilmediği belirtilmiştir. Ayrıca, tarihsel bilgilerin çoğu öğrencilerin dikkatini çekmek amacıyla konunun giriş kısmında verilmiş, ancak bu içerikler genellikle dersin ana kazanımlarıyla ilişkilendirilmemiştir. Bu durum, tarihsel içeriklerin öğrencilerin kavramsal gelişimine doğrudan katkı sunmasını sınırlandırmaktadır.

Benzer biçimde, Şaşmaz ve Aybek (2020) tarafından yapılan bir içerik analizinde, 11 farklı ders kitabında toplam 48 matematik tarihi ögesi tespit edilmiştir. Bu çalışmada, tarihsel içeriklerin daha çok "Sayılar ve İşlemler" ile "Geometri ve Ölçme" öğrenme alanlarında yoğunlaştığı; "Veri İşleme" ve "Olasılık" gibi öğrenme alanlarında ise tarihsel öğelere çok az yer verildiği rapor edilmiştir. Ayrıca, bu içeriklerin çoğunun konuya girişlerde bilgi parçası şeklinde verildiği, problem çözme ya da kavram inşa süreçlerine doğrudan entegre edilmediği vurgulanmıştır.

Ucuzoğlu'nun (2022) yüksek lisans tezinde ise, 2009, 2014 ve 2019 yıllarına ait ortaokul matematik ders kitapları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bu çalışmada tarihî öğelerin sayısının yıllar içerisinde artış gösterdiği tespit edilmiş; ancak bu artışın içeriksel derinlik açısından sınırlı olduğu ve genellikle "tarihsel parça" niteliği taşıdığı ifade edilmiştir. Ucuzoğlu, ayrıca bu tarihsel içeriklerin bilişsel alanlarla ilişkilendirilmesinde eksiklikler olduğunu ve pedagojik bir bütünlükten yoksun şekilde sunulduğunu belirtmiştir.

Ek olarak, Erdoğan ve vd. (2015) tarafından yürütülen "ekolojik analiz" temelli bir çalışmada, ders kitaplarındaki tarihsel unsurların kitap içi tutarlılık ve içerikle entegrasyon düzeyi incelenmiştir. Bu analiz, tarihî içeriklerin çoğunlukla öğrenci motivasyonunu artırmaya yönelik olduğu, ancak kavramsal analiz, tarihsel çözüm stratejileri ya da bilimsel süreç becerilerinin gelişimine doğrudan katkı sunmadığını göstermiştir. Bu bulgular, ders kitaplarının yalnızca bilgi aktarımı

değil, aynı zamanda düşünme, sorgulama ve tarihsel bağlamda kavram inşa süreçlerini destekleyen kaynaklara dönüştürülmesi gerektiğini göstermektedir.

1.5.4 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihine

Yönelik Görüşleri

Matematik tarihinin sınıf içi uygulamalarda etkili biçimde kullanılabilmesi, yalnızca öğretim materyallerinin niteliğine değil, öğretmenlerin bu konudaki bilgi, beceri ve tutumlarına da doğrudan bağlıdır. Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının tarihsel içerikleri nasıl algıladıkları, bu içerikleri nasıl yorumladıkları ve sınıf içi öğretimle nasıl ilişkilendirdikleri, matematik tarihinin öğretime entegrasyon düzeyini belirleyen kritik faktörlerden biridir (Tzanakis ve Arcavi, 2000). Literatürde öğretmen adaylarının matematik tarihine yönelik tutumlarının ve uygulama konusundaki yeterlilik algılarının genellikle olumlu olmakla birlikte sınırlı bilgiye dayandığı görülmektedir (Alpaslan, 2011; Yenilmez ve Ata, 2011). Bu da göstermektedir ki, tarihsel içeriklerin etkin şekilde kullanılabilmesi için öğretmen yetiştirme programlarında bu alana yönelik özel bir vurguya ihtiyaç vardır.

Yenilmez ve Ata'nın (2011) çalışmasında, öğretmen adaylarının matematik tarihine yönelik olumlu tutumlar geliştirdikleri ancak bu içeriği öğretim sürecine nasıl entegre edecekleri konusunda yetersiz kaldıkları gözlemlenmiştir. Katılımcılar, tarihsel içeriklerin öğrencilerin ilgisini artırabileceğini belirtmiş ancak öğretim programlarında bu içeriklerin sınırlı yer almasının kendilerini uygulamada zorladığını ifade etmişlerdir. Alpaslan (2011) ise öğretmen adaylarının matematik tarihine ilişkin tutumlarını cinsiyet ve sınıf düzeyine göre incelemiş; sonuçlar, kadın öğretmen adaylarının erkeklere kıyasla daha yüksek olumlu tutumlar geliştirdiğini ve sınıf düzeyi yükseldikçe tarihsel içeriklere karşı farkındalık düzeyinin arttığını ortaya koymuştur. Ancak aynı zamanda adayların, bu içerikleri ders tasarımlarına nasıl entegre edeceklerine dair yeterli yönetsel bilgiye sahip olmadıkları da vurgulanmıştır. Bu bağlamda yapılan çalışmalarda ortak olarak dikkat çekilen bir diğer unsur da öğretmenlerin ders kitaplarındaki tarihsel öğeleri yetersiz bulmaları ve bu konuda destekleyici kaynaklara ihtiyaç duymalarıdır.

Ucuzoğlu'nun (2022) tezinde yer alan öğretmen görüşleri, tarihî içeriğin kitaplarda genellikle yüzeysel ve bilgi verici biçimde yer aldığı, problem çözme ya da kavram gelişimi gibi süreçlere yeterince entegre edilmediği yönündedir.

Panasuk ve Horton, 2013 ise yaptıkları çalışmada matematik öğretmenlerinin matematik tarihinin öğretime entegrasyonuna ilişkin algılarını anlamaya yardımcı olan büyük ölçekli bir çalışma yürütmüşlerdir. Toplam 367 matematik öğretmeni ile yapılan ankette öğrencilerin matematik tarihini öğrenmesinin olası faydalarına dair genel algı ile öğretmenlerin matematik tarihinin müfredata entegrasyonu konusundaki algıları arasında belirgin bir uyumsuzluk bulmuşlar, öğretmenlerin sınıflarda kullanımı konusunda isteksiz olduklarını ve güven eksikliği yaşadıklarını göstermiştir. Benzer şekilde Savaş (2020) tarafından yürütülen bir çalışmada, öğretmenlerin tarihî içeriklerin öğrencilerin ilgisini çektiğini düşündükleri, ancak sınırlı ders süresi, sınav odaklılık ve hazır materyal eksikliği gibi etkenler nedeniyle bu içeriklere zaman ayıramadıkları belirtilmiştir. Bu bulgular, matematik öğretmenlerinin ve adaylarının tarihsel içeriği kullanma potansiyelinin pedagojik gelişim sürecinde daha fazla desteklenmesi gerektiğini göstermektedir. Nitekim Jankvist (2009), tarihsel içeriklerin yalnızca tarih bilgisi olarak değil, matematiksel düşünmenin doğasına yönelik farkındalık geliştirmek amacıyla da kullanılabileceğini, bu nedenle öğretmenlerin bu bakış açısıyla donatılmasının gerekli olduğunu vurgular. Ayrıca Fried (2001), öğretmen eğitiminin tarihsel içerikle zenginleştirilmesinin hem mesleki motivasyonu artırdığını hem de öğretmen adaylarında matematiğin kültürel boyutunu kavrama düzeyini derinleştirdiğini belirtmektedir.

Bu noktada, çalışmanın önemi bir kez daha açığa çıkmaktadır: MEB onaylı ders kitaplarının tarihsel içerik bakımından niteliğinin değerlendirilmesi, yalnızca kitaplara yönelik değil, aynı zamanda öğretmen yeterliliklerine yönelik dolaylı bir değerlendirme işlevi de görmektedir. Ders kitapları çoğu zaman öğretmenler için temel başvuru kaynağı olduğundan, bu kitaplarda tarihî içeriğin yer alış biçimi, sınıf içi pratiği de doğrudan şekillendirmektedir (Mullis vd., 2012; Robitaille ve Travers, 1992). Dolayısıyla bu alanda yapılacak her içerik ve gereksinim analizi, öğretmen eğitimi süreçlerine de katkı sunma potansiyeline sahiptir.

1.5.5 Matematik Tarihi ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Öğrencilerin matematik tarihine dair içeriklere nasıl tepki verdikleri ve bu içeriklerin onların öğrenme süreçlerine nasıl etki ettiği, tarih tabanlı öğretimin etkililiğini değerlendirmek açısından oldukça kritiktir(Fauvel & van Maanen, 2000). Eğitim literatüründe matematik tarihinin yalnızca bilgi verici değil, aynı zamanda öğrencilerin kavramsal anlayışlarını derinleştirici, motivasyonlarını artırıcı ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlayıcı bir araç olduğu sıklıkla vurgulanmaktadır (Jankvist, 2009; Fauvel & van Maanen, 2000). Özellikle soyut matematiksel kavramların tarihsel bağlamda sunulması, öğrencilerin bu kavramları yalnızca öğrenme amacıyla değil, anlam inşa sürecinin bir parçası olarak deneyimlemelerine olanak sağlar. Bu da matematiği "hazır bilgi" olarak değil, tarihsel süreç içinde gelişmiş bir düşünce biçimi olarak kavramalarını sağlar.

Clark ve vd. (2019), matematik tarihi ile matematik eğitimi arasındaki ilişkiyi ele aldıkları çalışmalarında, Matematiğin tarih ve pedagojisi (HPM, History and Pedagogy of Mathematics) alanındaki güncel gelişmeleri derlemişlerdir. Çalışmada HPM yaklaşımının kuramsal temelleri açıklayarak; bu alanın tarihsel gelişimi, uluslararası etkinlikler ve özellikle Almanya'daki uygulamalar üzerinden özetlemişlerdir. Ayrıca HPM alanında ele alınan temel sorunlar sınıflandırılarak mevcut araştırmalar bu çerçevede değerlendirilmiştir. Buna göre yazarlar tarihsel içeriğin öğretime entegrasyonunun öğrencilerin matematiksel kavrayışlarını zenginleştirmede yardımcı olacağını belirtmekte; ancak bu potansiyelin etkili biçimde gerçekleşebilmesi için öğretmen eğitimi, ders kitapları, müfredat tasarımı ve uygulamalı araştırmaların bütüncül şekilde ele alınması gerektiğini savunmaktadırlar.

İncikabı ve vd. (2019) yılında yayınlanan çalışma 2016–2017 yılında kullanılan ortaokul matematik ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin içeriğini ve kullanım biçimlerini incelemiştir. Yapılan içerik analizine göre, MEB yayınlarında özel yayınlara kıyasla daha fazla matematik tarihi ögesi yer alsa da, kitap başına düşen öge sayısı oldukça az olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca bu öğelerin “Sayılar”, “Geometri” ve “Cebir” öğrenme alanlarında yoğunlaştığı belirlenmiştir. Sonuç olarak ise, teknolojik gelişmeler ışığında internet kaynaklı bilgilere daha fazla yer verilmesi ve ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin sayısının artırılması önerilmektedir.

Mersin (2019) tarafından yürütülen doktora tezinde, ortaokul düzeyinde geliştirilen matematik tarihi destekli etkinliklerin öğrenciler üzerindeki etkileri detaylı biçimde incelenmiştir. Çalışma, öğrencilerin tarih destekli etkinliklerle yapılan derslerde derse daha aktif katıldıklarını, kavramları daha iyi anlamlandırdıklarını ve derse yönelik tutumlarında belirgin bir olumlu değişim gözlemlendiğini ortaya koymuştur. Etkinlikler öğrencilerin yalnızca konuya dair bilgi düzeyini değil, aynı zamanda tarihsel bir merak geliştirmelerini de desteklemiştir. Bu bulgular, tarihsel içeriğin özellikle ortaokul ve lise düzeyindeki öğrencilerde öğrenme sürecine duygu ve düşünce yönünden önemli katkılar sunduğunu göstermektedir.

Şaşmaz ve Aybek (2020) ise öğrencilerin tarihsel içeriklerle kurduğu ilişkileri analiz ederek, bu içeriklerin çoğunlukla dikkat çekici ve ilgi uyandırıcı bulunduğunu, ancak öğretmen rehberliğinin olmadığı durumlarda içeriklerin yüzeysel kaldığını ifade etmektedir. Yani tarihsel içerik tek başına yeterli olmamakta, bu içeriğin uygun pedagojik yaklaşımlarla desteklenmesi gerekmektedir. Yine; Şaşmaz ve Aybek'in (2020) sınıf düzeylerine göre yaptığı analizde, bazı ders kitaplarında “tarihi matematiksel yöntemler” ya da “matematikçilerin katkıları” biçiminde sunulan etkinliklerin daha çok dikkat çektiği, ancak bu içeriklerin öğretimsel süreçle yeterince bütünleşmediği ifade edilmiştir. Bu da, tarihsel etkinliklerin varlığı kadar pedagojik işlevselliğinin de önem taşıdığını göstermektedir.

Danacı ve Şahin (2021) tarafından yürütülen çalışmada, matematik tarihi temelli etkinliklerin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin niceliksel muhakeme becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desenin tercih edildiği bu çalışmada, bir devlet ortaokulunda öğrenme gören 41 yedinci sınıf öğrencisi çalışma grubunu oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak “Matematiksel Muhakeme Testi” kullanılmıştır. Elde edilen veriler Mann-Whitney U testi ve Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarında, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test niceliksel muhakeme puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ancak, deney grubundaki öğrenciler niceliksel muhakeme becerilerinde kontrol grubuna kıyasla daha fazla gelişme göstermiştir. Bu bulgu, matematik tarihi temelli etkinliklerin öğrencilerin matematiksel muhakeme süreçlerini destekleyici bir araç olabileceğine işaret etmektedir.

Ucuzoğlu (2022), ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin sayısını, sunuluş biçimlerini, konumlarını, bilişsel alanlara ve öğrenme alanlarına göre dağılımını incelemiştir. Nitel araştırma desenine dayalı olarak gerçekleştirilen bu çalışmada, doküman analizi yöntemi kullanılmış ve Millî Eğitim Bakanlığı tarafından onaylı 6, 7 ve 8. sınıf matematik ders kitaplarından toplam 9 kitap analiz edilmiştir. Ayrıca, bu kitapların 2009, 2013 ve 2018 öğretim programlarıyla ilişkisi değerlendirilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre, yıllar içinde matematik tarihi öğelerinin kitaplarda sayıca artış gösterdiği ancak bu öğelerin çoğunlukla tarihsel bilgi kırıntısı biçiminde yer aldığı belirlenmiştir. Matematiğin süreçsel gelişimi, tarihsel problem çözme ve etkinlik temelli kullanımına nadiren rastlanmıştır. Ayrıca, tarihî içeriklerin kitaplarda ele alınışı ile bilişsel alan türleri arasındaki pedagojik uyuma yeterince dikkat edilmediği tespit edilmiştir.

Güner ve Bolat (2022) tarafından yapılan çalışmada ise, matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanımına yönelik yapılmış araştırmalar sistematik bir şekilde incelenmiştir. Literatür taraması yöntemiyle yürütülen çalışmada, uygun ulusal ve uluslararası çalışmalar analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda ise, matematik tarihinin öğretim sürecine entegre edilmesinin öğrenci başarısı, kavramsal anlama, tutum ve motivasyon üzerinde olumlu etkiler yarattığı yönünde bulgular elde edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin bu konuda yeterli bilgi ve donanımına sahip olmalarının entegrasyon sürecinin etkinliği açısından belirleyici olduğu vurgulanmıştır. Çalışmada, tarihsel unsurların özellikle öğrenci merkezli öğretim yöntemleriyle birlikte kullanıldığında daha etkili sonuçlar doğurduğu ifade edilmiştir.

Tortop ve Bahadır (2022), Türkiye Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) ile Uluslararası Bakalorya (IB) programına ait 12. sınıf matematik ders kitaplarını matematik tarihi açısından karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. Döküman inceleme yöntemi çerçevesinde gerçekleştirilen bu çalışmada, her iki kitabın matematik tarihiyle ilgili içerikleri analiz edilmiştir. Araştırma bulgularına göre, MEB ders kitabında matematik tarihine yalnızca bilgi düzeyinde ve sınırlı şekilde yer verildiği görülmüştür. Buna karşılık IB ders kitabında, matematik tarihi çok boyutlu bir şekilde ele alınmış; tarihsel içerikler yalnızca bilgi aktarıcı değil, aynı zamanda öğrenciyi düşünmeye yönlendiren sorular, etkinlikler ve yaşamla ilişkilendirilen problemler aracılığıyla sunulmuştur. Çalışmada, MEB kitaplarının

da tarihsel içerikleri yalnızca ansiklopedik bilgi düzeyinde sunmak yerine, öğrencinin aktif katılımını teşvik edecek pedagojik uygulamalarla desteklemesi gerektiği vurgulanmıştır.

Divrik ve Toptaş (2023), matematik tarihi ile zenginleştirilmiş etkinliklerin, özel yetenekli öğrencilerin matematik tarihine yönelik tutumları üzerindeki etkisini ve bu öğrencilere ait görüşleri incelemiştir. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Nicel aşamada Bilim ve Sanat Merkezi'nde öğrenme gören 28 beşinci sınıf öğrencisi, nitel aşamada ise bu öğrenciler arasından seçilen 8 öğrenci yer almıştır. Nicel veriler, “Genel Kültür Olarak Matematik Tarihine Yönelik Tutum Ölçeği” ile, nitel veriler ise yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmış ve içerik analiziyle değerlendirilmiştir. Bulgular, matematik tarihiyle zenginleştirilmiş etkinliklerin öğrencilerin genel kültür bağlamındaki tutumlarını anlamlı şekilde olumlu etkilediğini göstermektedir. Nitel veriler ise öğrencilerin bu etkinlikleri eğlenceli, ilgi çekici, kalıcı öğrenmeyi destekleyici ve matematiğe karşı olumlu duygular geliştiren bir yaklaşım olarak değerlendirdiklerini ortaya koymuştur.

Daştan (2023), matematik tarihi temelli modelleme etkinliklerinin, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin geometrik kavramlara yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemiştir. 2021–2022 eğitim-öğretim yılı birinci döneminde yürütülen çalışmada, karma desen kullanılmış ve 30 öğrenciyle 8 hafta süren uygulama gerçekleştirilmiştir. Etkinlikler, 7. sınıf geometri kazanımlarına uygun şekilde matematik tarihi bağlamında yapılandırılmıştır. Veri toplama sürecinde öğrencilerin yazılı çalışma kâğıtları, geometri kaygı ölçeği ve öğrenci görüşlerinden yararlanılmıştır. Araştırma bulgularına göre, matematik tarihiyle zenginleştirilmiş modelleme etkinliklerinin öğrencilerin geometriye yönelik kaygı düzeylerini azalttığı ve geometriye dair görüşlerini olumlu yönde değiştirdiği belirlenmiştir.

Turan (2024) tarafından yürütülen bu araştırmada, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin 8. ve 17. yüzyıllar arasında yaşamış Türk-İslam matematikçilerinin (TİM) yaşam öykülerine ve bu bilgilerin matematik öğretiminde kullanımına ilişkin görüşleri incelenmiştir. Karma yöntemle yürütülen çalışmada, bir devlet okulunda 200 öğrenciye anket ve yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Betimsel ve içerik analizine dayalı bulgulara göre, öğrencilerin TİM'e yönelik bilgileri çoğunlukla eksik veya hatalıdır. Öğrenciler, derslerde bu

matematikçileri yeterince tanımadıklarını belirtmişlerdir. Bu durumun temel nedenleri arasında öğretmenlerin yeterli bilgi sunmaması ve müfredatta TİM'e yeterince yer verilmemesi gösterilmiştir.

Sağın (2025), matematik tarihiyle desteklenen öğretim sürecinin öğrencilerin matematik bilimine ve matematikçilere yönelik imajları üzerindeki etkisini incelemiştir. Nitel araştırma desenlerinden durum çalışmasının kullanıldığı bu çalışmada, bir devlet ortaokulunda öğrenme gören altıncı sınıf öğrencileri ve bir matematik öğretmeni ile çalışılmıştır. Araştırma süreci 12 hafta sürmüş ve öğrencilerin düzeylerine uygun olarak geliştirilen matematik tarihi etkinlikleri derslerde uygulanmıştır. Veri toplama araçları olarak DAST (Bir Bilim İnsanı Çiz Testi), motivasyon ölçeği, ses kayıtları, gözlem formları ve uygulanan etkinlikler kullanılmış; nitel veriler içerik analiziyle, nicel veriler ise SPSS yazılımı aracılığıyla analiz edilmiştir. Bulgular, öğrencilerin matematikçiye dair imajlarının, başlangıçta yalnızca bir öğretmen figürü iken, süreç sonunda matematikle uğraşan bir bilim insanı yönünde değiştiğini göstermiştir. Ayrıca, matematik tarihi etkinliklerinin öğrencilerin derse karşı motivasyonlarını artırdığı ve öğrenci-öğretmen ile öğrenci-öğrenci iletişimini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Matematik tarihinin öğretim süreçlerinde kullanılmasına yönelik yapılan araştırmaların, tarihsel içeriklerin öğrencilerin kavramsal anlama, motivasyon, tutum ve matematikçiye yönelik imajları üzerinde olumlu etkiler yarattığı sonucunu ortaya koymuştur (Danacı ve Şahin, 2021; Sağın, 2025). Yapılan çalışmalarda kısaca tarih temelli etkinliklerin öğrencilerde derse karşı ilgi ve katılımı artırdığı (Mersin, 2019; Divrik ve Toptaş, 2023), kaygıyı azalttığı (Daştan, 2023) ve matematiği tarihsel bir düşünme biçimi olarak görmelerine katkı sunduğu belirlenmiştir. Ancak bu potansiyelin etkili biçimde gerçekleşebilmesi için içeriklerin yalnızca ansiklopedik bilgi düzeyinde değil, yaşamla ilişkilendirilmiş, pedagojik olarak işlevsel etkinliklerle desteklenmesi gerektiği sonucu ortaya çıkmaktadır (Şaşmaz ve Aybek, 2020; Clark vd., 2019). Bu noktada ders kitapları belirleyici bir araç olup, öğrencilerin matematik tarihine ilişkin ilk karşılaşma alanlarından biridir. Ucuzoğlu (2022), İncikabı ve arkadaşları (2019) ile Tortop ve Bahadır (2022)'ın yaptıkları araştırmalar, MEB kitaplarında matematik tarihi öğelerinin sınırlı, yüzeysel ve bilişsel düzeyle uyumsuz biçimde yer aldığını ortaya koymuştur. Dolayısıyla tarih temelli

öğretimin etkisini artırmak ve öğrencilerin tarihsel bağlamla anlamlı bağlar kurmasını sağlamak için ders kitaplarında yer alan tarihsel içeriklerin sayıca artırılması, öğretim programlarıyla uyumlu hale getirilmesi ve işlevsel etkinliklerle zenginleştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, ders kitaplarında yer alan tarihsel öğelerin niceliksel ve niteliksel olarak nasıl yapılandırıldığı ve bu yapıların öğrenci öğrenmesine olan katkısının çok yönlü olarak araştırılması, gelecekteki çalışmalar için önemli bir ihtiyaç olarak görülmektedir.



2. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu bölümde, bu tez çalışması kapsamında kullanılan araştırma deseni, veri kaynaklarının neler olduğu ve bu verilerin analizine dair bilgilere yer verilmiştir.

2.1 Araştırma Modeli

Bu çalışmanın amacı, lise matematik ders kitaplarında bulunan matematik tarihine ait öğeleri belirleyerek, öğelerin sayısını, sınıf düzeylerine, basım yıllarına göre ele alınış şekillerini, kitapta ele alındıkları konuları öğrenme alanlarını inceleyerek farklılıklarını araştırmaktır. Araştırmanın modeli, nitel araştırma yaklaşımlarından doküman analizi yöntemi temel alınarak oluşturulmuştur. Doküman analizi, araştırma konusu ile ilgili bilgi içeren yazılı materyallerin sistematik bir biçimde incelenmesini kapsar (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu yöntem, verilerin belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde sınıflandırılmasını ve benzer niteliklere sahip verilerin bir araya getirilerek anlamlı bir biçimde yorumlanmasını sağlar (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Doküman incelemesinde kitap, dergi, makale veya raporlar gibi kaynaklar kullanılmaktadır. Ayrıca doküman incelemesi ile incelenen bu kaynaklardan bir konu hakkında bir sonuç çıkarılabilir veya bu kaynaklar derinlemesine incelenerek yorumlanabilir.

2.2 Veri Toplama Araçları

Bu tez çalışmasının veri toplama araçları; 2024-2025 eğitim öğretim yılında okutulmakta olan 2018 ve 2024 matematik dersi öğretim programlarına göre hazırlanmış ve Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından okullarda kullanılacak ders kitabı olarak kabul edilmiş 17 adet ders kitabından oluşmaktadır. Çalışmaya dahil edilen ders kitapları EBA'da yer alan basım yılı beş yıllık kitap kullanım süresi içinde olan kitaplardan oluşmaktadır ve basım yılı olarak beş yılı aşmış kitaplar geçerli olmadıkları ve okullarda ders kitabı olarak kullanılmadığı için çalışma kapsamında analiz edilmemiştir. Ayrıca Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından okullarda ders kitabı olarak kullanılan ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin kullanımı incelenirken ders kitaplarının temel aldığı öğretim programları dikkate alınmıştır. 2024-2025 eğitim öğretim yılında yeni öğretim programı değiştiği için çalışmada hali hazırda yürürlükte olan iki farklı öğretim programına göre hazırlanmış kitaplar incelenmiştir. Bu bağlamda

program kademeli olarak yürürlüğe girdiği için 9. Sınıflar için 2024-2025 öğretim programına uygun Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından onaylanmış kitaplar incelenirken 10.,11. Ve 12. Sınıflarda için ise 2018 matematik öğretim programı uygulandığı için bu sınıf düzeylerinde ilgili programa göre geçerliliği olan kitapla incelenmiştir. Araştırmanın başlangıç aşamasında toplam 18 adet ders kitabı incelemeye alınmıştır. Ancak 2024 yılı itibarıyla Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin uygulanmaya başlanmasıyla birlikte, 9. sınıf düzeyindeki öğretim programı güncellenmiş ve bu doğrultuda mevcut ders kitapları kullanım dışı bırakılmıştır. Bu nedenle, inceleme kapsamında yer alan 3 adet 9. sınıf ders kitabı çalışmadan çıkarılmış; yerine, yeni öğretim programına uygun olarak hazırlanan 2 adet 9. sınıf matematik ders kitabı incelemeye dahil edilmiştir. Bu doğrultuda bu tez çalışması kapsamına toplamda 17 ders kitabı analize edilmiş ve hali hazırda yürürlükte olan iki farklı matematik dersi öğretim programından yararlanılmıştır. Tablo 2.1 de bu çalışmanın veri kaynaklarını oluşturmakta olan kitaplar ve bilgileri verilmiştir.

Tablo 2.1. Çalışmada kullanılan kitap bilgileri

Sınıf Düzeyi	Kitap Sayısı	Yayın evi	Basım Yılı
9	2	MEB	2024
		MEB	2024
10	4	MEB	2018
		HECCE	2022
		MEB	2022
		MEB	2024
11	6	SDR DİKEY	2023
		AYDIN	2019
		MEB	2022
		MEB	2024
		MEB	2018
		MEB	
12	5	MHG	2018
		MEB	2023
		MEB	2023
		MEB	2024
		MELİS	2024
Toplam	17		

2.3 Verilerin Analizi

Bu tez çalışmasında veri analizi yapılmadan önce ilgili literatür taranmış ve matematik ders kitaplarında bulunan matematik tarihine ait ögeler belirlenerek, ögelerin sayısı, sınıf düzeylerine, basım yıllarına göre ele alınış şekilleri, kitapta ele alındıkları yerler ve öğrenme alanlarını incelenerek farklılıkları araştırılmıştır. Çalışmada içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Bu analiz yoluyla veriler tanımlanır, anlamlı temalar belirlenir ve bu temalar çerçevesinde veriler düzenlenerek yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Bu bağlamda lise ders kitaplarındaki matematik tarihi ögelerini belirlemek için matematik tarihi ögelerini inceleyen doküman analizi çalışmaları incelenmiştir ve bu çalışmalarda daha önceden belirlenmiş kategoriler arasından çalışmanın doğasına uygun olan kategoriler seçilmiştir. Buna göre çalışmaların bir kısmı, Tzanakis ve Arcavi'nin (2000) tarafından belirlenmiş kategorileri kullanırken, Erdoğan, Eşmen ve Fındık (2015) ise çalışmalarında bu çalışmaya ek olarak ekolojik analiz yaparak yeni kategoriler eklemişlerdir. Mersin ve Durmuş (2018) ise ortaokul matematik kitaplarını inceleyerek matematik tarihi ögeleri için bilim insanlarının hayatı, kavramların tarihsel gelişimi gibi yeni kategoriler belirlemişlerdir. Şaşmaz ve Aybek (2022) ise ortaokul ders kitaplarında kullanılan matematik tarihi ögelerinin matematikçilerin katkıları, kavramın tarihi gelişimi ve tarihsel yöntemler gibi sınıflandırmalarda bulunmuşlardır. Tablo 2.2.'de bahsedilen bu çalışmaların kullandıkları içerik sınıflandırmalarından elde edilen sınıflandırılma listelenmiştir.

Tablo 2.2. Şaşmaz ve Aybek (2022) ile Mersin ve Durmuş (2018)'dan adapte edilmiştir

Erdoğan Eşmen ve Fındık (2015)	Mersin ve Durmuş (2018)	Şaşmaz ve Aybek (2022)	Bu Çalışmada Matematik Tarihi Ögelerinin
Tarihsel Notlar	Öğrenme Alanlarına Göre	Matematikçilerin Katkıları	Sınıf Düzeylerine Göre Ele Alınma Durumu (Mersin ve Durmuş, 2018)
Matematiğin Kullanım Alanlarına İlişkin Notlar	Tarihi Ögelerinin Sınıf Düzeylerine ve Matematik Ders Kitabında Ele Alınma Durumu	Matematiksel Kavram Gelişimi	Öğrenme Alanlarına Göre (Mersin ve Durmuş, 2018) Ders Kitabında Yer Verildiği Konum (Mersin ve Durmuş, 2018)

Tablo 2.2.(devam). Şaşmaz ve Aybek (2022) ile Mersin ve Durmuş (2018)’dan adapte edilmiştir

Erdoğan Eşmen ve Fındık (2015)	Mersin ve Durmuş (2018)	Şaşmaz ve Aybek (2022)	Bu Çalışmada Matematik Tarihi Öğelerinin
Öğrencinin Okul Dışı Çalışmalarında Yer Alan Tarihsel Öğeler	Tarihi Öğelerinin İçeriklerine Göre -Bilim İnsanlarının Hayatı -Eski Matematiksel Yöntemler -Matematiksel Kavramların Tarihsel Gelişim Süreci	Tarihi Matematiksel Yöntemler Matematiğe Katkıda Bulunan Medeniyetler	Ders Kitabındaki İçeriklerine Göre Bilim İnsanın Hayatı -Çalışma Alanları -Matematik Bilimine Katkıları -Eser Ve Yayınları -Buluşları (Mersin ve Durmuş, 2018; Şaşmaz ve Aybek, 2022) Matematiksel Kavramın - Tarihsel Gelişimi -Günlük Hayattaki Yeri -Matematiksel Görsel -Tarihsel Hikaye -Tanım (Şaşmaz ve Aybek, 2022)

Tablo 2.2. incelendiğinde ortaokul matematik ders kitaplarında kullanılan matematik tarihi öğelerinin sınıflandırılmasının farklılık gösterdiği göze çarpmaktadır. Bu tez çalışmasında kullanılacak olan içerik sınıflandırması belirlenirken ise Tablo 2.2.’deki çalışmalarda yapılan içerik sınıflandırmaları bu tez çalışmasında olduğu ortak içerikler içerdiği için bu çalışmalar temel alınmıştır. Bu bağlamda matematik tarihi öğelerinin sınıf düzeylerine göre, öğrenme alanlarına göre, ders kitabındaki konumu ve bilim insanlarının hayatlarının incelenmesinde Mersin ve Durmuş’ un 2018 de yaptığı çalışmadan esinlenilirken matematiksel kavramların gelişimlerine göre incelenmesinde ise Mersin ve Durmuş’un 2018’ de yaptığı çalışmadan ve Şaşmaz ve Aybek tarafından 2022 de yaptığı çalışmalardan esinlenilmiştir. Bu kaynaklar göre kodlama yapılmıştır. Daha sonra yine bu ders kitaplarının içerikleri incelenerek bu sınıflandırmalardan farklı olan matematik öğeleri belirlenmiştir. Lise matematik ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin öğrenme alanlarında ne kadar kullanıldığının

belirlenmesi ve eksiklik varsa giderilmesi için ders kitaplarındaki matematik tarihi ögeleri öğrenme alanlarına göre incelenmiştir. Kodlamalardan kategoriler elde edilerek bu çalışmada kullanılan çerçeveye son hali verilmiştir. Bunun yanı sıra yürütülmekte olan 2 ayrı program olduğu için bu inceleme iki ayrı program üzerinden yapılmıştır. 2018 programında konular öğrenme alanlarına göre 10., 11., 12. Sınıf matematik ders kitapları öğrenme alanları üzerinden incelenmiştir. 2024 öğretim programı ise temalar şeklinde konular sınıflandırılmıştır. Bu nedenle 9. Sınıf matematik ders kitabı ise temalar üzerinden incelenmiştir. Buna göre 2018 ve 2024 öğretim programında bulunan öğrenme alanları Tablo 2.3.' te verilmiştir.

Tablo 2.3. Matematik tarihi öğelerinin öğrenme alanlarına göre sınıflandırılması

2018 Öğretim Programı	2024 Öğretim Programı
Öğrenme alanı	Temalar
Sayılar ve Cebir	Sayılar, Nicelikler ve Değişimler, Algoritma ve Bilişim
Veri , Sayma ve Olasılık	İstatistiksel Araştırma Süreci, Veriden Olasılığa
Geometri	Geometrik Şekiller, Eşlik ve Benzerlik

Lise matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin incelenmesinde ele alınan bir diğer kriter ise öğelerin kitaplarda yer verdikleri konumlardır. Buna göre bu öğelerin ünite başında, konunun işlendiği bölümde, ünite sonunda veya değerlendirme kısmında yer verildiğinin incelenmesi sonucunda yapılabilecek iyileştirmeler üzerine önerilerde bulunabilmektedir.

Verilerin analizine geçilmeden önce, hangi içeriklerin matematik tarihi ögesi olarak kabul edileceğine ilişkin net bir tanımlama gereksinimi doğmuştur. Bu kapsamda, Erdoğan ve arkadaşlarının (2015) tanımı temel alınmıştır. Bu tanıma göre, matematik tarihi öğeleri; yalnızca geçmişe ait unsurları değil, aynı zamanda matematik tarihinin temel uğraş alanlarına doğrudan temas eden ve bu alanlara ilişkin açık, anlamlı bilgiler içeren içerikleri kapsamaktadır. Bu yaklaşım, tarihsel öğelerin öğretim sürecindeki işlevselliğini değerlendirebilmek adına önemli bir çerçeve sunmaktadır.

Ayrıca, Uzunoğlu'nun (2022) ortaya koyduğu ölçütler de analiz sürecine yön vermiştir. Buna göre, bir matematiksel kavram, sayı ya da yapı, ancak tarihsel gelişim süreci, ortaya çıkış koşulları ve tarihsel bağlamına dair açıklamalar

içerdiğinde matematik tarihi kapsamında değerlendirilebilmektedir. Dolayısıyla, yalnızca kavramın isminin verilmesi veya metin içinde yüzeysel bir şekilde anılması yeterli görülmemekte; tarihsel öge olarak kabul edilmesi için derinlemesine tarihsel bilgi sunması beklenmektedir.

Bu doğrultuda, analiz sürecinde, bir içeriğin yalnızca kavramsal düzeyde veya yüzeysel bağlamda sunulmuş olması, ancak tarihsel sürece ilişkin herhangi bir açıklamanın yer almaması durumunda, söz konusu içerik matematik tarihi ögesi olarak değerlendirilmemiştir. Böylece, içeriklerin hem tarihsel bütünlük hem de pedagojik işlevsellik açısından anlamlı ve bağlamsal olup olmadığı temel alınarak kodlamalar gerçekleştirilmiştir.

1. SAYILAR



Görsel 1.1: Lüksor'daki Antik Mısır Karnak Tapınığı'nın duvarındaki hiyeroglif sayısal oymalar

Çok eski tarihlerden bugüne kadar sayılar ve sayma işlemi günlük yaşamın vazgeçilmez bir ögesi olmuştur. Önceleri çakıl taşı gibi nesneler yardımıyla yapılan sayma işlemi, ilerleyen zamanlarda soyut bir şekilde rakamlar ve bu rakamlardan oluşan sayılar (Görsel 1.1) yardımıyla yapılmaya başlamıştır. Yaşamın hemen hemen her alanında sayılar ve bu sayıları oluşturan rakamlarla sıklıkla karşılaşılır. Kardeş sayısı, öğrenci sayısı ya da bir kitabın sayfa sayısının ifade edilmesinde kullanılan tam sayılar; ifade edilmek istenen değeri karşılamakta her zaman yeterli olmayabilir. Bu nedenle tam sayılarla tam olarak ifade edilemeyen değerler için tam sayılardan farklı bir sayı türüne ihtiyaç duyulmuştur. Bir kişinin vücut sıcaklık değerinin 35,5 °C olması veya bir köprünün yüksekliğini belirtmek için asılan bir ikaz tabelasında 4,15 metre yazması gibi durumlar buna örnek gösterilebilir. Aynı zamanda sayılar bilim insanlarının ölçümlerini ve istatistik verilerini takip etmelerinde, mimar ve mühendislerin çizimlerini oluşturma aşamasında, yazılımcıların hesaplamalarında, teknolojik aletlerin çalışmasında vb. tüm meslek alanlarında kullanılmaktadır. Bu nedenle matematik, birçok bilim dalının kullandığı bir sistemler bütünüdür ve zaman içinde insanların yaşamlarını daha çok kolaylaştırmaya yardımcı olan çok önemli bir bilim dalı olmuştur. Bu bakımdan farklı değerlerin ifade edilmesinde kullanılan sayıların ve bu sayıların oluşturduğu kümelerin tanınması bir gerekliliktir.

Fotoğraf 2.1 11. sınıf matematik ders kitabında yer alan matematiksel bir öge
(MEB,2023, syf 14)

Örneğin Fotoğraf 2.1 11. Sınıf temel matematik kitabında sayılar konusunda verilen bilgi matematiksel öge olarak kabul edilmiştir. Sayıların

tarihsel süreçte nasıl ifade edildiğini ve farklı medeniyetlerin matematiksel düşünceye nasıl katkıda bulunduğunu göstermesi bakımından değer taşımaktadır. Kitapta verilen bilgilerde sayı sistemlerinin biçimsel olarak ortaya çıkışı ve kullanım alanlarının genişliği hakkında bilgiler verilmiş daha sonrasında sayılar ile ilgili sorular sorulmuştur.

Veri, Sayma ve Olasılık

10.1.1.5. Pascal Üçgeni



Blaise Pascal (Blezy Paskal)

Bilim İnsanları

Fransa'da doğan Blaise Pascal (Blezy Paskal) (1623-1662), matematiğe ve geometriye olan büyük ilgisi nedeniyle daha 12 yaşındayken geometri üzerinde çalışmaya başladı. Babası vergi toplayıcısı olarak atandığında vergileri toplamasına yardımcı olmak amacıyla 1642-1645 yılları arasında üç yıl çalışarak ilk sayısal hesap makinesi olan ve "Pascal'in" adı verilen cihazı icat etti. Daha sonra fizik ve matematik üzerine çalışmaya başladı. 1653'te sıvıların dengeleri üzerine hazırladığı tez ile Pascal, basınç ile ilgili kanununu ortaya koydu. Bu tez, bilim insanları arasında bilim tarihinde hidrostatik sistemin tam bir taslağı ve Pascal'ın fizik teorisine yaptığı en önemli katkı olarak kabul edildi. Pascal ayrıca geometride koniklerle ilgili birçok teoremi geliştirdi. Pascal üçgeni, matematikte binom katsayılarını içeren üçgensel bir dizedir.

Ünlü matematikçi Pascal, aritmetik üçgen üzerine bir tez yazmış; burada üçgenin özelliklerini ortaya koymuştur. Ancak Pascal, bu üçgeni çizen veya inanılmaz özelliklerini fark eden ilk kişi değildir. Üçgenin bu özellikleri kendi zamanına kadar birçok medeniyet tarafından bulunmuş, bu üçgen farklı adlarla ifade edilmiştir. Örneğin Hintli matematikçiler bu üçgeni "Meru Dağı'nın Merdivenleri", Çinli matematikçiler "Yang Hui üçgeni", İranlı matematikçiler ise "Hayyam üçgeni" olarak adlandırmışlardır. Pascal'dan daha önce, 10. yüzyılda Hintli matematikçiler bu sayı dizisini şifrin ölçülerindeki kusa ve uzun seslerin birleşimlerinin sayısını temsil etmek için kullanmışlardır. Sonraki yüzyıllarda Batı dünyasında bilimin gelişmesi ile bu üçgen günümüzde Fransız matematikçi ve filozof Pascal'ın adıyla anılmaktadır.



Omar Hayyam heykeli

Üçgen, 11. yüzyılda İran'da yaşayan ünlü gökbilimci, şair, filozof ve matematikçi olan Omar Hayyam'ın yazılarında da görülmüştür. $(x+y)^2$ ifadesinin açılımındaki terimlerin katsayıları ile oluşturulan şemanın (Pascal üçgeni) Omar Hayyam'a ait olduğu ileri sürülmektedir. Hayyam'ın bilimsel araştırmalara adanmış olan Omar Hayyam'ın analitik geometrinin gelişimi üzerindeki etkisi çok büyüktür. Hayyam aynı zamanda irasyonel sayıların da rasyonel sayılar gibi kullanılabileceğini ilk defa kanıtlamıştır. İrasyonel sayıların varlığını göstererek Öklid'yan olmayan geometrilerin olduğunu ifade etmiştir. Hayyam, $x^3 + 200x = 20x^2 + 200$ şeklindeki kübik denklemin pozitif x değerlerini (köklerini) bulmuştur. Bu çözümünü geometrik olarak da konik kesit olarak da ortaya koymuştur. Üçüncü dereceden denklemleri de kapsayan birçok cebirsel denklemi sınıflandırmış ve bunlara çözüm yolu bulmuştur. Cebirsel denklemlerin çözümünü konikleri kesilerek bulmaya çalışmış ve bunu bir metoda çevirmek için uğraşmıştır. Üçüncü derece denklemleri "üç terimliler" ve "dört terimliler" olarak iki kategoriye ayırmış ve her kategoriye kendi içinde sınıflandırmıştır. Her biri için genel çözümler bulmaya çalışmış ayrıca üçüncü dereceden 13 denklemleri konikler üzerine inşa etmiştir. Denklemlerde bilinmeyenleri önce "şey", sonra "x" ile ifade etmiştir. Üçüncü derece denklemlerin genel çözümünün hesaplama ile dördüncü derece denklemlerin ise geometri ile çözülemeyeceğini düşünmüştür. Aritmetik metotlarla çözülemeyeceğine inandığı denklemleri çember, parabol ve hiperbol kullanarak çözmüştür. Omar Hayyam'ın bilime bir diğer katkısı da mevsimlere tam olarak uyum gösteren, hata payı 5000 yılda 1 gün olan Celâli takvimidir. Bu takvimle bir yılın 365,24219858156 gün olduğunu hesaplamıştır.

Üçgen ile ilgili Pascal'dan önceki bir diğer çalışma da Çinlilere aittir. Çinli matematikçi Chu Shih Chieh (Çu Şih Cieh), üçgeni 14. yüzyılın başlarında tasvir etmiş ve 1303 tarihli "Dört Elementli Krymetli Ayna" adlı kitabında binom genişlemesi için katsayılar sağlamada üçgenin kullanımını anlatmıştır (Unat, 2007, s. 66-68; <http://www.history.mcs.st-and.ac.uk/Biographies/Pascal.html>).

Düzenlenmiştir.

Fotoğraf 2.2 10. sınıf matematik ders kitabında yer alan matematiksel bir öğe (MEB,2024, syf 48)

33



Bilgi



Yandaki şekilde görüldüğü gibi

- Pascal (Paskal) üçgeninin tepesinde 1 sayısı bulunmaktadır.
- Her satırdaki eleman sayısı bir önceki satırdaki eleman sayısından 1 fazladır.
- Her satır 1 ile başlayıp 1 ile biter. Diğer sayılar ise bir üst satırdaki kendine komşu olan iki sayının toplamıdır.
- Pascal üçgenindeki her satır verilen bu örümüye bağlı olarak devam eder.



Örnek 6.1

Yanda verilen Pascal üçgeninde X, Y ve Z değerlerini bulunuz.



Çözüm

X değeri bir üst satırda kendisine komşu olan 5 ile 10 sayılarının toplamı olan 15'tir. Y ile 7'nin toplamı bir alt satırdaki 28 sayısına eşit olduğundan Y, 21 sayısına eşittir. X'in sağındaki ilk sayı $10 + 10 = 20$ dir. 35 sayısının solundaki ilk sayı ise X ile 20'nin toplamı olan 35'tir. Buradan Z sayısı bir üst satırda kendisine komşu sayılar olan 35 ile 35'in toplamı olan 70'dir.



ALİ TIRMALAR

1. Pascal üçgeninin 7. elemanlı satırındaki sayıların toplamının kaç olduğunu bulunuz.
2. Pascal üçgeninin 8. elemanlı satırındaki en büyük sayının kaç olduğunu bulunuz.

Fotoğraf 2.3 10. sınıf matematik ders kitabında yer alan matematiksel bir öge (MEB,2024, syf 49)

Benzer Fotoğraf 2.2 ve Fotoğraf 2.3'te de anlatılan Pascal Üçgeni, matematiksel bir yapı olarak özellikle kombinatorik, olasılık, cebir ve sayı teorisi gibi pek çok matematiksel alanda temel bir yer tuttuğu için Veri sayma ve olasılık konusu içerisinde verilmiştir. Fotoğraf 2.2' de üçgen, binom katsayılarının düzenli bir biçimde dizilmesiyle oluşmakta ve birçok matematiksel problemde çözüm aracı olarak kullanıldığının bilgisi verilirken Pascal'ın yanı sıra Ömer Hayyam ve Çinli matematikçi Chu Shih Chieh gibi tarihsel figürlerin de bu üçgenin sistematik

yapısını ele almış olması, bu yapının farklı kültürlerde nasıl bağımsız biçimlerde ortaya çıktığının bilgisi verilmiştir. Pascal Üçgeni'nin çoklu uygarlıklar tarafından geliştirilmiş olması, hem matematiksel bilgi birikiminin evrenselliğini hem de tarihsel süreçte bilginin aktarımını gözler önüne serer. Fotoğraf 2.3 ise bu bilgi ile bağlantılı olarak verilen bir soru olduğu ve üçgenin uygulanmasına bir örnek olduğu için Fotoğraf 2.2 ve Fotoğraf 2.3 hem tarihsel hem de içeriksel açıdan zengin olan bu yapı, matematiksel kavramların kültürel gelişimi bağlamında değerlendirildiği için matematiksel öge olarak kabul edilmiştir.

Matematik tarihi öğeleri matematiğin gelişim sürecinde olmayan matematiksel kavramlar ile açıkça ilişkisi olmayan, medeniyetlerin katkısını göstermeyen veya hangi medeniyetler tarafından hangi matematiksel konularla ilişkisi olduğunu açıkça göstermeyen matematiksel öğelere matematik tarihi ögesi olarak kabul edilmemiştir. Bunun yanı sıra matematik kavramı sadece bağlam olarak kullanıldı veya matematik tarih ile doğrudan ilişkili olmayan öğeler ise yine matematik tarihi ögesi olarak kabul edilmemiştir. Buna göre matematiksel öge kabul edilmeyen matematiksel içeriklere Fotoğraf 2.4 örnek olarak verilebilir.



Örnek 68



Mimar Oğuz Bey bir caminin dikdörtgen şeklindeki duvarlarından birisini yandaki şekilde gösterildiği gibi geleneksel Türk mimarisindeki çinilerle kaplamak istemektedir.

- Çinilerin her biri eşit büyüklükte ve kare şeklindedir.
- Duvarın kısa kenarı 4 m ve uzun kenarı 6 m'dir.
- Bir çininin kenar uzunluğu 20 cm ve fiyatı 15 Türk lirasıdır.
- Bir usta çininin metrekaresini 75 Türk lirasına döşemektedir.

Buna göre

- a) Oğuz Bey'in bu iş için kaç adet çini alması gerektiğini bulunuz.
- b) Çinilerin toplam fiyatını ve Oğuz Bey'in ödeyeceği toplam parayı bulunuz.



Cözüm

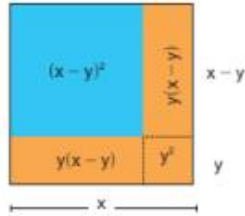
Fotoğraf 2.4 10. sınıf matematik ders kitabında yer alan matematiksel bir öge kabul edilmeyen içerik (MEB,2022, syf 296)

Fotoğraf 2.4' te Matematik tarihi ve matematiksel kavramların gelişimi ve kullanımı göz önüne alındığında süslemeler, kaplamalar ve örüntü konusunda dörtgenlerin kullanıldığı ve Osmanlı mimarisinde bu örüntülere ve süslemelere çokça yer yerilmektedir. Bu açıdan bakıldığında Fotoğraf 2.4' te Çini Süslemesi sadece bağlam olarak kullanıldığı ve ilgili matematiksel kavram ile açıkça

bağlantılı olmadığı için Fotoğraf 2.4 matematik tarihi ögesi olarak ele alınmamıştır.

1) Tam Kare Özdeşliği

Bir kenarı x olan karenin alanından turuncu bölgelerin alanının çıkarılmasıyla mavi bölgenin alanı elde edilir ve bu durum aşağıdaki gibi modellenir.



$$(x - y)^2 = x^2 - [y(x - y) + y^2 + y(x - y)]$$

$$(x - y)^2 = x^2 - [yx - y^2 + y^2 + yx - y^2]$$

$$(x - y)^2 = x^2 - yx + y^2 - yx \text{ elde edilir. Buradan}$$

$$(x - y)^2 = x^2 - 2xy + y^2 \text{ olur.}$$

$(x + y)^2$ açılımı da benzer şekilde yapılabilir.

Fotoğraf 2.5 10. sınıf matematik ders kitabında yer alan matematiksel bir öge kabul edilmeyen içerik (MEB,2023, syf180)

Benzer şekilde, Fotoğraf 2.5’ te aslında tam kare özdeşliği cebir karoları kullanılarak tarihi bir yöntem ile ispat edilmiştir. Ancak örnekte özdeşliğin ispatı ile ilgili tarih, süreç, bilim insanı gibi bilgiler verilmediğinden Fotoğraf 2.5 matematik tarihi ögesi olarak kabul edilmemiştir.

2.4 Veri Analizi Geçerlik ve Güvenirliği

Geçerlik: Nitel araştırmalarda geçerlik, araştırmacının olguyu mümkün olan en tarafsız biçimde betimlemesiyle birlikte, elde edilen verilerin gerçekliği ne ölçüde yansıttığını ve kullanılan veri toplama araçları ile süreçlerin araştırma amacına uygunluğunu ifade eden bütüncül bir ölçüttür (Baltacı, 2019). Diğer bir deyişle geçerlik, araştırmanın bulgularının güvenilirliğini ve inandırıcılığını sağlayacak biçimde, araştırmacının veri toplama, analiz ve yorum süreçlerinde şeffaf ve sistematik hareket ederek, olguyu mümkün olan en doğru ve bütüncül şekilde yansıtması olarak tanımlanabilir (Lincoln ve Guba, 1985; Özkan, 2023).

Yıldırım ve Şimşek (2021), nitel araştırmalarda geçerliliği inandırıcılık ve aktarılabirlik başlıkları altında ele almıştır. Araştırmacının süreçlerinin birbiriyle tutarlı olması ve nesnel sonuçlar sunabilmek için yeterli kanıtlar ortaya koyması, inandırıcılığın sağlanması açısından önemlidir. Bu doğrultuda, bu çalışmada kitaplar ayrıntılı biçimde incelenmiş; inceleme süreci açık biçimde aktarılmış ve elde edilen bulgular nesnel bir şekilde sunulmuştur. Ayrıca, matematik tarihi

kapsamında değerlendirilen ve değerlendirilmeyen durumlara örnekler verilerek inandırıcılık güçlendirilmiştir.

Lincoln ve Guba (1985), nitel araştırmalarda geçerliği sağlamanın bir diğer yolunun, nicel araştırmalardaki “genelleme” kavramına karşılık olarak aktarılabirlik olduğunu ifade etmişlerdir. Yıldırım ve Şimşek (2021) ise aktarılabirliğin, sonuçların doğrudan genellenmesinden ziyade benzer durum veya ortamlara aktarılabir olması gerektiğini vurgulamaktadır. Aktarılabirliğin sağlanabilmesi için ayrıntılı betimleme ve amaçlı örnekleme yöntemlerinin kullanılması önemlidir. Bu doğrultuda, tez çalışmasında elde edilen sonuçlar ayrıntılı biçimde betimlenmiş; tablo ve grafiklerle desteklenmiş ve her bir bulguya ilişkin örneklere kapsamlı şekilde yer verilmiştir.

Güvenirlik: Miles ve Huberman (1994), nitel araştırmaların doğası gereği sabit ölçütlerle test edilemeyeceğini kabul etmekle birlikte, bilimsel bir çalışmanın temel dayanağı olan tutarlılık (consistency) ve saydamlık (transparency) ilkelerini merkeze alırlar. Ayrıca, “veri analizinde kodlar arasında tutarlılık” sağlanması, araştırmacılar arası uyum (inter-coder reliability) gibi uygulamalar da güvenilirliğin artırılması için önerilir. Bu nedenle güvenilirliği sağlamak adına Güvenirlik kat sayısı = $\frac{\text{Görüş Birliği}}{(\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı})} \times 100$ formülü kullanılmıştır. Bu bağlamda veriler Matematik Eğitiminde görev yapan bir uzman ve araştırmacı tarafından ayrı ayrı bağımsız olarak kodlanmış ve güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Buna göre rastgele seçilen bir ders kitap üzerinden yapılan kodlamada 52 tane matematik ögesinden üç tanesinde görüş ayrılığı olmuştur. Buna durumda güvenilirlik katsayısı $49/52=0,94$ olarak hesaplanmıştır. Bu doğrultuda, Miles ve Huberman (1994) 'ın kodlayıcılar arası görüş birliği oranının en az %80 olması gerektiği yönündeki ölçütünden hareketle aştırmada elde edilen nitel verilerin güvenilirliğinin sağlandığı ifade edilebilir.

2.4.1 Araştırmacının Rolü

Bu tez çalışmasında, yöntem olarak doküman incelemesi yöntemini kullanarak veri toplama ve analiz süreçlerinde etkin bir rol üstlenmiştir. Araştırmacı, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından onaylanmış 17 adet lise matematik ders kitabını sistematik biçimde incelemiş; matematik tarihine ait ögeleri belirleme, bu ögeleri sınıflandırma ve analiz etme süreçlerini doğrudan yürütmüştür.

Araştırmacı, veri toplama sürecinde literatürden faydalanılarak oluşturulan ve kodlamalar sonucunda son hali verilen analiz çerçevesi doğrultusunda hareket etmiş; öğelerin sayısı, sınıf düzeyi, basım yılı, öğrenme alanı ve kitap içerisindeki konumlarına ilişkin verileri nesnel kriterler doğrultusunda kaydetmiştir. Araştırma sürecinde yorumlayıcı öznelliğın etkisini en aza indirmek amacıyla kodlama süreci dikkatle yürütölmüştür



3. BULGULAR

Bu bölümde, Türkiye'de Millî Eğitim Bakanlığı tarafından onaylanmış ortaöğretim matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğeleri ve matematik tarihiyle ilişkilendirilen bilim insanlarının sunumuna ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Nitel içerik analizi yöntemiyle yürütülen çalışmada, kitaplarda geçen metinler, görseller, bilgi kutucukları ve etkinlikler incelenmiş; içerikler önceden belirlenen temalar doğrultusunda kodlanarak analiz edilmiştir. Bulgular, matematik tarihiyle ilgili içeriklerin türü, sıklığı, ders konularıyla ilişkisi ve pedagojik işlevi bakımından sınıflandırılmıştır. Ayrıca bilim insanlarının kitaplarda nasıl temsil edildiği, hangi kimlik özellikleriyle sunuldukları ve bu sunumların çeşitliliği de ayrı başlıklar altında ele alınmıştır. Bu kapsamda, her sınıf düzeyine ait kitaplar ayrı ayrı incelenmiş; elde edilen veriler tablolar ve nitel yorumlarla desteklenmiştir.

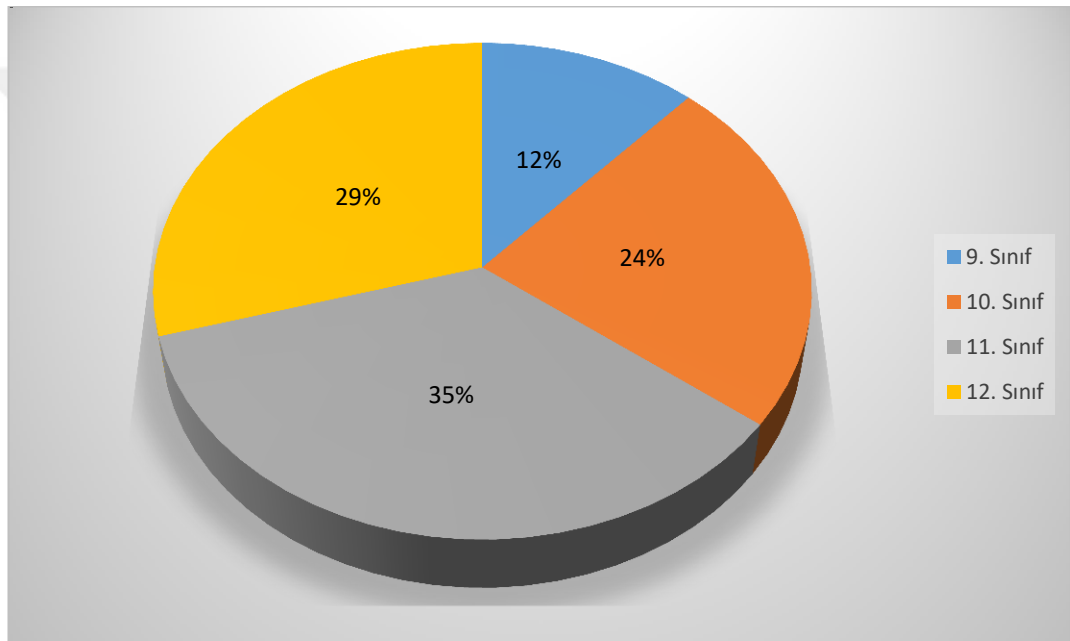
3.1 İncelenen Ders Kitaplarının Sınıf Düzeyleri ve Yayınevlerine Göre Dağılımına Yönelik Bulgular

İncelenen 17 adet ders kitabının sınıf düzeylerine ve yayınevlerine göre dağılımı aşağıda Tablo 3.1.' de verilmiştir.

Tablo 3.1. İncelenen 17 adet ders kitabının sınıf düzeylerine ve yayınevlerine göre dağılımı.

	9. Sınıf	10. Sınıf	11. Sınıf	12. Sınıf	Toplam
Yayınevi	MEB 2024 1	MEB 2018	SDR DİKEY 2023	MHG 2018	
	MEB 2024 2	HECCE 2022	AYDIN 2019	MEB 2023	
		MEB 2022	MEB 2022	MEB 2023	
		MEB 2024	MEB 2024	MEB 2024	
			MEB 2018	MELİS 2024	
			MEB		
Toplam	2	4	6	5	17

Tablo 3.1. incelendiğinde araştırmada incelenen ders kitaplarının sayısının en az sayıda 2 adetle 9. sınıf düzeyinde, en fazla kitabın ise 6 adet ile 11. sınıf düzeyinde olduğu görülmüştür. İncelenen ders kitaplarının yayınevlerine göre dağılımının ise en fazla 12 adet ile Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları ve en az 1 er adet ile Aydın Yayınları, MHG Yayınları ,Hecce Yayınları, SDR Dikey Yayınları ve Melis Yayınları biçiminde olduğu görülmüştür. 11. sınıf düzeyindeki bir adet kitabın ise yayınevi belirtilmemiştir.



Şekil 3.1. İncelenen ders kitaplarının sınıf düzeylerine göre dağılımı

Şekil 3.1.'e bakıldığında incelenen ders kitaplarının sınıf düzeylerinin en fazla 11. Sınıf düzeyinde (%35) olduğu görülmektedir. İncelenen ders kitaplarının en az 9. sınıf düzeyinde (%12) olduğu görülmektedir. 9. sınıf düzeyinde incelenen ders kitaplarının az olmasının sebebi 2024-2025 Eğitim Öğretim yılından itibaren kademeli olarak uygulanan Türkiye Yüzyılı Maarif Modelinin sadece 9. sınıf düzeyinde uygulanmasıdır. Ortaöğretim kurumlarında 10,11 ve 12 sınıf düzeylerinde farklı ders kitapları kullanılabilirken 9. sınıf düzeyinde 1. Dönem ve 2. Dönem kullanılan 2 adet kitap vardır.

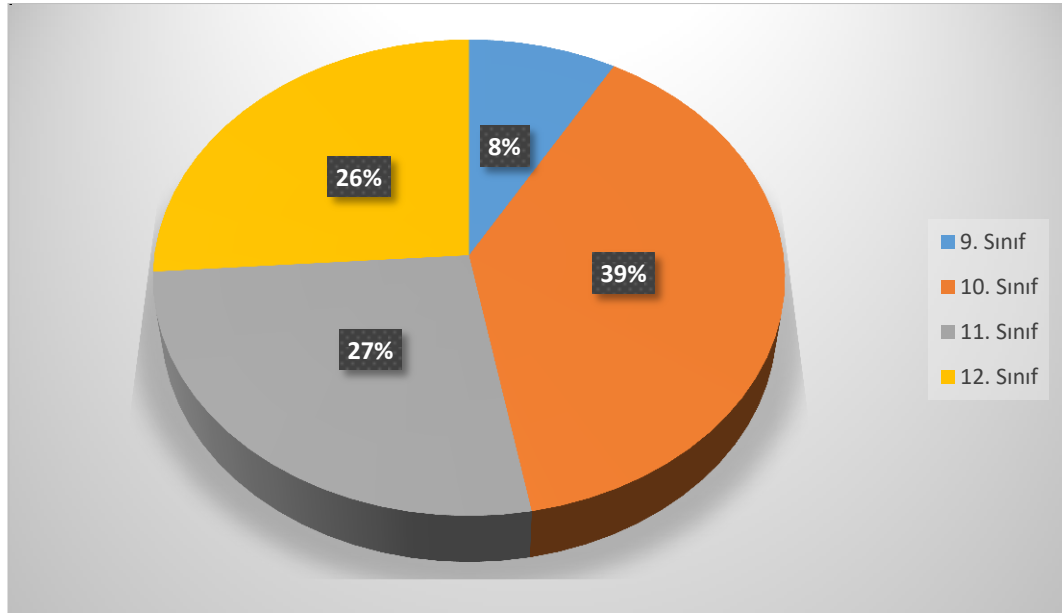
3.2 Matematik Tarihi Öğelerinin Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımına Yönelik Bulgular

İncelenen 17 adet ders kitabında yer alan Matematik tarihi öğelerinin sınıf düzeylerine göre dağılımı aşağıda Tablo 3.2.'de verilmiştir.

Tablo 3.2. Matematik tarihi öğelerinin sınıf düzeylerine göre dağılımı

Sınıf	9	10	11	12	Toplam
Matematik tarihi öğesi sayısı	9	42	28	28	107

Tablo 3.2 incelendiğinde araştırmada 17 adet kitabının incelenmesi sonucu tespit edilen 107 adet matematik tarihi ögesinden en az sayıda matematik tarihi ögesinin 9 adetle 9. sınıf düzeyinde ve en fazla matematik tarihi ögesinin ise 42 adetle 10. sınıf düzeyinde olduğu görülmüştür. 11. sınıf ve 12. sınıf düzeylerinde matematik tarihi öğelerinin sayısı eşit ve 28'er adet olduğu görülmüştür.



Şekil 3.2. Matematik tarihi öğelerinin sınıf düzeylerine göre dağılımı

Şekil3.2.'ye bakıldığında matematik tarihi öğelerine en fazla 10. sınıf düzeyinde (%39) yer verildiği, en az ise 9. sınıf düzeyinde (%9) yer verildiği görülmektedir.

3.3 Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitapları İçindeki Konularına Yönelik Bulgular

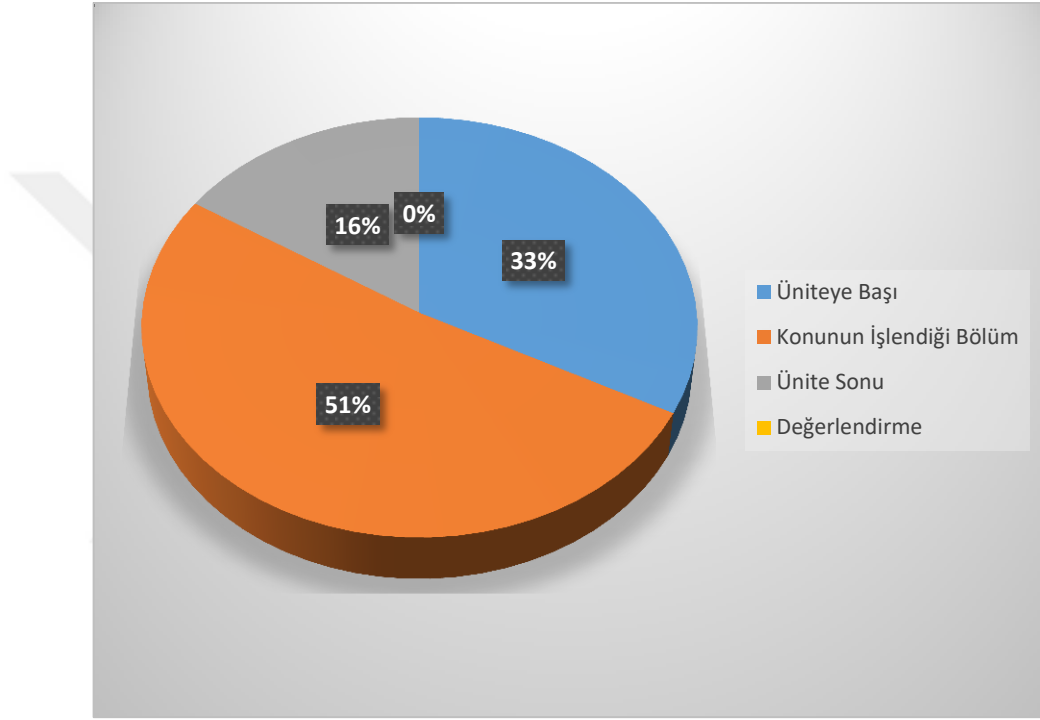
Araştırmada ele alınan 107 adet matematik tarihi ögesinin ders kitabı içindeki konularına yönelik bulgular Tablo 3.3.'te verilmiştir.

Tablo 3.3. İncelenen 107 adet matematik tarihi ögesinin ders kitabı içindeki konumuna göre dağılımı

Sınıf	Yayınevi	Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitabı İçindeki Konumu				
		Ünite Başı	Konunun İşlendiği Bölüm	Ünite Sonu	Değerlendirme	Toplam
9. Sınıf	MEB 2024	1	-	1		2
	2 MEB 2024		6	1		7
	<i>Toplam</i>	<i>1</i>	<i>6</i>	<i>2</i>		<i>9</i>
10. Sınıf	MEB2018	3	2	1		6
	HECCE 2022	7	7	-		14
	MEB 2022	1	9	-		10
	MEB 2024	6	6	-		12
	<i>Toplam</i>	<i>17</i>	<i>24</i>	<i>1</i>		<i>42</i>
11. Sınıf	SDR DİKEY	3	-	1		4
	AYDIN	3	-	1		4
	MEB 2022	2	9	2		13
	MEB 2024	2				2
	MEB 2018	2	-	1		3
	MEB	-	2	-		2
	<i>Toplam</i>	<i>12</i>	<i>11</i>	<i>5</i>		<i>28</i>
12. Sınıf	MEB 2023	2	6	3		11
	MEB 2024	2	5	3		10
	MELİS 2024	1	3	3		7
	MEB 2023	-	-	-		0
	MHG 2018	-	-	-		0
	<i>Toplam</i>	<i>5</i>	<i>14</i>	<i>9</i>		<i>28</i>
Toplam		35	55	17		107

Tablo 3.3. incelendiğinde 12. sınıf düzeyinde MEB yayınevi ve MHG yayınevi ders kitaplarının matematik tarihi ögesi içermediği görülmektedir. 107 adet Matematik tarihi ögesinin 35'ine ünite başında, 55'ine konunun işlendiği bölümde, 17'sine ise ünite sonunda yer verildiği görülmektedir. Tablo 3.3. sınıf

düzeylerine göre incelendiğinde matematik tarihi öğelerine kitap içerisindeki verilmiş yerlerinde sınıf düzeylerine göre benzerlik olduğu görülmektedir. Örneğin, 11. sınıf ders kitaplarının çoğunda matematik tarihi öğelerinin büyük çoğunluğuna ünite başı bölümünde yer verilirken; 9. sınıf ders kitaplarında konunun işlendiği bölümde verilmiştir. Ayrıca meslek liselerinde 12. Sınıf düzeyinde kullanılan temel matematik dersi kitaplarında matematik tarihi öğelerine yer verilmediği görülmektedir.



Şekil 3.3. Matematik tarihi öğelerinin ders kitapları içindeki konumu

Şekil 3.3.'e bakıldığında matematik tarihi öğelerine ders kitaplarında en fazla konunun işlendiği bölümde (%51) yer verildiği görülmektedir. Ders kitaplarının üniteye giriş bölümlerinde ise %33 oranında yer verildiği görülmektedir. En az yer verildiği bölümün ise ünite sonu bölümünde (%16) olduğu görülmektedir. Ayrıca değerlendirme bölümünde hiçbir matematik tarihi ögesine yer verilmemiştir.

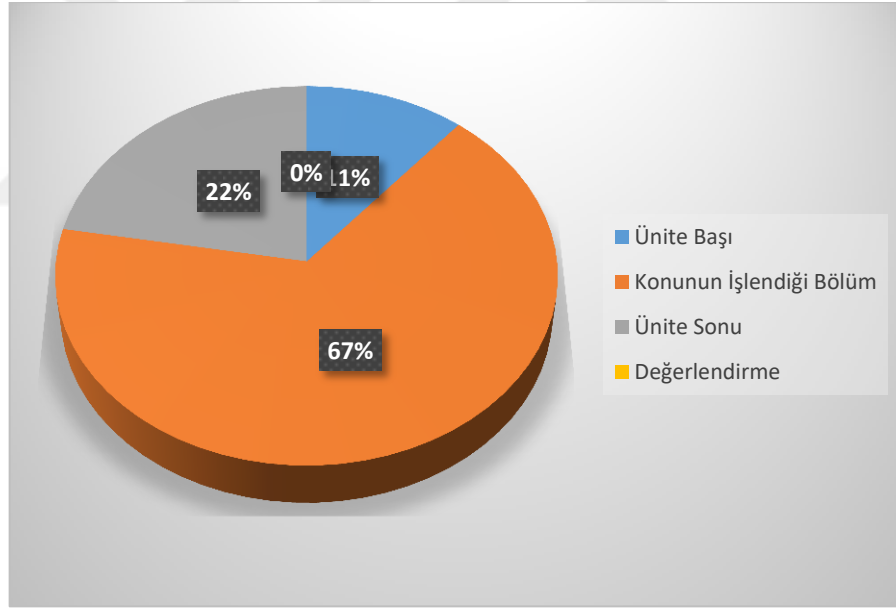
3.3.1 9. Sınıf Ders Kitaplarında Matematik Tarihi Öğelerinin Kitap İçindeki Konumlarına Yönelik Bulgular

9. sınıf düzeyinde ele alınan 15 adet matematik tarihi ögesinin 9. sınıf ders kitapları içindeki konumlarına yönelik bulgular Tablo 3.4.'te verilmiştir.

Tablo 3.4. 9. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi ögelerinin konumu

Sınıf	Yayınevi	Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitabı İçindeki Konumu				
		Ünite Başı	Konunun İşlendiği Bölüm	Ünite Sonu	Değerlendirme	Toplam
9. Sınıf	MEB 2024	1	-	1	-	2
	MEB 2024	2	6	1		7
Toplam		1	6	2		9

Tablo 3.4. incelendiğinde 9. sınıf düzeyinde matematik tarihi ögelerine 6 adet ile en fazla “Konunun İşlendiği Bölüm” kategorisinde, en az ise 1 adet ile “Ünite Başı” kategorisinde yer verildiği görülmektedir. Ayrıca matematik tarihi ögelerine “Değerlendirme” kategorisinde yer verilmediği görülmüştür.

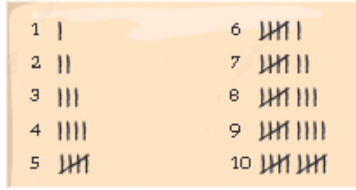


Şekil 3.4. 9. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi ögelerinin konumu

Şekil 3.4.'e bakıldığında matematik tarihi ögelerine ders kitaplarında en fazla konunun işlendiği bölümünde (%67) yer verildiği görülmektedir. En az yer verildiği bölümün ise ünitenin başı bölümü (%11) olduğu görülmektedir. Ayrıca değerlendirme bölümünde matematik tarihi ögesine yer verilmediği görülmektedir.

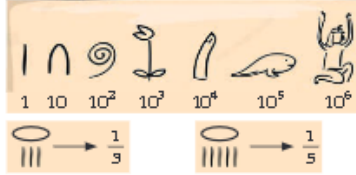
1.3. SAYI KÜMELERİNİN ÖZELLİKLERİ

Konuyla Başlarken



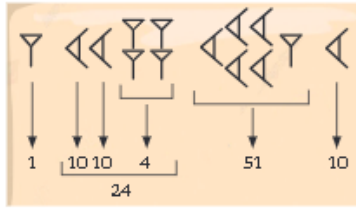
Görsel 1

Baki çağlardan itibaren insanlar mevsim ve ay döngülerini takip etmek, avladıkları hayvan sayısının miktarını belirtmek gibi durumlar için mağara duvarlarına veya ağaç gövdelerine attıkları çentiklerden yararlanmışlardır (Görsel 1).



Görsel 2

Antik Mısır medeniyetinde yaklaşık 3000 yıl önce sayılar, hiyerogliflerin tekrar edilmesiyle ifade edilmiştir. Büyük sayıları göstermek için onlu katlarını tercih eden Antik Mısırlılar, kesirleri birim kesirler yardımıyla göstermiştir (Görsel 2).



Görsel 3

Komunal yazım, matematikte sayıların değerinin sayının yazılışındaki komuna bağlı olduğu bir sayı yazım sistemidir. Sembollerini tekrar ederek büyük sayıları yazmak zorlaşınca bazı medeniyetler, sayıların gösteriminde komunal yazımı tercih etmiştir. Mezopotamya coğrafyasında MÖ 1894-MÖ 539 yılları arasında hüküm süren Babilliler, altmışlık sayı sistemiyle komunal yazım kullanmıştır (Görsel 3).

Örneğin YBC 7289 adındaki Babil kil tabletinde Görsel 3'te verilen sayı yer almaktadır. Bu sayının günümüzdeki gösterimi $1 \cdot 60^0 + 24 \cdot 60^{-1} + 51 \cdot 60^{-2} + 10 \cdot 60^{-3}$ şeklindedir. Babilliler, gösterimlerinde basamakları ayırmak için aralarına boşluk koymuştur.

Buna göre aşağıdaki sorularla ilgili fikirlerinizi sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. Antik Mısırlılara kullandığı 10 ve 10'un kuvveti olan sayılar, günümüzde farklı olarak üslü şekilde gösterilmektedir. Bu farklılığın sebepleri neler olabilir?
2. Mezopotamya coğrafyasında hangi sayı sistemlerinden yararlanmışlardır?
3. Babillilerin kullandığı $1 \cdot 60^0 + 24 \cdot 60^{-1} + 51 \cdot 60^{-2} + 10 \cdot 60^{-3}$ ifadesi 1,4142'ye eşittir. Babilliler, bu gösterimle ifade ettikleri sayıları günlük hayatta hangi amaçla kullanmış olabilir?

Sayı kümelerinin tarihi gelişimi, matematiksel düşüncenin insan ihtiyaçlarını karşılamak için nasıl değiştiğini göstermektedir. Her bir yeni kavram ve sayı kümesi, matematiksel bilgi birikimini genişletmiş ve matematiğin uygulamalarını çeşitlendirmiştir.

Fotoğraf 3.1 (MEB, 9. sınıf, sf. 57, Konunun İşlendiği Bölüm)

Fotoğraf 3.1.'de verilen matematik tarihi ögesinde 9. sınıf öğrencilerine sayıların tarihsel gelişiminden bahsedilmiştir. Ayrıca matematik tarihi öğelerinin tek bir medeniyete ait olmadığı, dönemsel olarak farklı medeniyetlerin sayıların tarihsel gelişimine katkıda bulunduğu gösterilmiştir. Konunun işlendiği bölümde verilerek öğrencilerin konuya olan ilgilerini arttırılmış ve araştırma yapmalarına teşvik edilmiştir.

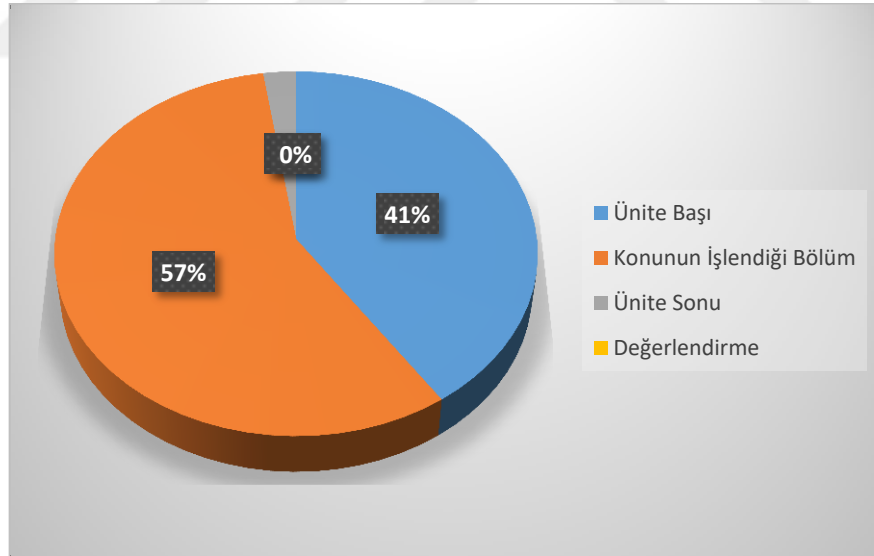
3.3.2 10. Sınıf Ders Kitaplarında Matematik Tarihi Öğelerinin Kitap İçindeki Konumlarına Yönelik Bulgular

10. Sınıf düzeyinde ele alınan 42 adet matematik tarihi ögesinin ders kitabı içindeki konumlarına yönelik bulgular Tablo 3.5.'te verilmiştir.

Tablo 3.5. 10. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi ögelerinin konumu

Sınıf	Yayınevi	Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitabı İçindeki Konumu				
		Ünite Başı	Konunun İşlendiği Bölüm	Ünite Sonu	Değerlendirme	Toplam
10. Sınıf	MEB2018	3	2	1		6
	HECCE2022	7	7	-		14
	MEB 2022	1	9	-	-	10
	MEB 2024	6	6	-	-	12
Toplam		17	24	1	-	42

Tablo 3.5. incelendiğinde 10. sınıf düzeyinde matematik tarihi ögelerine en fazla 24 adet ile “ Konunun İşlendiği Bölüm ” kategorisinde, en az ise 1 adet ile “ Ünite Sonu ” kategorisinde yer verildiği görülmektedir.



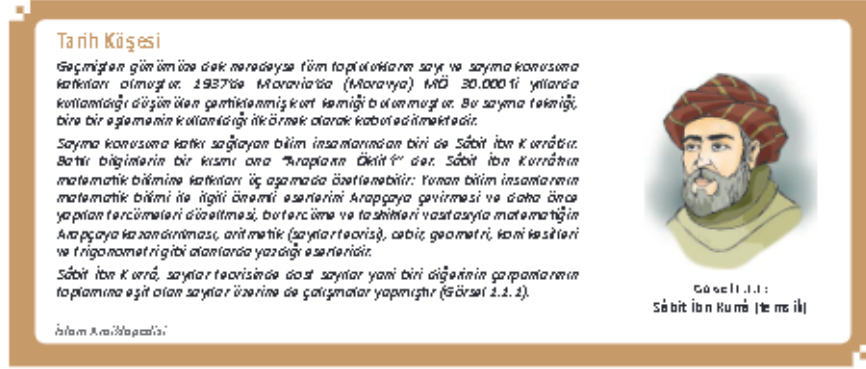
Şekil 3.5. 10. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi ögelerinin konumu

Şekil 3.5.'e bakıldığında matematik tarihi ögelerine ders kitaplarında en fazla konunun işlendiğinde bölümde (%57) yer verildiği görülmektedir. Matematik tarihi ögelerine en az yer verildiği bölümün ise ünitenin sonu bölümü

(%2) olduğu görülmektedir. Ayrıca, değerlendirme bölümünde matematik tarihi öğelerine yer verilmediği görülmektedir.

10.1.1. SIRALAMA VE SEÇME

1. Sayma Yöntemleri



Fotoğraf 3.2 (MEB, 2018, 10.sınıf, s.13,Ünite Başı)

İnsanlık tarihinin başlangıcından bu yana, sayı ve sayma kavramları tüm uygarlıkların ortak düşünsel mirası olmuş; farklı kültürler bu alanlara çeşitli düzeylerde katkılarda bulunmuştur. Sayıların gelişimi sürecine katkı sağlayan bilim insanlarından biri de Sabit İbn Kurra'dır. Sıralama ve Seçme ünitesinin başında matematik bilim insanına yer verilmiş ve matematik bilimine katkılarından bahsedilmiştir.

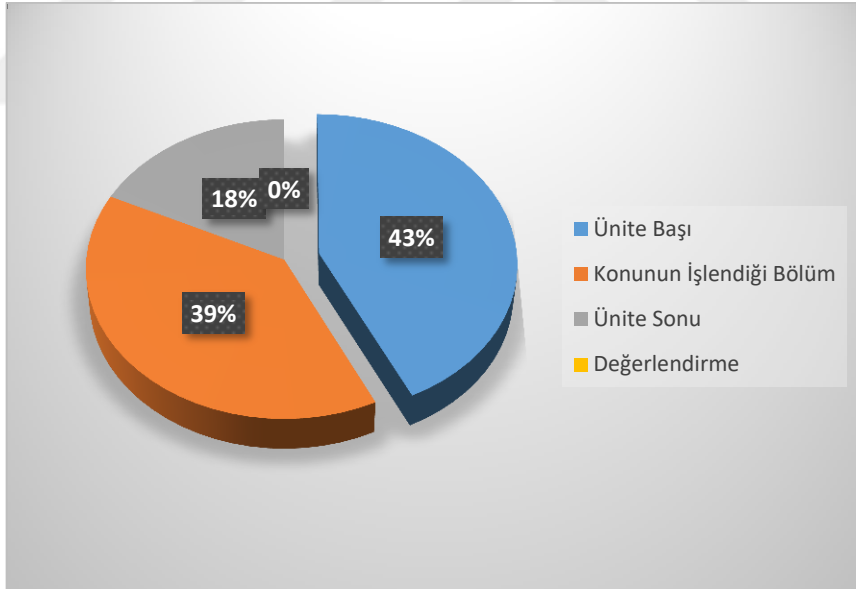
3.3.3 11. Sınıf Ders Kitaplarında Matematik Tarihi Öğelerinin Kitap İçindeki Konumlarına Yönelik Bulgular

11. Sınıf düzeyinde ele alınan 28 adet matematik tarihi ögesinin ders kitabı içindeki konumlarına yönelik bulgular Tablo 3.6.'da verilmiştir.

Tablo 3.6. 11. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi ögelerinin konumu

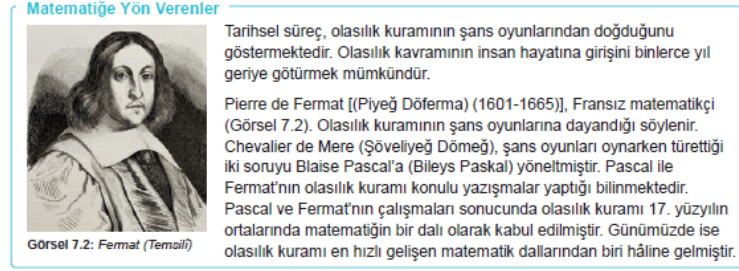
Sınıf	Yayınevi	Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitabı İçindeki Konumu				
		Ünite Başı	Konunun İşlendiği Bölüm	Ünite Sonu	Değerlendirme	Toplam
11. Sınıf	SDR DİKEY	3	-	1		4
	AYDIN	3	-	1		4
	MEB 2022	2	9	2		13
	MEB 2024	2				2
	MEB 2018	2	-	1		3
	MEB	-	2	-	-	2
Toplam		12	11	5	0	28

Tablo 3.6. incelendiğinde 11. sınıf düzeyinde matematik tarihi öğelerine 11 adet ile en fazla “Ünite Başı” kategorisinde en az ise 5 adet ile “ Ünite Sonu” kategorisinde yer verildiği görülmektedir. Ayrıca “Değerlendirme” kategorisinde matematik tarihi ögesine yer verilmediği görülmektedir.



Şekil 3.6. 11. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi ögelerinin konumu

Şekil 3.6.’ya bakıldığında matematik tarihi ögelerinin ders kitaplarında en fazla ünite başı bölümünde (%43) yer verildiği görülmektedir. En az yer verildiği bölümün ise ünite sonu bölümü (%18) olduğu görülmektedir. Ayrıca, matematik tarihi öğelerine değerlendirme bölümünde yer verilmediği görülmektedir.



264

Fotoğraf 3.3 (MEB, 2022, 11.sınıf, s.264, Ünite Sonu)

Matematik biliminin bir dalı olan olasılığın tarihsel gelişim süreci ile bilgi verilmiştir. Fernet'in olasılık kuramına olan katkılarını içeren matematik tarihi ögesine ünite sonunda yer verilmiştir.

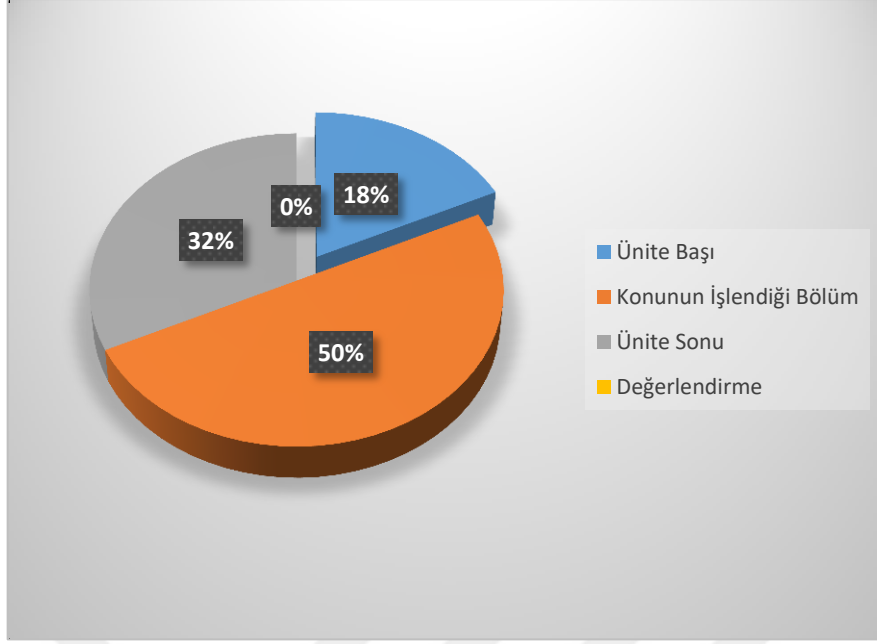
3.3.4 12. Sınıf Ders Kitaplarında Matematik Tarihi Öğelerinin Kitap İçindeki Konumlarına Yönelik Bulgular

12. sınıf düzeyinde ele alınan 28 adet matematik tarihi ögesinin ders kitabı içindeki konumuna yönelik bulgular Tablo 3.7' de verilmiştir.

Tablo 3.7. 12. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin konumu

Sınıf	Yayınevi	Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitabı İçindeki Konumu				
		Ünite Başı	Konunun İşlendiği Bölüm	Ünite Sonu	Değerlendirme	Toplam
12. Sınıf	MEB 2023	2	6	3		11
	MEB 2024	2	5	3		10
	MELİS 2024	1	3	3		7
	MEB 2023	-	-	-		0
	MHG 2018	-	-	-		0
Toplam		5	14	9	0	28

Tablo 3.7. incelendiğinde 12. sınıf düzeyinde matematik tarihi öğelerine en fazla 14 adet ile “Konunun İşlendiği Bölüm” kategorisinde en az ise 5 adet ile “Ünite Başı” kategorisinde yer verildiği görülmektedir. Matematik tarihi öğelerine “Değerlendirme” kategorisinde hiç yer verilmediği görülmüştür. Ayrıca meslek liselerinde 12. sınıf seviyesinde kullanılan temel matematik dersi kitaplarında matematik tarihi ögesine yer verilmediği görülmektedir.



Şekil 3.7. 12. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin konumu

Şekil 3.7.'ye bakıldığında matematik tarihi öğelerine ders kitaplarında en fazla konunun işlendiğinde bölümde (%50) yer verildiği görülmektedir. En az yer verildiği bölümün ise ünite başı bölümü (%18) olduğu görülmektedir. Ayrıca, matematik tarihi öğelerine “Değerlendirme” kategorisinde yer verilmediği görülmüştür.

9. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin konumu



BİLGİ

Bir dizi oluştururken alınan ilk terime (terimlere) dizinin çekirdek değeri denir. Oluşturacağımız dizinin iki tane çekirdek değeri olsun. Bu dizinin ilk iki terimini de 1 seçelim. Bundan sonraki her terim, kendinden hemen önce gelen iki terimin toplamına eşit olsun. Bu kurala göre

Dizinin ilk iki terimi;	1, 1	⇒	Dizinin 3. terimi, $1 + 1 = 2$
Dizinin ilk üç terimi;	1, 1, 2	⇒	Dizinin 4. terimi, $1 + 2 = 3$
Dizinin ilk dört terimi;	1, 1, 2, 3	⇒	Dizinin 5. terimi, $2 + 3 = 5$
Dizinin ilk beş terimi;	1, 1, 2, 3, 5	⇒	Dizinin 6. terimi, $3 + 5 = 8$ olur.

Bu biçimde devam edersek dizi

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ...

biçiminde yazılabilir. Bu diziye **Fibonacci dizisi** denir.

Fibonacci dizisi bazı ilginç özelliklere sahiptir. Örneğin

- Dizinin üç ve üçün katlarındaki terimleri 2'ye, dört ve dördün katlarındaki terimleri 3'e, beş ve beşin katlarındaki terimleri 5'e bölünür.
- Dizinin herhangi ardışık on teriminin toplamı her zaman 11'in katıdır.
- Dizinin ikinci teriminden sonraki her ardışık iki terimi aralarında asaktır.
- Dizinin herhangi ardışık iki teriminin kareleri toplamı yine bu dizinin bir terimidir.

Doğada Fibonacci Sayıları

Fibonacci dizisi şekildedeki gibi ağaçların dallanma biçimlerinde gözlenebiliyor.



Ağacın gövdesi büyüyerek bir ana dal oluşturuyor. Bu ana dal iki tane dal veriyor. İki daldan biri uzarken diğeri ikiye bölünüyor. Bu biçimsel yapı, ağaç büyüdükçe kendini tekrarlıyor ve dallanma 1, 2, 3, 5, 8, 13, ... biçiminde devam ediyor.

Fibonacci dizisinin terimleri çiçeklerin taç yapraklarında da görülebilir.



105

Fotoğraf 3.4 (MELİS, 2024, 12.sınıf, s.105, Ünite Sonu)

Fibonacci dizisi, her terimi kendisinden önce gelen iki terimin toplamı olan, 0 ve 1 ile başlayan sayılar dizisidir: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ... Bu sayı dizisi, ilk olarak 13. yüzyılda İtalyan matematikçi Leonardo Fibonacci'nin *Liber Abaci* adlı eserinde tavşanların üreme modeliyle ilişkilendirilerek ortaya konmuştur. Ancak bu dizinin önemi yalnızca matematiksel bir yapı olmasından değil, aynı zamanda doğadaki çeşitli oluşumlarla gösterdiği şaşırtıcı uyumdan kaynaklanmaktadır. Fibonacci sayıları, doğada pek çok canlıda ve yapıda

gözlemlenebilir. Örneğin, dal sayılarında ve çiçek yapraklarında gözlemlenebilir. Doğadaki Fibonacci sayılarına ait örnekleri içeren matematik tarihi ögesine ünite sonunda yer verilmiştir.

3.4 Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Yer Verildiği Öğrenme Alanlarına Yönelik Bulgular

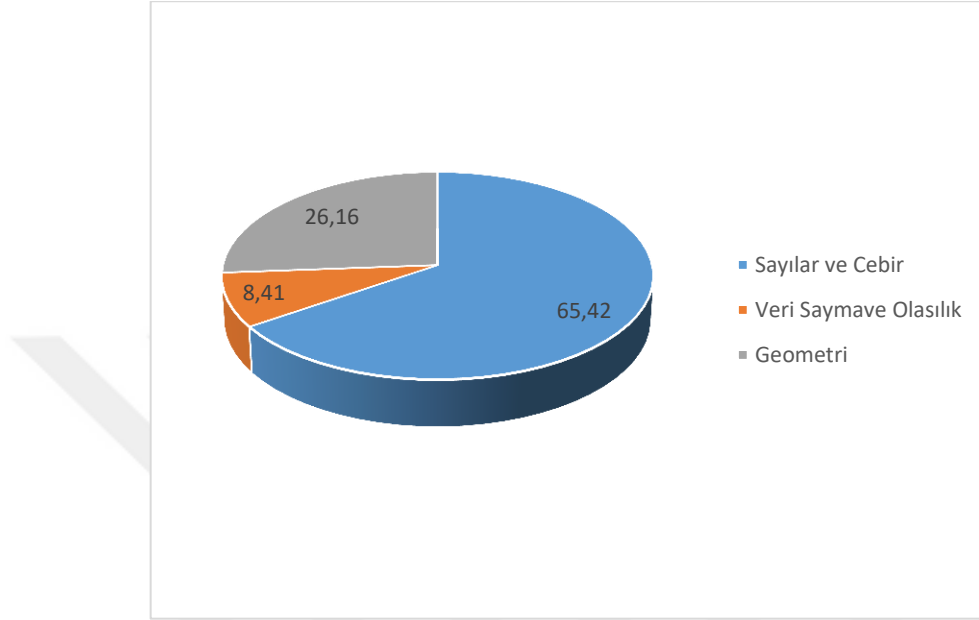
Araştırmada ele alınan 107 adet matematik tarihi ögesinin ders kitabında yer verildiği öğrenme alanlarına yönelik bulgular Tablo 3.8’ te yer verilmiştir.

Tablo 3.8. Matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarında yer verildiği öğrenme alanlarına yönelik bulgular

Sınıf	Yayınevi	Öğrenme Alanları			
		Sayılar ve Cebir	Veri, Sayma ve Olasılık	Geometri	Toplam
9. Sınıf	MEB 1 2024	2			2
	MEB 2 2024	6		1	7
10. Sınıf	MEB 2018	5	1		6
	HECCE 2022	10	2	2	14
	MEB 2022	7	2	1	10
	MEB 2024	9	2	1	12
11. Sınıf	SDR DİKEY 2023		1	3	4
	AYDIN 2019	4			4
	MEB 2022	4		9	13
	MEB 2024	1		1	2
	MEB 2018		1	2	3
	MEB			2	2
12. Sınıf	MEB 2023	9		2	11
	MEB 2024	7		3	10
	MELİS 2024	6		1	7
	MEB 2023				0
	MHG 2018				0
Toplam		70	9	28	107

Tablo 3.8. incelendiğinde 107 adet matematik tarihi ögesinin 70’ine Sayılar ve Cebir öğrenme alanında, 9’una Veri Sayma ve Olasılık öğrenme alanında, 28’ine ise Geometri öğrenme alanında yer verildiği görülmektedir. Tablo3.8. sınıf düzeylerine göre incelendiğinde matematik tarihi öğelerinin kitap içerisinde yer verildiği öğrenme alanlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. Örneğin, 10. sınıf ders kitaplarının çoğunda matematik tarihi öğelerinin büyük

çoğunluğu Sayılar ve Cebir öğrenme alanında yer alırken; 11. Sınıf ders kitaplarında ise geometri öğrenme alanında yer almaktadır. Ayrıca, meslek liselerinde 12. sınıf seviyesinde kullanılan temel matematik dersi kitaplarında matematik tarihi öğelerine yer verilmediği görülmektedir.



Şekil 3.8. Matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarında yer verildiği öğrenme alanlarına göre dağılımı

Şekil 3.8.'e bakıldığında matematik tarihi öğelerine ders kitaplarında en fazla Sayılar ve Cebir öğrenme alanında (%65) yer verildiği görülmektedir. Matematik tarihi öğelerine ders kitaplarının Geometri öğrenme alanında ise (%26) oranında yer verildiği görülmektedir. En az yer verildiği öğrenme alanının ise Veri Sayma ve Olasılık öğrenme alanı (%8) olduğu görülmektedir.

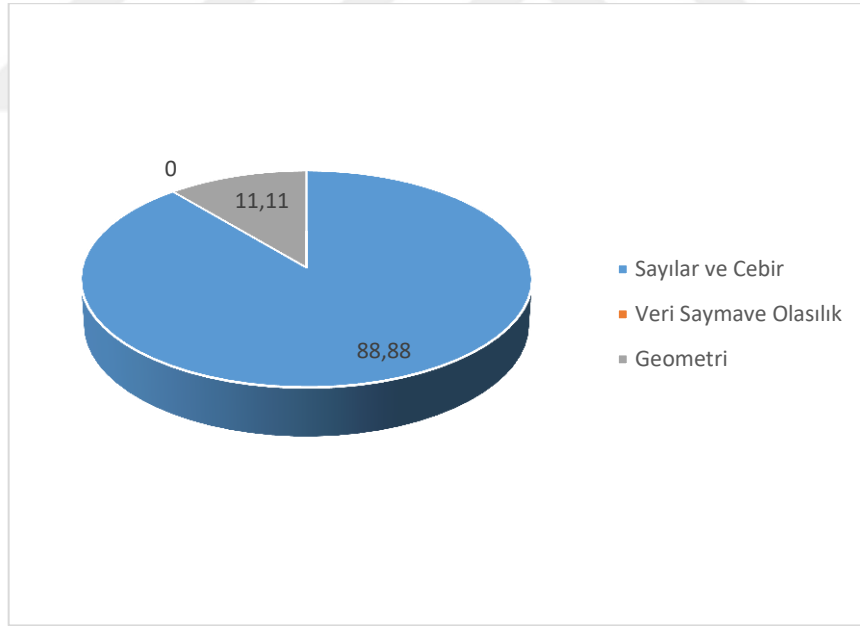
3.4.1 9. Sınıf Ders Kitaplarında Matematik Tarihi Öğelerinin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımına Yönelik Bulgular

Araştırmada ele alınan 9. sınıf düzeyindeki 9 adet matematik tarihi ögesinin ders kitapları içindeki öğrenme alanlarına yönelik bulgular Tablo 3.9.'da verilmiştir.

Tablo 3.9. 9. sınıf ders kitaplarındaki matematik tarihi ögelerinin öğrenme alanlarına yönelik bulgular

Sınıf	Yayınevi	Öğrenme Alanı			
		Sayılar ve Cebir	Veri, Sayma ve Olasılık	Geometri	Toplam
9. Sınıf	MEB 2024	2			2
	2 MEB 2024	6		1	7
Toplam		8		1	9

Tablo 3.9. incelendiğinde 9 adet matematik tarihi ögesinin 8'ine Sayılar ve Cebir öğrenme alanında ve 1'ine ise Geometri öğrenme alanında yer verildiği görülmektedir. Ayrıca Veri Sayma ve Olasılık öğrenme alanında matematik tarihi ögesine yer verilmediği görülmektedir. Tablo 3.9. incelendiğinde 9. Sınıf seviyesi ders kitaplarının çoğunda matematik tarihi ögelerine çoğunlukla Sayılar ve Cebir öğrenme alanında yer verilirken geometri öğrenme alanında daha az yer verilmiştir.



Şekil 3.9. 9. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi ögelerinin öğrenme alanları

Şekil 3.9'a bakıldığında matematik tarihi ögelerine 9. sınıf ders kitaplarında en fazla Sayılar ve Cebir öğrenme alanında (%88) yer verildiği görülmektedir. Ders kitaplarının Geometri öğrenme alanında ise (%11) oranında

yer verildiği görülmektedir. Ayrıca Veri Sayma ve Olasılık öğrenme alanında ise hiçbir matematik tarihi ögesine ver verilmediği görülmektedir.

Konuyla Başlarken



Ünlü İslam âlimi ve mühendis Cezerî'nin 1206 yılında tamamladığı *Hünerli Mekanik Cihazların Bilgi Kitabı*; otomatlar, su saatleri, makineler ve diğer mekanik cihazlarla ilgili tasarımları içerir. Modern teknolojiye yüzyıllar önce kaleme alınan bu kitap; Cezerî'nin icadları olan makinelerin tasarımına, üretimine, montajına ilişkin bilgi ve talimatları, ayrıca günümüzdeki robotik uygulamalarını çağrıştıran sonuçlarıyla yer aldığı eşsiz bir kaynaktır.

Fil saati, Mardin'in Artuklu ilçesindeki Kasımiye Medresesi'nde sergilenmektedir. Cezerî'nin icat ettiği bu saat, 30 dakikada bir sesli uyarı veren otomatik bir sistemdir. Bu sistemde su gücüyle çalışan robotik prensipler geçerlidir. Saatin çalışması aşağıda adım adım verilmiştir.

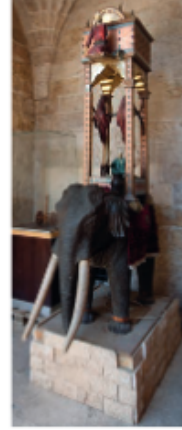
1. adım: Fil figürünün dahili haznesi, yeterli miktarda su ile doldurulur. Hazne içerisine önceden gözenek genişliği ayarlanmış, yüzer bir kap yerleştirilir. Bu kap, tasarlınmış gözenek boyutu sayesinde tam olarak 30 dakika boyunca yüzeyde kalmak üzere dengelenmiştir.
2. adım: Kabın altındaki gözenek, suyun yavaşça içeri girmesine izin verir. Bu işlem, kabın kademeli olarak ağırlaşmasına ve su seviyesiyle birlikte alçalmasına yol açar. Kabın batma süreci, zamanlama mekanizmasının temelini oluşturur.
3. adım: Kap, 30 dakika sonunda tamamen batır. Bu kopul sağlandığında fil figürünün baş kısmında bulunan ve kabın batmasıyla etkileşen mekanik bir tetikleyici harekete geçer.
4. adım: Tetikleyici, bir çekiç mekanizmasını aktive eder. Bu çekiç, fil figürünün baş kısmında bulunan ve ses üretmek için tasarlanmış metal bir çana vurur.
5. adım: Çekiçten gelen darbe belirli bir ses üretir ve bu ses yarım saatlik periyodu tamamlandığını gösterir. Ses hem uyarı hem de zamanı işaret etme işlevi görür.
6. adım: Sesli uyardan sonra sistem yenilenir. Kap, elle işletilebilir veya otomatik bir mekanizma ile su yüzeyine yeniden yerleştirilir ve 30 dakikalık yeni bir süreç başlar.

Cezerî; insan müdahalesine gerek kalmadan dış dünyanın gereksinimlerine uyum sağlayarak kendini yenileyebilen, verilen görevleri yerine getirebilen, yapay veya biyolojik sistemlerin kontrolü ve iletişimi üzerine odaklanan, günümüzde siberetik olarak adlandırılan bilim dalının temellerini atmıştır.

Verilen bilgileri inceleyerek aşağıdaki sorulara cevaplayınız ve fikirlerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. Cezerî'nin mekanik sistemleri, günümüzün mekanik teknolojileriyle karşılaştırıldığında hangi benzerlik ve farklılıklara sahiptir?
2. Cezerî'nin mekanik sistemlerle ilgili çalışmalarının siberetik biliminin günümüzdeki gelişimine, yapay zeka ve otomasyon teknolojilerine etkileri neler olabilir?
3. Cezerî'nin tasarladığı fil saati otomatında sesli uyarıyı tetikleyen mekanik süreç bir döngü yapısı içinde (örneğin hangi adımları tekrarlanabilir olduğunu) açıklayınız.

Algoritmik yapılar, bir problemi çözmek veya belirli bir görevi yerine getirmek için adım adım talimatlar içeren yapılardır. Bilgisayar programlarının temeli olan algoritmik yapılar, Cezerî'nin çalışmalarında olduğu gibi geçmişten günümüze gerçek yaşam durumlarında geniş bir alanda kullanılır.



Fotoğraf 3.5 (MEB, 2024, 9. sınıf, s.127, Sayılar ve Cebir Öğrenme Alanı)

Bediüzzaman Ebu'l-İzz İbni İsmail İbni Rezzaz El-Cezerî, 12. yüzyılda (1136–1206) Artuklu Beyliği'nde yaşamış bir mühendis, mucit ve bilim insanıdır. Diyarbakır'da hizmet vermiş ve mekanik otomasyonun öncüsü sayılmıştır. En bilinen eseri:Kitab fi Ma'rifat el-Hiyel el-Hendesiye(*Mekanik Hareketlerden Mühendislikte Yararlanmayı Anlatan Kitap*)tır. Bu eser, El-Cezerî'nin tasarladığı 50'den fazla karmaşık mekanik aygıtı ve zaman ölçüm cihazlarını ayrıntılı şekilde tanımlar.

Fil saati hem zamanı göstermek hem de çok kültürlü bir yapıyı simgelemek amacıyla yapılmış bir su saatidir. İçinde Hint fili, Mısırlı figürler, Çin ejderhası, Arap müzisyenler ve Türk mimari öğeleri bulunur. Bu yönüyle hem teknolojik hem de sembolik bir eserdir. Bu sistemler aynı zamanda cebirsel mantığın fiziksel yansıması olarak yorumlanabilir.

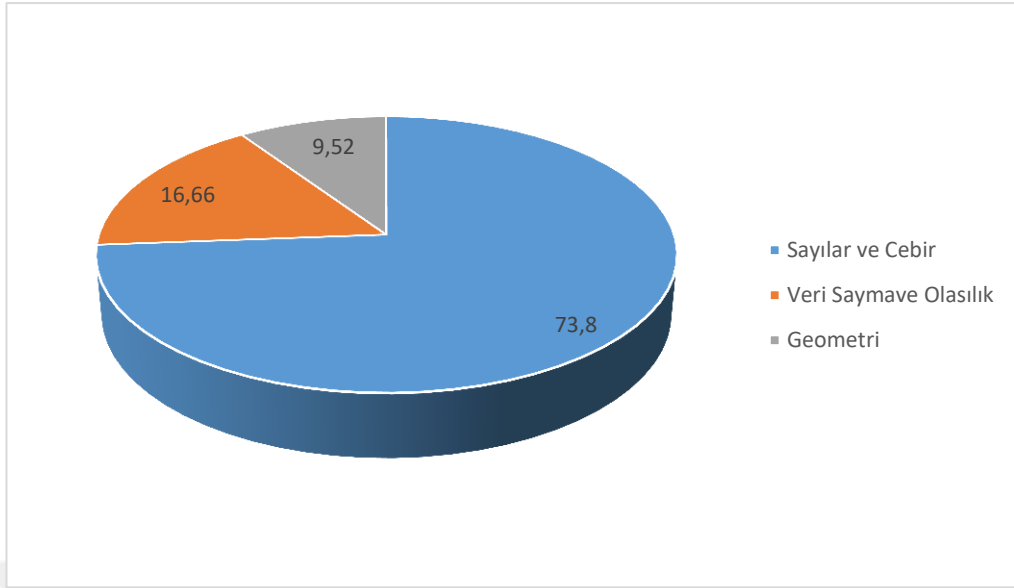
3.4.2 10. Sınıf Ders Kitaplarında Matematik Tarihi Öğelerinin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımına Yönelik Bulgular

Araştırmada ele alınan 10. sınıf düzeyindeki 42 adet matematik tarihi ögesinin ders kitaplarında yer verildiği öğrenme alanlarına yönelik bulgular Tablo 3.10’ da verilmiştir.

Tablo 3.10. 10. sınıf ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin öğrenme alanlarına yönelik bulgular

Sınıf	Yayınevi	Öğrenme Alanı			
		Sayılar ve Cebir	Veri, Sayma ve Olasılık	Geometri	Toplam
10. Sınıf	MEB2018	5	1		6
	HECCE 2022	10	2	2	14
	MEB 2022	7	2	1	10
	MEB 2024	9	2	1	12
Toplam		31	7	4	42

Tablo 3.10. incelendiğinde. 42 adet matematik tarihi ögesine 31’ine Sayılar ve Cebir öğrenme alanında ,7’sine Veri Sayma ve Olasılık öğrenme alanında ve 4’üne ise Geometri öğrenme alanında yer verildiği görülmektedir. Tablo 3.10. incelendiğinde 10. Sınıf ders kitaplarının çoğunda matematik tarihi öğelerinin büyük çoğunluğuna Sayılar ve Cebir öğrenme alanında verilirken ders kitaplarında geometri öğrenme alanında daha az yer verilmiştir.



Şekil 3.10. 10. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin öğrenme alanları

Şekil 3.10.'a bakıldığında matematik tarihi öğelerine 10. sınıf ders kitaplarında en fazla Sayılar ve Cebir öğrenme alanında (%73) yer verildiği görülmektedir. Matematik tarihi öğelerine ders kitaplarında en az Geometri öğrenme alanında (%9) yer verildiği görülmektedir. Veri Sayma ve Olasılık öğrenme alanında ise matematik tarihi öğelerine (%16) oranında yer verildiği görülmektedir.

Matematik Tarihi

Pascal üçgeni, aralarında Ömer Hayyam'ın da bulunduğu Hint, Çin ve İslam medeniyetlerindeki matematikçiler tarafından Pascal'dan çok önceleri ele alınmıştır.

Ömer Hayyam (1048-1131)

Büyük Selçuklu İmparatorluğu hakimiyetindeki Horasanda doğan bu büyük Türk bilgini bizim kültürümüzde daha çok filozof ve şair yönü ile tanınır. (...) Çalışmaları, eserleri değerlendirildiğinde onun edebiyat ve felsefeden daha çok matematik ve astronomi ile ilgilendiği anlaşılır. (...) 1070 yıllarında Semerkand'a gelen Ömer Hayyam büyük bir ilgi gördü. Küçük denklemlerin çözümleri ile ilgili ilk eserini burada tamamladı. (...) Buhara şehrindeki rasathanenin sorumlusu oldu. Bu rasathaneyi geliştirdi, rasathaneye zamanın en büyük astronomlarını topladı ve onun yönetiminde burada uzun süren gözlemler yapıldı. Bu gözlemler sonunda güneş yılına bağlı olan takvimi yeniden düzenledi. (...)



Ömer Hayyam
(İsmaili)

Hayyam bugün bizim Pascal üçgeni olarak bildiğimiz sayılan Pascal'dan çok daha önce keşfetmiştir. (...)

Adnan Baki, *Kuram dan Uygulamaya Matematik Eğitimi*.
(Metin, tasarımlar ve yazılış biçimi dönemin yazım ve noktalama kurallarına sadık alınarak alınmıştır.)

Araştır-Paylaş

Pascal üçgeninin Hint, Çin ve İslam medeniyetlerindeki matematikçiler tarafından nasıl kullanıldığını araştırınız. Araştırmada edindiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

50

Fotoğraf 3.6 (MEB, 2022, 10. sınıf, s.50, Sayılar ve Cebir Öğrenme Alanı)

Ömer Hayyam (1048–1131), sadece şair ve filozof olarak değil, aynı zamanda önemli bir matematikçi ve astronom olarak da tanınır. Cebir alanındaki katkıları, özellikle İslam dünyasında ve daha sonra Avrupa'da matematiksel düşüncenin gelişmesinde önemli rol oynamıştır. Hayyam, matematiği sadece hesaplamalarla değil, aynı zamanda mantık ve felsefe ile ilişkilendirerek ele almıştır. Bu yaklaşımı, cebiri daha soyut ve kuramsal bir düzeye taşımasına yardımcı olmuştur. Ömer Hayyam, cebirin öğrenilmesi ve geliştirilmesi alanında; Denklem çözme yöntemlerini sistematik hale getirmiş, Geometrik temelli çözüm yolları sunmuş, Cebiri felsefi ve teorik bir düzlemde ele almış bir düşünürdür.

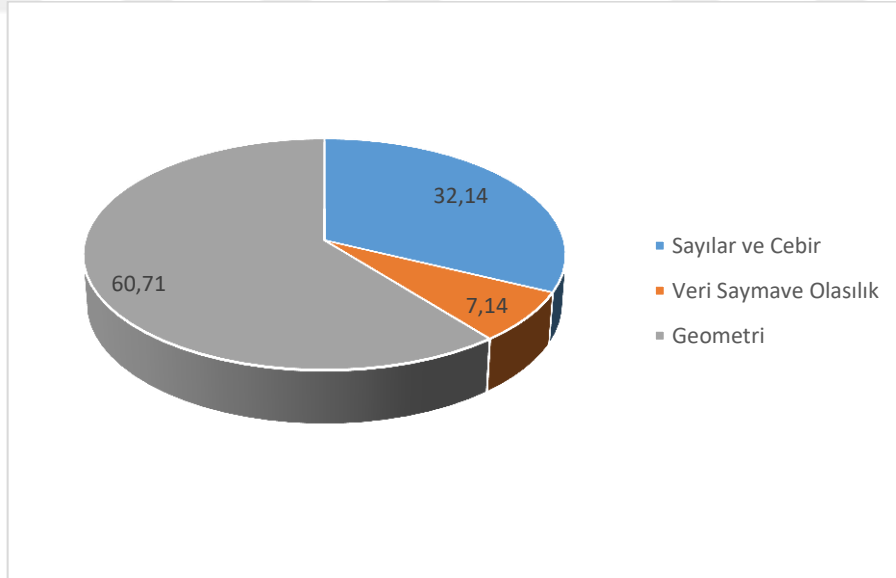
3.4.3 11. Sınıf Ders Kitaplarında Matematik Tarihi Öğelerinin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımına Yönelik Bulgular

Araştırmada ele alınan 11. sınıf düzeyindeki 28 adet matematik tarihi ögesinin ders kitaplarında yer verildiği öğrenme alanlarına yönelik bulgular Tablo 3.11' de verilmiştir.,

Tablo 3.11. 11. sınıf ders kitaplarındaki matematik tarihi ögelerinin öğrenme alanlarına yönelik bulgular

Sınıf	Yayınevi	Öğrenme Alanları			
		Sayılar ve Cebir	Veri, Sayma ve Olasılık	Geometri	Toplam
11. Sınıf	SDR DİKEY		1	3	4
	AYDIN	4			4
	MEB 2022	4		9	13
	MEB 2024	1		1	2
	MEB 2018		1	2	3
	MEB			2	2
Toplam		9	2	17	28

Tablo 3.11. incelendiğinde. 28 adet matematik tarihi ögesinin 9’una Sayılar ve Cebir öğrenme alanında, 2’sine Veri Sayma ve Olasılık öğrenme alanında ve 17’sine ise Geometri öğrenme alanında yer verildiği görülmektedir. Tablo 3.11. incelendiğinde 11. sınıf ders kitaplarının çoğunda matematik tarihi öğelerine çoğunlukla Geometri öğrenme alanında verilirken ders kitaplarında Veri Sayma ve Olasılık öğrenme alanında daha az yer verilmiştir.



Şekil 3.11. 11. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi ögelerinin öğrenme alanları

Şekil 3.11.’e bakıldığında matematik tarihi öğelerine 11. sınıf ders kitaplarında en fazla Geometri öğrenme alanında (%60) yer verildiği

görülmektedir. Ders kitaplarında en az Veri Sayma ve Olasılık öğrenme alanında ise %7 yer verildiği görülmektedir.

Archimedes (Arşimet) (MÖ 287 – MÖ 212)

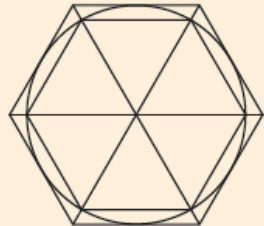


Archimedes (Temsil)

Bir dairenin çevresinin çapına oranının bulunması üzerine yaptığı değerlendirmelerle Arşimet, hesaplama konusunda nasıl bir yetenek olduğunu bir kez daha kanıtlamıştır. Dairenin içine ve dışına çizilen düzgün altıgenlerden yola çıkmış, daire çevresinin bu iki çokgenin çevrelerinin arasında bir değer olduğunu kanıtlamak amacıyla, Arşimet algoritması olarak da bilinen yöntemle kenarları sürekli ikiye bölmüş, sonuçta doksan altı kenarlı iki çokgen oluşturmuştur. P_n 'in dışı, P_n 'in içi çizilen n kenarlı çokgenlerin çevreleri olduğu varsayımıyla $P, P_n, P_n, P_n, P_{2n}, P_{2n}, P_{2n}, P_{2n}, \dots$ dizisi tanımlanabilir. Üçüncüden başlayarak izleyen terimler, bir öncekilerin aritmetik ve geometrik ortalamaları alınarak bulunabilmektedir.

Bunu, $P_{2n} = 2P_n P_n / (P_n + P_n)$, $p_{2n} = \sqrt{p_n P_n}$ vb demektir. İstenirse $a_n, A_n, a_{2n}, A_{2n}, \dots$ dizisi de kullanılabilir; burada a ve A içe ve dışı çizilen n kenarlı çokgenlerin alanıdır. Üçüncü ve izleyen terimler yine bir önceki değerlerin aritmetik ve geometrik ortalamaları alınarak bulunabilmektedir. Örneğin, $a_{2n} = \sqrt{a_n A_n}$, $A_{2n} = 2A_n a_{2n} / (a_n + A_{2n})$ vb. gibi. Çokgenlerin çevresini bulurken kullandığı karekök alma ve geometrik ortalama hesaplama yöntemi Babililerin yöntemine çok benzemektedir. Arşimet'in daire hesaplarında p değeri, $3\frac{10}{71} < p < 3\frac{10}{70}$ eşitsizliğiyle ifade edilmektedir ki bu, Babil ve Mısır kestirimlerinden çok daha doğru bir değerdir. (Her şeye karşın unutmamamız gereken bir başka tarihi gerçek de, ne Arşimet'in ne de antik Yunan matematikçilerinden herhangi birinin daire çevresinin çapa oranını günümüzde kullanıldığı biçimiyle bir p değeri ile tanımladığıdır.) Bu değer, Arşimet'in Ortaçağ'da pek moda eserlerinden biri olan Dairenin Ölçümü Üzerine adlı bilimsel incelemenin 3. önermesinde verilmektedir. Bu kısa çalışma yalnızca üç önermeden oluşmaktadır ve büyük olasılıkla günümüze özgün eserden daha kısalmış bir biçimde ulaşmıştır. Bu üç önermeden biri tüketme yöntemi kullanılarak yapılan ve bir kenarı dairenin çevresi, bir diğer kenarı da dairenin yarıçapı olan bir dik üçgenin alanıyla daire alanının birbirine eşit olduğunu gösterildiği bir ispattır. Bu teoremi bulanın Arşimet olması pek olası değildir zira bu önerme, Dinostratus'un dairenin kareleştirilmesi probleminde kullanmış olduğu bir varsayımdır. (...)

(Kısaltılmıştır.)
(Alıntı metin, aslına sadık kalınarak alınmış olup herhangi bir yazım ve noktalama değişikliği yapılmamıştır.)
Carl B. BOYER, *Matematiğin Tarihi*



Arşimet'in daire çevresi bulmaya yönelik çalışması

Fotoğraf 3.7 (MEB, 2018, 11. sınıf, s.273, Geometri Öğrenme Alanı)

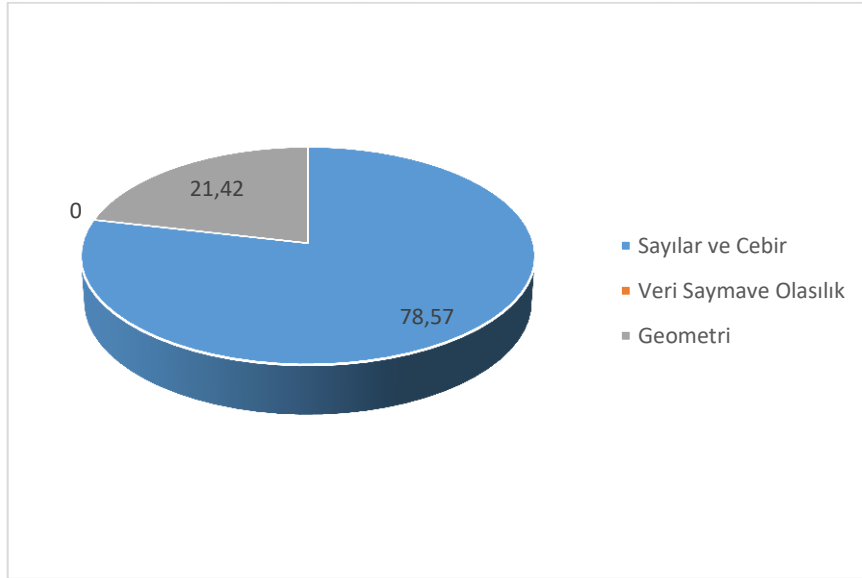
3.4.4 12. Sınıf Ders Kitaplarında Matematik Tarihi Öğelerinin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımına Yönelik Bulgular

Araştırmada ele alınan 12. sınıf düzeyindeki 28 adet matematik tarihi ögesinin ders kitaplarında yer verildiği öğrenme alanlarına yönelik bulgular Tablo 3.12' te yer verilmiştir.

Tablo 3.12. 12. sınıf ders kitaplarındaki matematik tarihi ögelerinin öğrenme alanlarına yönelik bulgular

Sınıf	Yayınevi	Öğrenme Alanları			
		Sayılar ve Cebir	Veri, Sayma ve Olasılık	Geometri	Toplam
12. Sınıf	MEB 2023	9		2	11
	MEB 2024	7		3	10
	MELİS 2024	6		1	7
	MEB 2023				0
	MHG 2018				0
Toplam		22		6	28

Tablo 3.12. incelendiğinde 28 adet matematik tarihi ögesinin 22'sine Sayılar ve Cebir öğrenme alanında ve 6'sına ise Geometri öğrenme alanında yer verildiği görülmektedir. Ayrıca 12. sınıf düzeyinde Veri Sayma ve Olasılık öğrenme alanında matematik tarihi ögesine yer verilmediği görülmektedir. Tablo 3.12. incelendiğinde 12. sınıf seviyesi ders kitaplarının çoğunda matematik tarihi ögelerine çoğunlukla Sayılar ve Cebir öğrenme alanında verilirken ders kitaplarında geometri öğrenme alanında daha az yer verilmiştir.



Şekil 3.12. 12. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi ögelerinin öğrenme alanları

Şekil 3.12.' ye bakıldığında matematik tarihi ögelerine 12. sınıf ders kitaplarında en fazla Sayılar ve Cebir öğrenme alanında (%78) yer verildiği görülmektedir. Ders kitaplarında en az Geometri öğrenme alanında (%21) yer

verildiği görülmektedir. Ayrıca Veri Sayma ve Olasılık Öğrenme alanında herhangi bir matematik tarihi ögesine yer verilmemiştir.

Michel Rolle (Mişel Rol) (1652-1719)

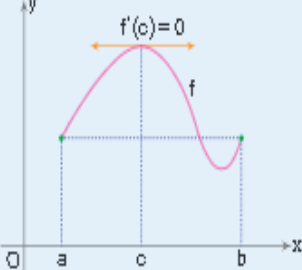
Genellikle birdenbire gelen bir ilham bir matematikçiye hiç beklenmedik bir teoremi ispatlatmaz. Yapılan her iş daha önce yapılanların uzantısıdır. Pek çok matematikçi, başansını "devlerin omuzlarına basmış" olmasına yorar. Onlar kendilerinden önce gelenlerin çalışmalarını alıp ileri götürmüşlerdir. Gauss-Lucas teoremi de birdenbire gelen bir ilhamın sonucu değil Rolle ustanın bir teoreminin genellemesidir. Gauss'tan yaklaşık yüz yıl önce yaşamış olan Michel Rolle, bir reel fonksiyonun iki kökü arasında mutlaka türevinin bir kökü olacağını göstermişti. Aslında Rolle bu sonucu sadece reel polinomlar için göstermiş, konunun türevlenebilir genel fonksiyonlara uyarlanmasından hiç memnun olmamıştı. Bu yüzden, biraz da Rolle ustanın isminin İngilizce dönmek (to roll) fiilini çağırıştırmamasından esinlenerek Rolle teoreminin genel fonksiyonlar için her kullanılışında Rolle'un mezarında döndüğü rivayet edilir. Literatürde kendi adıyla anılan ve analizin önemli teoremlerinden biri sayılan teoremi şudur:

Rolle Teoremi: $[a,b]$ aralığında sürekli ve (a,b) aralığında türevlenebilir bir f fonksiyonu bu aralığın uç noktaları için $f(a)=f(b)$ koşulunu sağlıyorsa (a,b) aralığında öyle bir c noktası vardır ki $f'(c)=0$ 'dır.

Bu teorem analizin başlıca teoremlerinden biri olan Ortalama Değer Teoremi'nin oluşmasına yardımcıdır.



Temsilî resim



Kaynak: Bilim ve Teknik, Ağustos 2020

248

Fotoğraf 3.8 (MEB, 2018, 11. sınıf, s.248, Sayılar ve Cebir Öğrenme Alanı)

Michel Rolle, 17. yüzyılda yaşamış Fransız matematikçidir. En çok Rolle Teoremi ile tanınır, ancak cebir ve analiz alanında da önemli katkılarda bulunmuştur.

Rolle Teoremi, Sürekli ve türevlenebilir bir fonksiyonun, başlangıç ve bitiş noktaları aynı değere sahipse, bu iki nokta arasında türevin sıfır olduğu bir nokta vardır. Bu teorem, kalkülüsün temel taşlarından biridir. Kalkülüse eleştirileri olmasına rağmen, yaptığı çalışmalar bu alanın gelişimine temel oluşturdu

3.5 Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarındaki Dağılımı ve İçeriklerine Yönelik Bulgular

Bu çalışmada, Türkiye’de Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan ortaöğretim matematik ders kitaplarında yer alan matematiksel kavram unsurları ve bu kapsamda sunulan bilim insanlarına ilişkin verilerin analizi sunulmaktadır. Çalışma kapsamında 9, 10, 11 ve 12. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan içerikler nitel içerik analizi yöntemiyle incelenmiş; “matematiksel kavram ögesi” ve “matematik tarihi bilim insanı ögesi” olmak üzere iki ana kategori altında sınıflandırılmıştır.

Tablo 3.13. Matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarındaki dağılımı ve içeriklerine yönelik bulgular

Sınıf Düzeyi	9		10				11					12					Toplam	
Matematiksel Kavram ögesi sayısı	1		1	5	3	3		1	5	2	1		5	4	1	0	0	32
Matematik Tarihi Bilim İnsanı ögesi sayısı	2	6	5	9	7	9	4	3	8		2	2	6	6	6	0	0	75
Toplam	9		42				28					28					107	

Analiz sonucunda toplamda 32 adet matematiksel kavram ögesi ve 75 adet bilim insanı ögesi tespit edilmiştir. Tüm sınıf düzeylerinde toplam 107 öge belirlenmiş olup bu veriler sınıf düzeylerine, içeriklerine ve sunum biçimlerine göre kategorize edilerek değerlendirilmiştir. Veriler sınıflara göre incelendiğinde, matematiksel kavram unsurlarının 12. sınıf kitaplarında en yoğun şekilde yer aldığı (10 öge), 9. sınıfta ise bu oranın oldukça düştüğü (sadece 1 matematiksel kavram öge) gözlemlenmiştir. Bilim insanlarına ilişkin sunumların da 10. Sınıf kitaplarında daha fazla olduğu ancak, 9. sınıfta belirgin şekilde azaldığı tespit edilmiştir.

Bu bulgular, matematik öğretiminde tarihsel bağlam kullanımının sınıf düzeylerine göre farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır; özellikle 9 sınıfta bu öğelere oldukça sınırlı yer verildiğini göstermektedir.

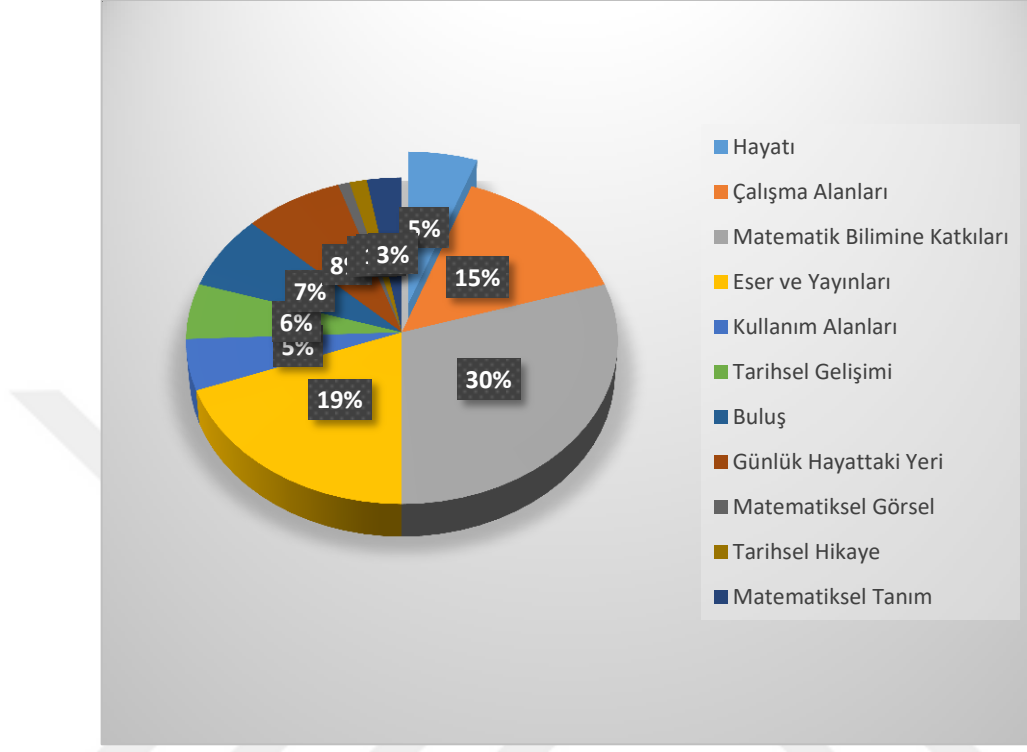
3.5.1 Matematiksel Kavram ve Matematik Bilim İnsanlarının Ders Kitaplarındaki İçeriklerine Yönelik Bulgular

Araştırmada ele alınan 107 adet matematik tarihi ögesinin ders kitabındaki içeriklerine göre dağılımına yönelik bulgular Tablo 3.14.'te verilmiştir.

Tablo 3.14. Matematik tarihi ögelerinin ders kitabındaki içeriklerine yönelik bulgular

Sınıf	Yayınevi	Matematik Bilim İnsanı					Matematiksel Kavram Ögesi					
		Hayatı	Çalışma Alanları	Matematik Bilimine Katkıları	Eser ve Yayınları	Buluş	Kullanım Alanları	Tarihsel Gelişimi	Günlük Hayatta Matematik	Matematiksel görsel	Tarihsel hikâye	Tanım
9. Sınıf	MEB 2024	1	2	1	1		1					
	2 MEB 2024			6	2			6				
	<i>Toplam</i>	1	2	7	3		1	6				
10. Sınıf	MEB2018		5	5	5	1		1		1		
	HECCE 2022	2	9	8	4			1	3		3	
	MEB 2022	2	6	5	5	1	2					
	MEB 2024	1	5	6	5	1		2		1		
	<i>Toplam</i>	5	25	24	19	3	2	3	3	2	3	
11. Sınıf	SDR DİKEY	1		2	1	1	2	2				
	AYDIN			3	1	1		1				
	MEB 2022		2	8	2	2			4			3
	MEB 2024							2	2			
	MEB 2018			2	1				1			
	MEB			2	1		1					
	<i>Toplam</i>	1	2	17	6	4	3	5	7			3
12. Sınıf	MEB 2023	2	1	6	5	3	1	1	2			3
	MEB 2024	1	1	5	4		4		4			
	MELİS 2024	2	1	6	5	2			1			
	MEB 2023											
	MHG 2018											
	<i>Toplam</i>	5	3	17	14	5	5	1	7			3
Toplam		12	32	65	42	12	11	16	17	2	3	6

Tablo 3.14. incelendiğinde matematik tarihi öğelerinin yer verildiği içeriklerin en fazla “Matematik Bilimine Katkıları” kategorisinde olduğu, en az içeriğin ise “matematiksel görsel” kategorisinde olduğu belirlenmiştir.



Şekil 3.13. Matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarındaki içerikleri

Şekil 3.13’e bakıldığında matematik tarihi öğelerine ders kitaplarında içeriklerine göre en fazla (%30) “Matematik Bilimine Katkıları” kategorisinde olduğu, en az (%1) ise “matematiksel görsel” kategorisinde olduğu belirlenmiştir.

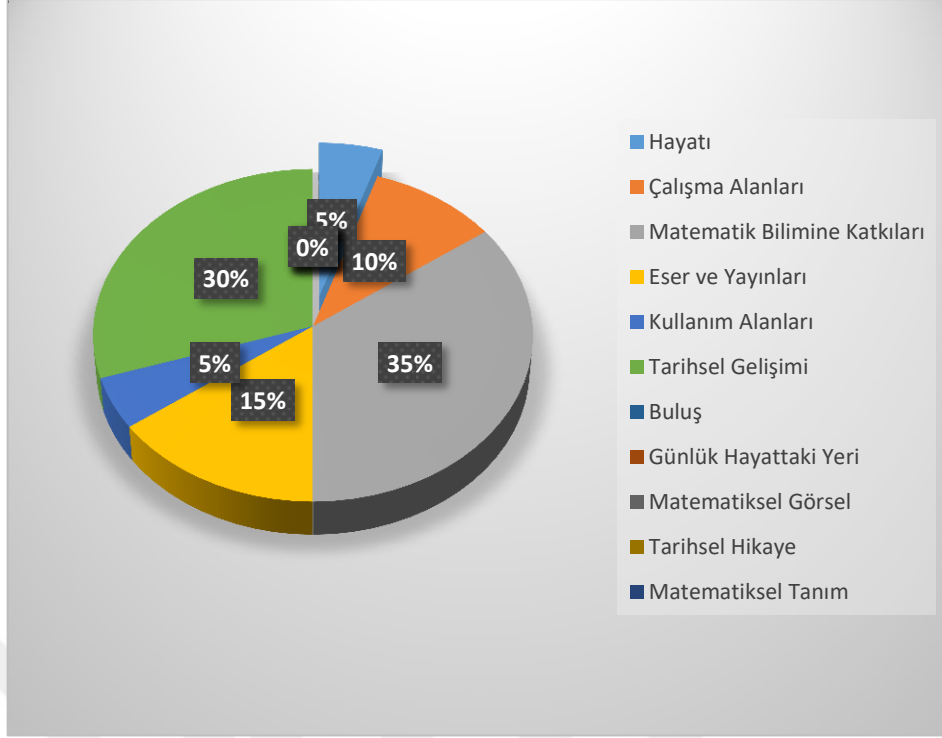
3.5.2 9. Sınıf Ders Kitaplarındaki Matematiksel Kavram ve Matematik Bilim İnsanlarının İçeriklerine Yönelik Bulgular

Araştırmada ele alınan 9. sınıf düzeyindeki 9 adet matematik tarihi ögesinin ders kitabındaki içeriklerine göre dağılımına yönelik bulgular Tablo 3.15.’te verilmiştir.

Tablo 3.15. 9. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin içeriklerine yönelik bulgular

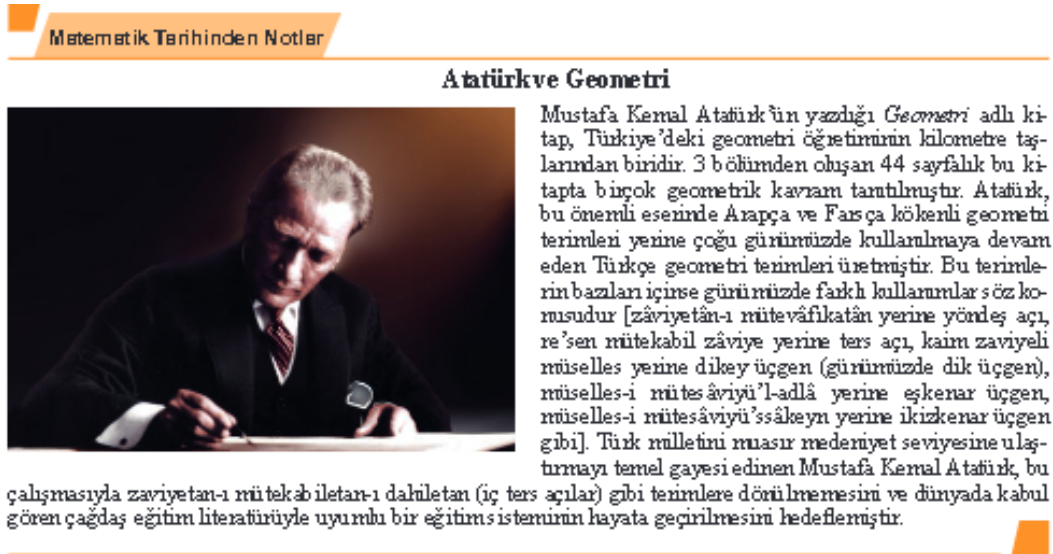
Sınıf	Yayınevi	Matematik Bilim İnsanı					Matematiksel Kavram Ögesi						
		Hayatı	Çalışma Alanları	Matematik Bilimine Katkıları	Eser ve Yayınları	Buluş	Kullanım Alanları	Tarihsel Gelişimi	Günlük Hayatta Matematik	Matematiksel görsel	Tarihsel hikâye	Tanım	Toplam
9. Sınıf	MEB 2024	1	2	1	1		1						6
	2 MEB 2024			6	2			6					14
Toplam		1	2	7	3		1	6					20

Tablo 3.15. incelendiğinde 9. sınıf ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin içeriklerine göre en fazla “Matematik Bilimine Katkıları” kategorisinde yer verildiği, en az ise “Hayatı” ve “Kullanım Alanları” kategorilerinde yer verildiği belirlenmiştir. 9. sınıf ders kitaplarında matematik bilim insanlarına daha fazla yer verilmiştir. “Günlük Hayatta Matematik” , “Matematiksel Kavram” , “Tarihsel Hikaye” ve “Tanım” kategorilerinde matematik tarihi öğelerine hiç yer verilmemiştir.



Şekil 3.14. 9. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin içerikleri

Şekil 3.14.'e bakıldığında 9. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerine ders kitaplarındaki içeriklerine göre en fazla (%35) “Matematik Bilimine Katkıları” kategorisinde olduğu, en az (%5) “Hayatı” ve “Kullanım Alanları” kategorilerinde olduğu belirlenmiştir.



Fotograf 3.9. (MEB, 2024, 9. sınıf, s.201, Bilim İnsanı, Eserleri, Katkıları)

Atatürk'ün, bilime ve özellikle matematiğe verdiği önem, Türkiye'de modern bilim anlayışının temellerini atmıştır. Atatürk, matematiği yalnızca teknik bir alan olarak değil, akılcı ve eleştirel düşünmenin temel aracı olarak görmüştür. Atatürk, 1936-1937 yılları arasında, dönemin Milli Eğitim Bakanlığı tarafından başlatılan terim Türkçeleştirme çalışmalarına doğrudan katkıda bulunmuş ve bu bağlamda Geometri adlı bir ders kitabı hazırlamıştır. 1937 yılında yayımlanan bu kitap, Atatürk'ün “Mustafa Kemal” adıyla yayımladığı tek yazılı eser olma özelliğini taşır. Bu kitapta, dönemin ortaöğretim öğrencileri için temel geometri kavramları sade bir dille açıklanmıştır.

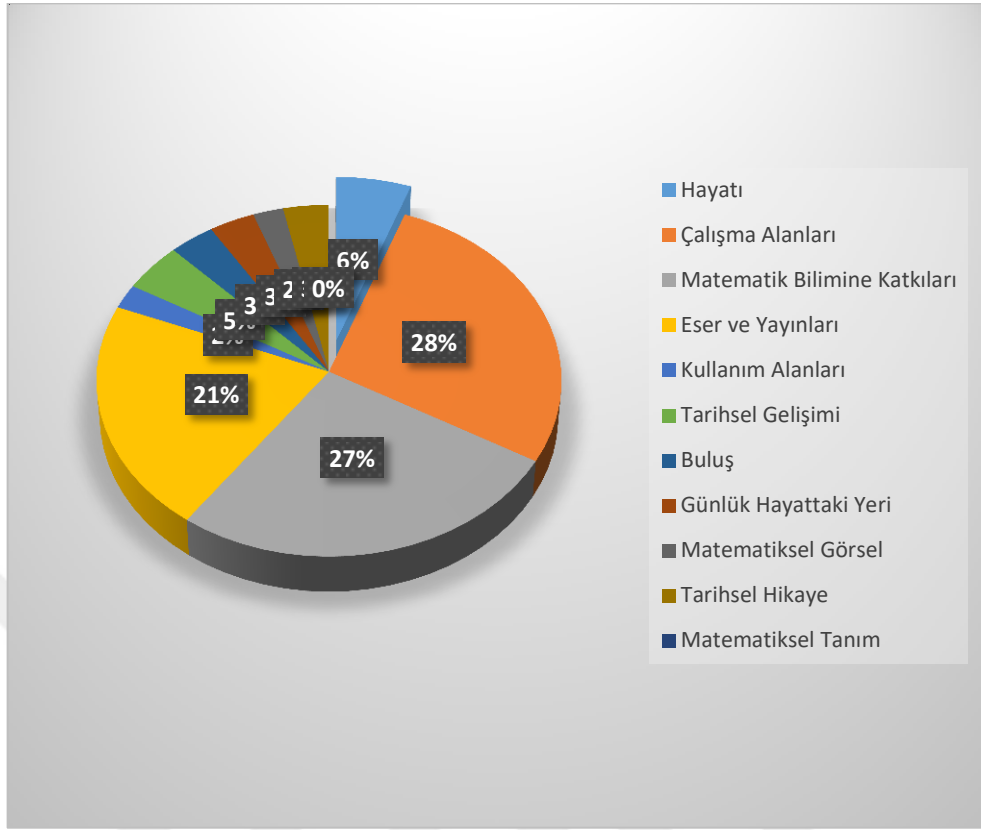
3.5.3 10. Sınıf Ders Kitaplarındaki Matematiksel Kavram ve Matematik Bilim İnsanlarının İçeriklerine Yönelik Bulgular

Araştırmada ele alınan 10. sınıf düzeyindeki 42 adet matematik tarihi ögesinin ders kitabındaki içeriklerine göre dağılımına yönelik bulgular Tablo 3.16.'da verilmiştir.

Tablo 3.16. 10. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin içeriklerine yönelik bulgular

Sınıf	Yayınevi	Matematik Bilim İnsanı					Matematiksel Kavram Ögesi						
		Hayatı	Çalışma Alanları	Matematik Bilimine Katkıları	Eser ve Yayınları	Buluş	Kullanım Alanları	Tarihsel Gelişimi	Günlük Hayatta Matematik	Matematiksel görsel	Tarihsel hikâye	Tanım	Toplam
10. Sınıf	MEB2018		5	5	5	1		1		1			18
	HECCE 2022	2	9	8	4			1	3		3		30
	MEB 2022	2	6	5	5	1	2						21
	MEB 2024	1	5	6	5	1		2		1			21
Toplam		5	25	24	19	3	2	4	3	2	3		90

Tablo 3.16 incelendiğinde 10. sınıf ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin içeriklerine göre en fazla “Çalışma Alanları” kategorisinde olduğu, en az ise “Matematiksel Görsel” ve “Kullanım Alanları” kategorilerinde olduğu belirlenmiştir.



Şekil 3.15. 10. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin içerikleri

Şekil 3.15.'e bakıldığında 10. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarında içeriklerine göre dağılımının en fazla (%28) “Çalışma Alanları” kategorisinde olduğu, en az (%2) “Matematiksel Görsel” ve “Kullanım Alanları” kategorilerinde olduğu belirlenmiştir. 10. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin içeriklerine göre dağılımında kullanım alanları, tarihsel gelişim, buluş, eser ve yayınları, matematiksel görsel, tarihsel hikaye ve matematiksel tanım kategorilerinde birbirine yakın bir oran olduğu gözlenmektedir.

Harezmi (780-847)



Harezmi
(Temsili)

IX. yüzyılda Harezmi'de doğan Harezmi Bağdat'da eğitim almış ve Bilgelik Evi'nde çalışmıştır. Matematik ve astronomi üzerine yaptığı çalışmalarla tanınmıştır. İki önemli matematik kitabının yazarıdır. Bunlardan ilki aritmetik konusundadır ve *Hint Rakamları Üzerine (...)* adını taşır. (...) Burada Harezmi on rakamlı konumsal Hint rakamlarını tanıtmıştır. Batılılar on rakamlı sistemi bu eserle öğrenmişlerdir.

Harezmi'nin matematikle ilgili diğer eseri *Cebir ve Mukâbele Hesabının Özeti(...)* adını taşır. Cebir konusunda yazılmış ilk bağımsız eserdir. (...)

Harezmi cebir alanında özellikle ikinci dereceden denklemler üzerinde durmuştur. Bugün $ax^2 + bx + c = 0$ olarak ifade edilen butür denklemlerin çözümünü o zamanlarda negatif nicelikler bilinmediği için üç gruba toplamışlar ve her biri için kareye tamamlama işlemine dayanan ayrı bir çözüm önemişlerdir. Bu üç grup şöyledir.

$$\begin{aligned} 1. x^2 + bx = c, x &= \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 + c} - \frac{b}{2} & 2. x^2 + c = bx, x &= \frac{b}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 - c} \\ 3. x^2 = bx + c, x &= \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 + c} + \frac{b}{2} \quad (...) \end{aligned}$$

Hüseyin Gazi Topdemir ve Yavuz Unat, *Bilim Tarihi*.

(...) aritmetik, cebir, trigonometri ve astronomi alanındaki çalışmalarıyla hem İslam Dünyasındaki bilimsel çalışmalara hem de Batının 13. yüzyıl uyanışına öncülük etmiştir. (...)

Adnan Baki, *Matematik Tarihi ve Felsefesi*.

Abdülhamid İbn Türk (9. yüzyıl)



Abdülhamid İbn Türk
(Temsili)

Abdülhamid İbn Türk'ün hayatı hakkında bilgimiz çok azdır. Horasan ve Maveraünnehir bölgesinde yetişmiştir. Harezmi ile çağdaştır. *Kitâb el-Cebir ve el-Mukâbele* adlı kitabını (...) yazmıştır. Ancak bu kitabın sadece bir kısmı elimize ulaşmıştır. (...) Bu bölümde ikinci derece denklemlerinin çözümü ele alınmıştır. (...) Abdülhamid İbn Türk denklemleri ayrıntılı olarak incelemiş ve özel durumların geometrik kanıtlarını vermiştir. (...)

Hüseyin Gazi Topdemir ve Yavuz Unat, *Bilim Tarihi*.

[Abdülhamid İbn Türk] $x^2 + px - q = 0$ tipinden denklemlerin $x^2 + q = px$ gibi farklı formları için de modeller vermiştir.

(...) bugün bizim $ax^2 + bx + c = 0$ denkleminin köklerini bulmak için kullandığımız $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ formül yerine iki farklı geometrik modellemeyi kullanarak $x^2 + 21 = 10x$ denkleminin iki pozitif kökünü bulabilmektedir. (...)

Adnan Baki, *Matematik Tarihi ve Felsefesi*.

(Metinler, kısıtlı olarak ve yazıldığı dönemin yazım ve noktalama kurallarına sadık kalınarak alınmıştır.)

Fotoğraf 3.10. (MEB, 2018, 10. sınıf, s.181, Çalışma Alanları, Eserleri)

Harezmi ve Abdülhamid İbn Türk, İslam dünyasında matematiğin altın çağını temsil eden ve özellikle cebir alanında önemli eserler vermiş iki büyük bilim insanıdır. Harezmi'nin *Kitab el-Muhtasar fi Hisab el-Cebir ve'l-Mukabele* eseri Harezminin modern cebirin kurucusu olarak kabul edilmesini sağlamıştır. Kitap, cebirin sistematik olarak tanıtıldığı ilk eserdir. Harezmi ile Abdülhamid İbn Türk aynı dönemde yaşamıştır ve çağdaşlardır.

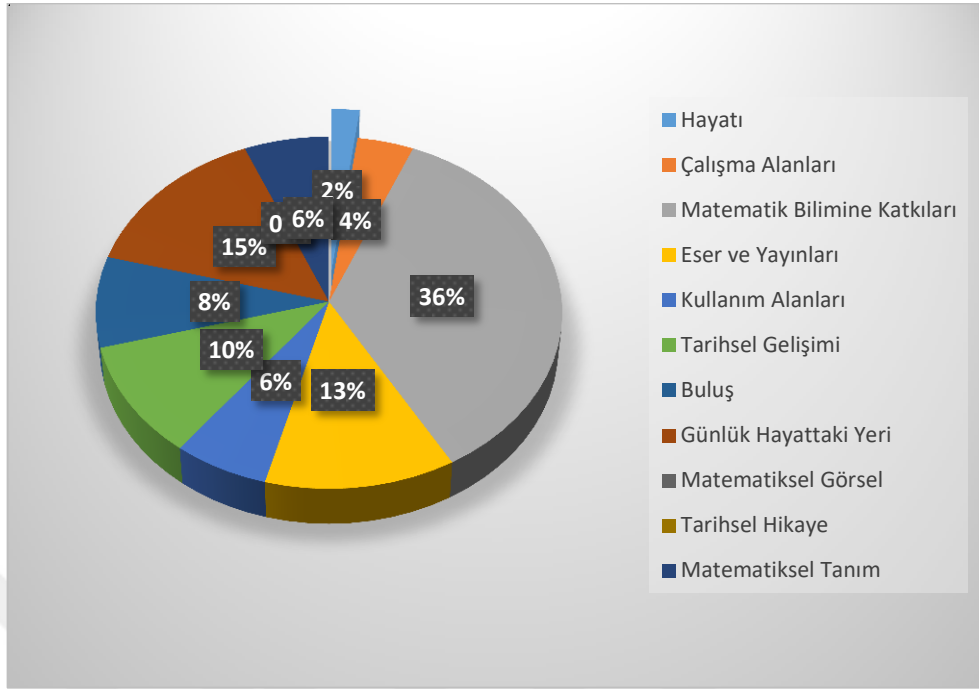
3.5.4 11. Sınıf Ders Kitaplarındaki Matematiksel Kavram ve Matematik Bilim İnsanlarının İçeriklerine Yönelik Bulgular

Araştırmada ele alınan 11. Sınıf düzeyindeki 28 adet matematik tarihi ögesinin ders kitabındaki içeriklerine göre dağılımına yönelik bulgular Tablo 3.17’de verilmiştir.

Tablo 3.17. 11. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi ögelerinin içeriklerine yönelik bulgular

Sınıf	Yayınevi	Matematik Bilim İnsanı					Matematiksel Kavram Ögesi						
		Hayatı	Çalışma Alanları	Matematik Bilimine Katkıları	Eser ve Yayınları	Buluş	Kullanım Alanları	Tarihsel Gelişimi	Günlük Hayatta Matematik	Matematiksel görsel	Tarihsel hikâye	Tanım	Toplam
11. Sınıf	SDR DİKEY	1		2	1	1	2	2					9
	AYDIN			3	1	1		1					6
	MEB 2022		2	8	2	2			4			3	21
	MEB 2024							2	2				4
	MEB 2018			2	1				1				4
	MEB			2	1		1						4
	MHG 2018												
Toplam		1	2	17	6	4	4	5	7			3	48

Tablo 3.17. incelendiğinde 11. sınıf ders kitaplarındaki matematik tarihi ögelerinin yer verildiği içeriklerde en fazla “Matematik Bilimine Katkıları” kategorisinde olduğu, en az içeriğin ise “Hayatı” kategorisinde olduğu belirlenmiştir.



Şekil 3.16. 11. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin içerikleri

Şekil 3.16'ya bakıldığında 11. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarında içeriklerine göre dağılımının en fazla(%36) “Matematik Bilimine Katkıları” kategorisinde olduğu, en az(%2) “Hayatı” kategorisinde olduğu belirlenmiştir.

1.2.5. Trigonometrik Fonksiyonların Grafikleri ve Yorumlanması



Görsel 1.10: Osiloskop ekranında Lissajous eğrisi

İki sinüs eğrisinin birbirini dik açıyla kesmesiyle üretilen Lissajous (Lisaju) figürü, elektrik sinyallerini grafiksel olarak görüntüleyen osiloskop ekranında sıklıkla görülmektedir (Görsel 1.10). Bu modelin fizik, astronomi, tıp, müzik ve diğer birçok alanda uygulamaları vardır.

Müzik aletleri, diyaazonun (Görsel 1.11) titreşimiyle oluşan ses dinlenerek akort edilir. Günümüzde ise müzik aletlerindeki titreşimler Lissajous eğrilerine dönüştürülerek görünür hâle getirilmiştir. Böylece sanatçı bu eğrileri gözlemleyerek müzik aletini daha doğru ve daha kolay akort edebilmektedir.



Görsel 1.11: Diyaazon

Fotoğraf 3.11. (MEB, 2022, 10. sınıf, s.49, Kullanım Alanları)

Trigonometrik fonksiyonlar özellikle sinüs, kosinüs, tanjant matematikte yalnızca teorik değil, aynı zamanda uygulamalı bir öneme sahiptir. Bu fonksiyonların grafikleri, birçok doğal ve teknolojik süreçte tekrar eden, dalgalı, döngüsel davranışları modellemede kullanılır. Trigonometrik fonksiyon grafiklerinin özellikleri periyot, genlik, faz kayması, günlük yaşamla birebir

ilişkilidir. Bu grafiklerin yorumlanması, öğrencinin soyut matematiksel kavramları somut olaylarla ilişkilendirme becerisini geliştirir. Trigonometrik fonksiyon grafiklerini günlük örneklerle ilişkilendirmek, öğrencilerin fonksiyonel düşünme becerisini, matematiği anlamlandırma yeteneğini, gerçek yaşamla bağ kurma alışkanlığını artırır.

3.5.5 12. Sınıf Ders Kitaplarındaki Matematiksel Kavram ve Matematik Bilim İnsanlarının İçeriklerine Yönelik Bulgular

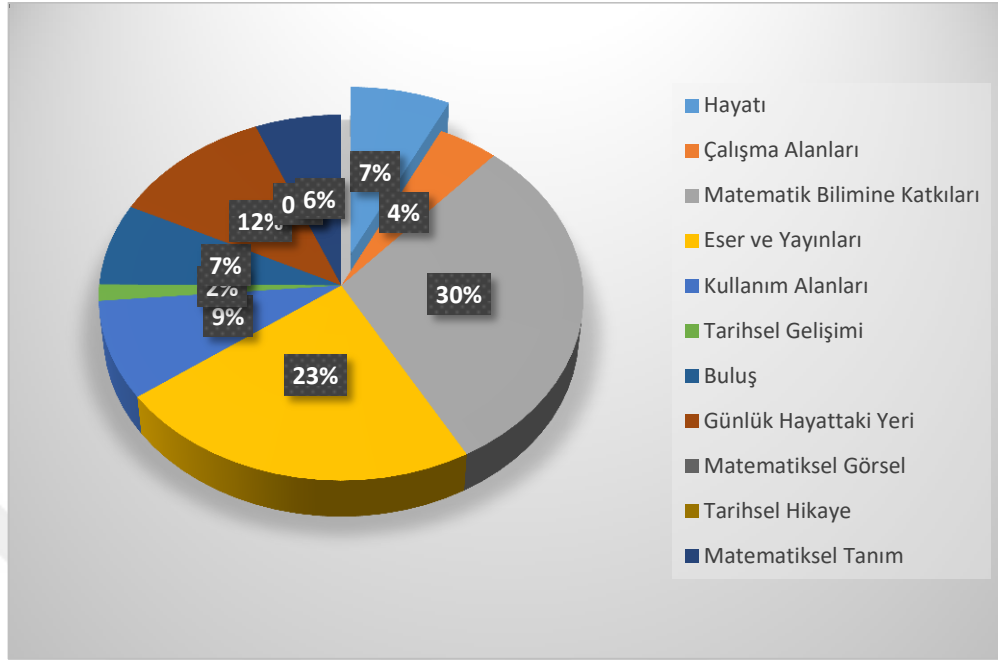
Araştırmada ele alınan 12. Sınıf düzeyindeki 28 adet matematik tarihi ögesinin ders kitabındaki içeriklerine göre dağılımına yönelik bulgular Tablo 3.18.'de verilmiştir.

Tablo 3.18. 12. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi ögelerinin içeriklerine yönelik bulgular

Sınıf	Yayınevi	Matematik Bilim İnsanı					Matematiksel Kavram Ögesi						
		Hayatı	Çalışma Alanları	Matematik Bilimine Katkıları	Eser ve Yayınları	Buluş	Kullanım Alanları	Tarihsel Gelişimi	Günlük Hayatta Matematik	Matematiksel görsel	Tarihsel hikâye	Tanım	Toplam
12. Sınıf	MEB 2018			2	1				1				4
	MEB			2	1		1						4
	MEB 2023	2	1	6	5	3	1	1	2			3	24
	MEB 2024	1	1	5	4		4		4				19
	MELİS 2024	2	1	6	5	2			1				17
	MEB 2023												
	MHG 2018												
Toplam		5	3	21	16	5	6	1	8			3	68

Tablo 3.18. incelendiğinde 12. sınıf ders kitaplarındaki matematik tarihi ögelerinin yer verildiği içeriklerde en fazla “Matematik Bilimine Katkıları”

kategorisinde olduğu, en az içeriğin ise ‘‘Tarihsel Gelişim’’ kategorisinde olduğu belirlenmiştir.



Şekil 3.17. 12. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin içerikleri

Şekil 3.17.'ye bakıldığında 12. sınıf ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarında içeriklerine göre en fazla (%31) ‘‘Matematik Bilimine Katkıları’’ kategorisinde olduğu, en az (%2) ‘‘Tarihsel Gelişim’’ kategorisinde olduğu belirlenmiştir.

Temel Dönüşümler ve Bu Dönüşümlerin Bileşkesini İçeren Uygulamalar



Görsel 4.5: Selimiye Camii kubbesi

Temel dönüşümler ve bu dönüşümlerin bileşkesini içeren örnekler mimaride, sanatta ve doğada görülmektedir. Yanda verilen görseldeki (Görsel 4.5) Mimar Sinan tarafından yapılmış, Edirne’de bulunan Selimiye Camii’nin kubbesi Türk mimarisinde temel dönüşümlerin en güzel örneklerindendir. Kubbede öteleme, dönme ve simetri dönüşümleri kullanılmıştır.

Fotoğraf 3.12. (MEB, 2024, 12. sınıf, s.233, Günlük Hayatta Matematik)

Mimar Sinan’ın ‘‘ustalık eseri’’ olarak nitelendirdiği Edirne’deki Selimiye Camii (1568–1575), yalnızca bir ibadet mekânı değil, aynı zamanda matematiksel

düşüncenin ve geometrik bilginin mimariye uygulanmış şeklidir. Bu yapı, özellikle kubbesiyle, dönemin teknik olanaklarının ötesinde mühendislik ve matematik becerisiyle inşa edilmiştir. Selimiye Camii'nin kubbesi: 43,28 metre iç çapı ve 31,25 metre yüksekliğiyle, Ayasofya'dan daha geniş bir açıklığı tek payanda kullanmadan örten ilk kubbe olmuştur. Kubbe, daire, küre, küp, koni gibi temel geometrik şekillerin birleşimiyle modellenmiştir. Kubbe taşıyıcı sistemi, merkezden yayılan sekiz büyük kemer üzerine oturur. Bu yapı, simetri ve merkezilik ilkelerine dayalıdır. Mimar Sinan, Selimiye'nin tasarımında hem estetik oranları hem de statik hesapları büyük bir dikkatle kurgulamıştır: Planın kareye yakın oluşu, kubbenin simetrik olarak dağılmasını sağlar. Kubbenin çapı ile cami tabanının oranı yaklaşık 1:1.3'tür bu oran hem sesin dengeli dağılmasını sağlar hem de görsel uyumunu destekler.

4. TARTIŞMA

Bu bölümde, araştırmada elde edilen bulgular ilgili literatür doğrultusunda yorumlanarak değerlendirilmiştir. Tartışma sürecinde yalnızca sayısal veriler değil, bu verilerin sunduğu anlamlar ve bunların matematik eğitimi bağlamındaki yansımaları da ele alınmıştır. Bu doğrultuda, Türkiye'de ortaöğretim matematik ders kitaplarında matematik tarihine ne düzeyde, hangi amaçlarla ve nasıl yer verildiği sorunsalı merkeze alınarak; elde edilen sonuçlar pedagojik, kültürel ve disiplinler arası açılardan analiz edilmiştir.

4.1 Matematik Tarihi Öğelerinin Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı

Araştırmanın ilk alt problemi kapsamında, matematik tarihi öğelerinin lise matematik ders kitaplarında sınıf düzeylerine göre dağılımı incelenmiştir. Elde edilen bulgular, tarihsel içeriklerin sınıf düzeylerine göre dengeli bir biçimde sunulmadığını göstermektedir. Özellikle 10. sınıf kitaplarında tarihsel unsurların %39 oranıyla daha yoğun biçimde yer aldığı; buna karşılık 9. sınıf kitaplarında sınırlı sayıda %12 oranında tarihsel içeriğe yer verildiği ve 12. sınıf Temel Matematik kitabında ise tarihsel öğelere hiç yer verilmediği tespit edilmiştir.

Bulgular, özellikle 10. sınıf kitaplarında cebir ile ilgili konularda cebirsel yapıların tarihsel gelişimi, El-Harezmi ve cebirin doğuşu gibi örneklerle desteklendiğini; 11. sınıf kitaplarında ise yine aynı şekilde analitik geometri ve fonksiyonlar konularına dair kısa tarihsel notların sunulduğunu ortaya koymaktadır. Ancak 9. sınıf düzeyi incelendiğinde yalnızca birkaç tanıtıcı bilgiye yer verildiği, bu içeriklerin kavramsal bağlamla bütünleştirilmeden kopuk bir şekilde sunulduğu görülmüştür. 12. sınıf Temel Matematik kitabında ise tarihsel herhangi bir açıklama ya da öğeye yer verilmemiş olması dikkat çekici bir bulgudur.

Bu durum, çoğunlukla 12. Sınıf öğrencilerinin sınav yılı olmasından bu nedenle sınav hazırlık sürecine odaklanan 12. sınıf kitaplarının işlem ve test ağırlıklı yapısı ile ilişkilendirilebilir. Özellikle üniversiteye hazırlık sürecinde sınav süreci nedeniyle tarihsel içeriklerin ihmal edilmesi, öğretim materyallerinde kavramsal zenginliğin azalmasına neden olabilmektedir. Mersin ve Durmuş (2018) tarafından yapılan çalışmalar, tarihsel içeriklerin sınıf düzeylerine göre farklılık göstermesinin en önemli nedenlerinden birinin bu sınav odaklı yaklaşım olduğunu vurgulamaktadır.

Ayrıca, Jankvist (2009) tarihsel materyalin öğrenci gelişimine katkı sağlayabilmesi için tüm öğretim kademelerine dengeli biçimde dağıtılması gerektiğini ifade etmektedir. Bu bağlamda, tarihsel öğrenmenin sürekliliği açısından sınıf düzeyleri arasında içerik tutarlılığı sağlanması önem arz etmektedir. Söz konusu dengesizlik, öğrencilerin tarihsel süreç içinde matematiğin gelişimini bütüncül bir şekilde izleyememelerine ve kavramsal bağ kurmakta zorlanmalarına neden olabilir. Bu nedenle, tarihsel içeriklerin sadece belirli sınıflarda yoğunlaştırılmak yerine, tüm lise düzeyine dengeli ve yapısal biçimde entegre edilmesi öğrencilerin daha kavramsal öğrenmesini sağlayabilir.

4.2 Matematik Tarihi Öğelerinin Kitaplardaki Konumu

Araştırmanın ikinci alt problemi kapsamında, matematik tarihi öğelerinin ders kitapları içerisinde nasıl konumlandırıldığı incelenmiştir. Elde edilen bulgular, matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarındaki yerleşiminde önemli bir dengesizlik olduğunu ortaya koymuştur. Toplamda 107 matematik tarihi ögesinin yalnızca 35'i ünite başında, 17'si ise ünite sonunda yer alırken, en büyük yoğunluk 55 öğeyle konuların işlendiği bölümde görülmektedir. Bu durum, öğelerin genellikle konu anlatımının içine yerleştirildiğini, ancak üniteyi başlatan ya da sonlandıran bağlamlarda sınırlı biçimde kullanıldığını göstermektedir. Oysa literatürde, özellikle ünite başlarında yer verilen tarihsel içeriklerin öğrencinin merak duygusunu tetiklediği, kavramların ortaya çıkış sürecine ilgi oluşturduğu ve öğrenmeye hazırlık işlevi gördüğü vurgulanmaktadır (Fauvel, 1991; Barbin, 1996). Aynı şekilde, ünite sonlarında ya da değerlendirme bölümlerinde tarihsel öğelere yer verilmesi, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri tarihsel bağlamla ilişkilendirerek daha kalıcı ve anlamlı öğrenmeler geliştirmelerine katkı sağlayabilir. Ancak mevcut kitaplarda bu fırsatların yeterince kullanılmadığı görülmektedir. Ünite sonu bölümünde yalnızca 17 öge bulunması ve değerlendirme bölümünde matematik tarihi ögesine yer verilmemesi, tarihsel öğelerin ölçme ve değerlendirme süreçlerine entegre edilmediğini ve öğretmenlerin bu yönde yönlendirilmediğini göstermektedir. Dolayısıyla tarihsel içeriğin sadece konu anlatımına serpiştirilmiş yüzeysel bilgilerden öteye geçebilmesi için, ders kitaplarında yapısal bir bütünlük içinde sunulması; özellikle ünite başı, sonu ve değerlendirme gibi kritik bölümlerde yer alması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

4.3 Matematik Tarihi Öğelerinin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı

Araştırmanın üçüncü alt problemi kapsamında, matematik tarihi öğelerinin lise matematik ders kitaplarında yer alan öğrenme alanlarına göre dağılımı incelenmiştir. Elde edilen bulgular, tarihsel içeriklerin belirli öğrenme alanlarında yoğunlaştığını; buna karşın bazı alanlarda oldukça sınırlı biçimde temsil edildiğini göstermektedir. En yoğun tarihsel içeriğin “Sayılar ve Cebir” öğrenme alanında yer aldığı; “Geometri ve Ölçme”, “Veri İşleme” ve “Olasılık” gibi diğer alanlarda ise bu içeriklere daha sınırlı düzeyde yer verildiği belirlenmiştir.

“Sayılar ve Cebir” alanındaki tarihsel öğeler çoğunlukla El-Harezmi, Fibonacci, Gauss gibi matematikçilerin çalışmaları ekseninde sunulmakta; sayı sistemlerinin evrimi, cebirsel gösterimin gelişimi gibi kavramlara ilişkin kısa tanıtıcı açıklamalara yer verilmektedir. Bu durum, cebirsel yapıların tarihsel kökenlerini tanıma açısından önemli bir başlangıç sunmakla birlikte, diğer alanlardaki tarihsel perspektif eksikliği dikkat çekicidir.

Özellikle “Geometri ve Ölçme” alanında, tarihsel bağlam açısından oldukça zengin bir miras bulunmasına rağmen, sunulan içeriklerin büyük ölçüde yüzeysel olduğu görülmektedir. Örneğin, Öklid’in aksiyomatik yaklaşımına veya Pisagor teoreminin tarihsel gelişimine ilişkin açıklamalar çoğunlukla kısa ve sınırlı olup, öğretim süreciyle paralel bir şekilde sunulmamıştır. Benzer biçimde, “Olasılık” ve “Veri İşleme” gibi alanlarda Pascal, Fermat veya Laplace gibi tarihsel figürlere ve bu alanların gelişim süreçlerine ilişkin içeriklere nadiren rastlanmaktadır.

Bu bulgular, matematik tarihi öğelerinin yalnızca bazı konu başlıklarıyla sınırlı tutulduğunu; oysa tarihsel bağlamın tüm öğrenme alanlarında kavramsal gelişimi destekleyecek biçimde kullanılabileceğini ortaya koymaktadır. Tzanakis ve Arcavi (2000), matematik eğitiminin tüm alanlarında tarihsel perspektifin kullanılmasının, öğrencilerin kavramsal anlama düzeyini artıracaklarını vurgulamaktadır. Aynı şekilde, Furinghetti ve Radford (2002), tarihsel içeriğin farklı matematiksel alanlarda kullanıldığında, öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirdiğini ve disiplinlerarası bağ kurma kapasitelerini artırdığını belirtmektedir.

Araştırma kapsamında ulaşılan veriler, bu görüşlerle örtüşmektedir. Tarihsel içeriklerin sınırlı sayıda öğrenme alanında yoğunlaşması hem öğretim materyalinin çeşitliliğini hem de öğrencilerin çok yönlü düşünme gelişimini sınırlandırabilmektedir. Oysa tarihsel içerikler, yalnızca belirli konulara özgü bir unsur değil; tüm matematiksel alanlarda kavramsal anlayışı zenginleştirecek bir araç olarak ele alınmalıdır.

Sonuç olarak, matematik tarihi öğelerinin öğrenme alanlarına dengeli biçimde dağıtılması; özellikle geometri, olasılık, trigonometri ve analitik düşünmeye dayalı alanlarda tarihsel bağlamlarla desteklenmiş içeriklerin geliştirilmesi hem öğrenme motivasyonunu hem de kavramsal derinliği artırma potansiyeline sahiptir.

4.4 Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarındaki İçeriklerine Yönelik Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi kapsamında, matematik tarihi öğelerinin lise matematik ders kitaplarında nasıl sunulduğu incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, tarihsel içerikler çoğunlukla konu anlatımı bölümlerinde yer almakta ve genellikle kısa bilgi kutucukları, biyografik notlar ya da görsel destekli açıklamalar şeklinde sunulmaktadır. Bununla birlikte, bu içeriklerin öğretim sürecinin diğer bileşenleriyle (örneğin etkinlikler, değerlendirme soruları veya kavram inşâ süreçleriyle) doğrudan ilişkilendirilmediği görülmüştür.

Matematik tarihi içeriklerinin büyük çoğunluğunun bilim insanlarına odaklandığı görülmektedir. Toplamda 75 içerik, matematik tarihine katkı sunmuş bilim insanlarının yaşam öyküleri, çalışmalarına dair bilgiler ya da buluşları ile ilgilidir. Bu durum, tarihsel içeriklerin “kişiler” üzerinden sunulma eğiliminde olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle 10. sınıf düzeyinde bu içeriklerin yoğunluğu dikkat çekicidir (30 içerik). Ancak bu anlatımlar çoğunlukla kısa biyografik notlar, portreler veya ilginç bilgiler biçiminde verildiğinden, derinlemesine bir tarihsel anlayış sunmakta yetersiz kalmaktadır. Katz (2009) ve Jankvist (2010), tarihsel figürlerin yalnızca bireysel başarılarıyla değil, içinde bulundukları bilimsel ve kültürel bağlamla birlikte ele alınmasının, öğrencilerin matematiği “insani bir çaba” olarak görmelerine katkı sağladığını vurgulamaktadır. Dolayısıyla, mevcut içeriklerin bu bağlamı çoğunlukla sunmaması önemli bir eksikliktir. Tarihsel içeriklerin kişi ve kavram odaklı olarak

bu şekilde dengesiz sunulması, öğrencilerin tarihsel düşünme becerilerini geliştirme potansiyelini sınırlamaktadır. Bilim insanlarına ağırlık verilmesi, öğrencilerin tarihsel olayları bireylere indirgemesine neden olabilirken, kavramsal içeriklerin azlığı, kavramların zaman içindeki evrimini kavrayamamalarına yol açabilir.

Ayrıca, matematiksel kavramların tarihsel gelişim süreçleriyle bütünleştirilmesi, öğrencilerin yalnızca “nasıl” değil “neden” sorularını da sormalarına olanak tanıyabilir. Bu yönüyle tarihsel içeriklerin, öğrencilerin matematiğin doğasını ve bilimsel bilginin oluşum sürecini kavramalarına katkı sağlayacak şekilde tasarlanması önemlidir. Bu konuya Fauvel (1991) ve Jankvist (2009), tarihsel bağlamların öğrenci motivasyonunu artırdığını ve kavramsal anlayışı derinleştirdiğini vurgulamakta ve öğrencinin merakından yola çıkarak konunun keşfettirilmesinin önemi üzerinde durmaktadırlar.

Sonuç olarak, mevcut ders kitaplarında tarihsel içeriklerin sunum biçiminin, öğrencilerin anlamlı ve derinlemesine öğrenmelerini destekleyecek şekilde daha işlevsel hale getirilmesine ihtiyaç duyulduğu söylenebilir. Bu bağlamda, tarihsel bilgilerin yalnızca tanıtıcı unsurlar olmaktan çıkarılarak, öğretim süreciyle bütünleşik, kavramsal gelişimi destekleyici yapılarla sunulması önem arz etmektedir.

4.5 Matematik Tarihi Öğelerinin Matematiksel Kavramların Tarihsel Gelişimi Bakımından Ele Alınış Biçimleri

Matematik tarihi öğelerinin matematiksel kavramların tarihsel gelişimi ve matematik alanına önemli katkılar sunmuş bilim insanlarına ilişkin bilgiler şeklinde lise matematik ders kitaplarında nasıl sunulduğu incelenmiştir. Ucuzoğlu (2022) ve Mersin ve Durmuş (2018)'un çalışmalarının bulgularına paralel olarak bu çalışmada da her iki içeriğin sunum biçimleri ve öğretim süreçleriyle bütünleşme düzeyleri incelendiğinde, her iki başlığın da sınırlı ve yüzeysel düzeyde ele alındığı görülmektedir.

Öncelikle, matematiksel kavramların tarihsel gelişimine yönelik içeriklerin genellikle yalnızca kavramın ilk kez kullanıldığı döneme ve ilgili kültüre referans vermekle sınırlı kaldığı; bu kavramların ortaya çıkış nedenleri, toplumsal ihtiyaçlarla ilişkisi ve kavramsal dönüşüm süreçlerinin çoğu zaman derinlemesine ele alınmadığı dikkat çekmektedir. Oysa tarihsel süreçte kavramların nasıl

şekillendiğini göstermek, öğrencilerin yalnızca “nasıl” değil, “neden” sorularını sormasını da teşvik eder (Jankvist, 2009). Örneğin, sıfır kavramının Hindistan’da ortaya çıkışı ya da negatif sayıların Avrupa’da uzun süre reddedilmiş olması gibi tarihsel gerçekler, hem kavramsal anlayışı hem de bilimsel düşünme becerilerini geliştirme açısından önemli fırsatlar sunmaktadır. Ancak bu tür örneklerin kitaplarda yer alışı oldukça sınırlıdır.

4.6 Matematik Tarihi Öğelerinin Matematik Bilim İnsanları Bakımından Ele Alınış Biçimleri

Matematik bilim insanlarına ilişkin içeriklerin daha çok biyografik bilgi düzeyinde sunulduğu, yani ilgili bilim insanının adı, yaşadığı dönem ve geliştirdiği yöntem gibi temel bilgilerin aktarıldığı ancak bu katkıların matematiksel düşünce sistematigi içindeki yerinin tartışılmadığı gözlemlenmiştir. Öğrencilerin matematiği sadece formül ve işlem temelli bir disiplin olarak değil, aynı zamanda insan emeğiyle şekillenmiş bir düşünce alanı olarak görmeleri açısından, bu tür içeriklerin daha analitik ve bağlamsal biçimde sunulması büyük önem taşımaktadır. Örneğin, El-Harezmi’nin yalnızca adı geçmekle kalmayıp, cebir biliminin sistematikleşmesindeki yeri ve etki alanı da vurgulanabilir.

Benzer durum literatürde de vurgulanmaktadır. Örneğin, Fauvel ve van Maanen (2000) ile Tzanakis ve Arcavi (2000), tarihsel öğelerin yalnızca tanıtıcı bilgi düzeyinde sunulmasının, bu içeriklerin öğretim sürecine olan katkısını sınırladığını ifade etmişlerdir. Bu tür yüzeysel sunumların, öğrencilerin tarihsel içeriklerle yalnızca geçici ve yüzeysel bir temas kurmasına neden olabileceği; tarihsel bilginin kavramsal derinlik kazandırma potansiyelinin yeterince kullanılmadığı belirtilmektedir.

Sonuç olarak, matematiksel kavramların tarihsel evriminin ve bilim insanlarının katkılarının, öğrencilerin öğrenme süreçlerine daha bütüncül ve işlevsel biçimde entegre edilebilmesi için bu içeriklerin yalnızca tanıtıcı bilgilerden ibaret olmaktan çıkarılarak, kavramsal anlayışı destekleyen ve düşünsel süreçleri besleyen bir yapı içerisinde sunulması önemlidir. Bu sayede öğrenciler, matematiğin durağan değil, sürekli gelişen ve insan deneyimiyle biçimlenen bir disiplin olduğunu daha açık biçimde kavrayabilirler.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu başlık altında araştırmaya dair sonuç ve öneriler sunulacaktır

5.1 Sonuç

Araştırma kapsamında elde edilen bulgular, matematik tarihi öğelerinin lise matematik ders kitaplarında sunumunun çeşitli açılardan sınırlılıklar taşıdığını ortaya koymaktadır. Bu durum, tarihsel içeriklerin öğretim sürecine katkı potansiyelinin tümüyle değerlendirilemediğini göstermektedir.

Sınıf düzeylerine göre dağılım incelendiğinde, tarihsel içeriklerin en çok 10. sınıf kitaplarında yer aldığı, 9. sınıfta daha sınırlı biçimde sunulduğu ve 12. sınıf Temel Matematik kitabında ise herhangi bir tarihsel içeriğe rastlanmadığı belirlenmiştir. Bu dağılım, özellikle 12. sınıf düzeyinde sınav hazırlığına odaklanan müfredat yapısının, tarihsel ve kavramsal bileşenlerin geri planda kalmasına neden olabileceğini düşündürmektedir. Bu açıdan, tarihsel öğrenmenin sürekliliği ve öğrencinin tarihsel bağlam içinde kavramsal gelişimini destekleyecek yapıların tüm sınıf düzeylerinde dengeli biçimde sunulması önem taşımaktadır.

Sunum biçimi açısından, tarihsel öğelerin çoğunlukla bilgi kutucukları, kısa açıklamalar veya biyografik notlar şeklinde sunulduğu görülmektedir. Bu içeriklerin genellikle öğretim süreçlerine doğrudan entegre edilmediği; yani etkinlikler, problemler veya değerlendirme sorularıyla ilişkilendirilmediği gözlemlenmiştir. Bu durum, tarihsel bilgilerin öğretim sürecine anlamlı biçimde katkı sağlayabilmesi açısından geliştirilmesi gereken bir alan olarak değerlendirilebilir. Daha bütüncül bir sunum biçimi, öğrencilerin tarihsel bağlamı derinlemesine kavramalarına yardımcı olabilir.

Kitaplardaki fiziksel konum bakımından ise, tarihsel içeriklerin çoğunlukla sayfa altlarında, kenar boşluklarında ya da farklı yazı tipleriyle ayrılmış kutucuklar içinde sunulduğu tespit edilmiştir. Bu yerleşim biçimi, tarihsel bilginin öğrenciler tarafından merkezî değil, ikincil bir unsur olarak algılanmasına neden olabilmektedir. Oysa içeriklerin, dersin genel yapısı içerisinde daha görünür ve işlevsel biçimde sunulması, öğrenme süreci açısından daha faydalı olabilir.

Öğrenme alanları bağlamında, tarihsel öğelerin en yoğun şekilde “Sayılar ve Cebir” öğrenme alanında yer aldığı; “Geometri”, “Veri”, “Olasılık” ve “Fonksiyonlar” gibi diğer öğrenme alanlarında ise oldukça sınırlı düzeyde temsil edildiği görülmüştür. Matematik tarihi, yalnızca cebirsel gelişmelerle sınırlı olmayan, farklı disiplinlerle iç içe geçmiş çok katmanlı bir yapıya sahiptir. Bu nedenle, tüm öğrenme alanlarında tarihsel perspektifin dengeli ve yapısal biçimde sunulması, öğrencilerin matematiği bütüncül biçimde anlamalarına katkı sağlayabilir.

Lise matematik ders kitaplarında hem matematiksel kavramların tarihsel gelişimi hem de bilim insanlarına ilişkin içeriklerin sınırlı ve yüzeysel biçimde sunulduğu görülmüştür. Kavramların tarihsel bağlamları genellikle yalnızca ilk kullanıma dair kısa bilgilerle sınırlı kalmakta; bilim insanlarına ilişkin anlatımlar ise çoğunlukla biyografik düzeyde verilmektedir. Bu durum, tarihsel öğelerin öğretim sürecine anlamlı ve bütüncül biçimde entegre edilmesini zorlaştırmakta; öğrencilerin matematiği yaşayan ve gelişen bir disiplin olarak algılamalarını destekleyecek fırsatları kısıtlamaktadır. Bu nedenle, söz konusu içeriklerin kavramsal derinliği besleyecek ve düşünsel süreçleri destekleyecek biçimde yeniden yapılandırılması önem arz etmektedir.

5.2 Öneriler

Bu araştırmada elde edilen bulgular, lise düzeyindeki matematik ders kitaplarında yer alan tarihsel içeriklerin pedagojik potansiyelinin büyük ölçüde sınırlı kaldığını göstermektedir. Bu durum, matematik tarihinin öğretim sürecine katkısını artırmak adına yapılabilecek yapısal ve içeriksel iyileştirmelere işaret etmektedir. Aşağıda, bu doğrultuda geliştirilen önerilere yer verilmiştir:

- **Tarihsel İçeriklerin Sınıf Düzeylerine Dengeli Biçimde Dağıtılmasına Özen Gösterilmelidir.**

Araştırmada 12. sınıf düzeyinde tarihsel içeriğe yer verilmediği görülmüştür. Bu durum, sınav odaklı yaklaşımın tarihsel ve kavramsal boyutu gölgede bıraktığını düşündürmektedir. Oysa öğrencilerin matematiksel düşünce sistematüğini tüm lise yılları boyunca bütüncül biçimde geliştirebilmeleri için, tarihsel içeriklerin her sınıf düzeyine uygun şekilde ve kademeli bir yapıda sunulması önem taşımaktadır. Bu nedenle matematik kavramlarını keşfettirerek

öğrenmelerini sağlayacak tarihsel içerikler hem merak uyandırıcı hem de daha öğretici olabilir. Bunun yanı sıra matematik tarihi, öğrencileri sadece sonuçlara değil, bu sonuçlara ulaşan düşünme süreçlerine de odaklanmaya iter. Bu da yaratıcı problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirir. Tarihsel matematiksel gelişmeler, yalnızca doğrularla değil, aynı zamanda hatalarla, yanlış varsayımlarla ve zaman içinde değişen yaklaşımlarla şekillenmiştir. Bu gerçek, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerine olanak tanır. Örneğin, Kartezyen koordinat sisteminin geliştirilmesi ya da diferansiyel hesap kavramının Newton ve Leibniz tarafından bağımsız olarak geliştirilmesi gibi olaylar, bilimsel buluşların arkasındaki yaratıcılığı ve çabayı anlamalarına yardımcı olur. Böylece öğrenciler, “yaratıcı matematik” fikriyle tanışır.

- **Tarihsel Bilgiler Öğretim Süreciyle Bütüncül Biçimde İlişkilendirilmelidir.**

Tarihsel öğelerin yalnızca bilgi kutuları veya görsel destekli kısa notlar şeklinde değil, öğrenme süreçlerinin tüm aşamalarına (etkinlikler, örnek problemler, değerlendirme soruları) entegre edilmesi önerilmektedir. Bu yaklaşım, öğrencilerin tarihsel bilgileri pasif biçimde almalarını değil, bu bilgileri analiz ederek ve problem çözme süreçlerinde kullanarak daha aktif biçimde öğrenmelerini destekleyecektir. Bu şekilde öğrenciler öğrendikleri konuların tarihi gelişimini öğrenebilecek ve tarihte ilgili matematik konusunun gelişim sürecinde matematikçiler ile aynı bilişsel zorlukları yaşadıklarını bilerek daha motive bir şekilde öğreneceklerdir. Bunu yanı sıra soyut matematiksel kavramlar, öğrenciler için çoğu zaman anlaması zor, bağlamdan kopuk bilgiler gibi görünebilir. Oysa bu kavramların tarihsel bağlamlarıyla birlikte sunulması, öğrenmeyi kolaylaştırır. Öğrenciler, soyut matematiksel kavramların nasıl ortaya çıktığını ve zamanla nasıl geliştiğini gördüklerinde, bu kavramları daha iyi anlayabilirler. Örneğin, negatif sayıların başlangıçta kabul görmemesi ya da sıfır kavramının Hint matematikçileri tarafından geliştirilmesi, öğrencilerin bu kavramları anlamlandırmalarına yardımcı olur. Bu tür tarihsel bilgiler, öğrencilerin yalnızca “nasıl” değil, “neden” sorularını da sormalarını sağlar. Ayrıca öğrenciler, bilginin doğrusal ve hızlı bir şekilde değil, deneme-yanılma, sorgulama ve zaman içinde gelişerek oluştuğunu öğrenir. Böylece bilimsel bilginin birikimli ve insani bir süreç olduğu anlayacaklardır.

- **Matematik Tarihi Öğeleri Tüm Öğrenme Alanlarına Yayınlştırılmalıdır**

Araştırmada, tarihsel içeriklerin büyük oranda “Sayılar ve Cebir” öğrenme alanında toplandığı, diğer alanlarda ise sınırlı kaldığı görülmüştür. Ancak matematik tarihi, geometri, trigonometri, analitik düşünme, olasılık ve veri gibi birçok alanda zengin tarihsel birikime sahiptir. Bu nedenle, ders kitaplarında tarihsel içeriklerin yalnızca belirli konularla sınırlı kalmaması, tüm alanlara yayılarak çok yönlü bir öğretim anlayışının benimsenmesi önerilmektedir.

Örneğin; Antik Mısır’da geometri, Mezopotamya’da sayı sistemleri, İslam dünyasında cebir, Çin’de trigonometri ve Avrupa’da analitik geometri gibi gelişmeler, matematiğin evrenselliğini gözler önüne serer. Bu bilgiler, öğrencilerin farklı kültürlerle saygı duymasını ve bilimsel katkıların sadece belirli bir coğrafyayla sınırlı olmadığını fark etmelerini sağlar. Bu da hem kültürel çeşitliliğe duyarlılık kazandırır hem de tarihsel bilincin gelişmesine katkıda bulunur.

Matematik tarihi, Yunan, Hint, Çin, İslam ve Avrupa medeniyetlerinin matematiğe olan katkılarını ortaya koyarak, öğrencilerin farklı kültürlerle karşı saygı ve merak geliştirmesine yardımcı olur. Bu da evrensel öğrencilerin bilim anlayışını güçlendirir ve kültürel önyargıların kırılmasına yardımcı olur.

- **Tarihsel İçeriklerin Kitaplardaki Fiziksel Konumu Öğretimsel Önceliğe Göre Belirlenmelidir.**

Araştırmada tarihsel öğelerin çoğunlukla sayfa altlarında veya kenarlarda sunulduğu görülmüştür. Bu yerleşim biçimi, öğrenciler açısından bu bilgilerin önemsiz veya ikincil olduğu izlenimini doğurabilir. Bu nedenle tarihsel içeriklerin, metnin doğal akışına dahil edilerek, görsel olarak da dikkat çekici ve öğretimsel açıdan öncelikli bir şekilde sunulması önemlidir.

- **Kitap Yazım Sürecinde Tarihsel Perspektiflere Duyarlılık Artırılmalıdır.**

Ders kitaplarını hazırlayan uzmanların, tarihsel içeriğin pedagojik gücü konusunda farkındalık kazanmaları, tarihsel bilgileri yalnızca bilgi verici unsurlar değil, kavramsal derinlik sağlayan öğretim araçları olarak değerlendirmeleri önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, öğretim programlarının hazırlanması ve kitap yazımı süreçlerinde tarihsel bağlamın daha sistemli biçimde ele alınması teşvik edilmelidir. Örneğin; matematikçilerle ilgili hikâyeler, keşif süreçleri ve dönemin toplumsal bağlamı, soyut konuların daha somut hale gelmesini sağlar. Örneğin, Arşimet’in hamamda suyun kaldırma kuvvetini keşfetmesi ya da Gauss’un

çocukken hızlı toplama yöntemini geliştirmesi gibi anekdotlar, öğrencilerin dersi daha ilgiyle takip etmelerine ve matematiğe dair olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağlar. Matematiğin insan yaşamına katkılarını ve uygulamalı yönünü görmek, öğrencilerin derse olan ilgisini artırabilir. Ayrıca matematik tarihi, bilimin doğrusal değil, çoğu zaman çetrefilli ve insan merkezli bir süreç olduğunu ortaya koyar. Örneğin, Öklid geometrisinin yüzyıllarca “tek doğru” olarak kabul edilmesi ve sonrasında Riemann ve Lobachevsky gibi matematikçilerin öklid dışı geometrileri geliştirmesi, bilimsel düşüncenin sorgulayıcı ve dönüşen doğasını gösterir. Bu anlayış, öğrencilerin bilimi dogmatik değil, sürekli gelişen bir insan etkinliği olarak kavramalarını sağlar.

- **Öğretmen Eğitiminde Matematik Tarihine Yönelik Uygulamalı İçeriklere Yer Verilmelidir.**

Matematik tarihi içeriklerinin kitaplarda daha etkili kullanılabilmesi, bu içeriklerin sınıf içi uygulamalara nasıl entegre edileceğine ilişkin öğretmenlerin bilgi ve beceri düzeyleriyle de doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle, öğretmen yetiştirme programlarında ve hizmet içi eğitimlerde, tarihsel içeriğin sınıf içi uygulamalara dönüştürülmesine yönelik örnek etkinliklere ve öğretim stratejilerine yer verilmesi önerilmektedir.

Matematik tarihinin ders kitaplarında yer alması, tarih, felsefe, coğrafya ve bilim tarihi gibi diğer disiplinlerle bağlantı kurulmasına olanak tanır. Bu da öğrencilerin bilgileri disiplinler arası bir çerçevede değerlendirme yetisini artırır. Örneğin, Antik Yunan'daki matematiksel düşünce biçimleri ile aynı dönemin felsefi anlayışları arasındaki ilişki hem tarih hem de matematik açısından zengin bir tartışma ortamı sağlar. Matematik tarihi, bu disiplinin durağan değil, sürekli gelişen ve yaşayan bir alan olduğunu gösterir. Böylece öğrenciler matematiği daha dinamik ve anlamlı bir şekilde algılar.

- **Matematiksel kavramların tarihsel gelişimi pedagojik bağlamda zenginleştirilmelidir.**

Ders kitaplarında yer alan tarihsel kavram anlatımları çoğunlukla yalnızca tanıtıcı düzeyde kalmaktadır. Oysa öğrencilerin bu kavramların tarihsel koşullar, kültürel bağlamlar ve toplumsal ihtiyaçlarla nasıl şekillendiğini görmeleri, matematiksel düşünceyi daha derinlikli kavramalarına katkı sağlayacaktır. Bu nedenle kavramların ortaya çıkış nedenleri, geçirdiği evrim ve dönemin bilimsel

koşullarıyla birlikte aktarılması önerilmektedir. Örneğin, irrasyonel sayıların Antik Yunan'da yaratmış olduğu kriz ya da sıfır kavramının Hint matematiğindeki evrimi gibi tarihsel anlatımlar, yalnızca bilgi değil düşünsel bağlam da kazandırabilir.

- **Matematik bilim insanlarına ilişkin içerikler yalnızca biyografik değil, düşünsel katkı düzeyinde yapılandırılmalıdır**

Öğrencilerin matematikçilerle yalnızca isim ve formül düzeyinde değil, bu kişilerin düşünce biçimleri, dönemin bilim anlayışına katkıları ve matematiğin gelişim sürecindeki yerleri üzerinden tanışmaları, bilimi insan merkezli bir uğraş olarak kavramalarına olanak tanır. Örneğin, Öklid'in "aksiyomatik sistem kurma" yaklaşımı ya da Gauss'un sayı kuramına getirdiği yenilikler, yalnızca teknik bilgi değil, bilimsel düşünme süreci açısından da ele alınabilir.

KAYNAKLAR

- Agyei, E., Agbozo, K., & Yarhands, A. (2024). History of mathematical concepts and students' cognitive understanding of mathematics: Effect of pedagogical content knowledge. *J. Math. Sci. Teach*, 4, 65.
- Alpaslan, M. M. (2011). Matematik öğretmen adaylarının matematik tarihine yönelik tutumları. *Eğitim ve Bilim*, 36(161), 234–246.
- Bahadırov, R. (2017). Ebû Abdullah el-Hârizmî ve Mefâtihu'l-'Ulûm adlı ansiklopedik eseri üzerine birkaç söz. *Dört Öge*, (11), 201-214.
- Baki, A. ve Bütüner, S. Ö. (2013). 6-7 ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında matematik tarihinin kullanım şekilleri. *İlköğretim Online*, 12(3), 849-872.
- Baltacı, A. (2019). Nitel araştırma süreci: Nitel bir araştırma nasıl yapılır? *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388. <https://doi.org/10.31592/aeusbed.598299>
- Barbin, É. (1996). The role of the history of mathematics in the teaching and learning of mathematics. In R. Calinger (Ed.), *Vita Mathematica: Historical research and integration with teaching* (pp. 63–90). MAA.
- Başbüyük, K., & Soylu, Y. (2019). Matematik derslerinde matematik tarihi kullanımının matematik tutumuna etkisi [Özel sayı]. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 2, 769-783.
- Bayam, S. B. (2012). *İlköğretim matematik eğitiminde öğrencilerin matematik tarihi bilmelerinin matematiğe yönelik başarı ve tutumlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü). Kastamonu, 343122.
- Berggren, J. L. (1986). *Episodes in the Mathematics of Medieval Islam*. Springer.
- Boyer, C. B., & Merzbach, U. C. (1991). *A history of mathematics* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Clagett, M. (1959). *The Science of Mechanics in the Middle Ages*. University of Wisconsin Press.
- Clark, K. M., Kjeldsen, T. H., Schorcht, S., & Tzanakis, C. (2019). History of mathematics in mathematics education—An overview. *Mathematica didactica*, 42(1), 3-28.
- Danacı, D. ve Şahin, Ö. (2021). Matematik tarihi etkinliklerinin yedinci sınıf öğrencilerinin niceliksel muhakeme beceri gelişimine etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 87-105.
- Daştan, Z. (2023). *7. Sınıf öğrencilerin geometri öğretiminde modelleme etkinlikleri ile matematik tarihini kullanarak geometrik kavramlar ve öğrencilerin geometri kaygıları üzerine inceleme*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Kafkas Üniversitesi.
- Divrik, R. ve Toptaş V., (2023). Özel yetenekli öğrencilerin genel kültür olarak matematik tarihine ilişkin tutumlarının incelenmesi: Karma yöntem araştırması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (57), 1319-1340.
- Dönmez, A. (2002). *Matematiğin öyküsü ve serüveni*. Toplumsal Dönüşüm Yayınları.
- Dönmez, A. (2010). Sabit bin Kurra'nın ikinci derece denklemlerinin geometrik çözümleri. *Anadolu Bil Meslek Yüksekokulu Dergisi*, (18), 12-23.
- Erdoğan, A., Eşmen, E., & Fındık, S. (2015). Ortaokul matematik ders kitaplarında matematik tarihinin yeri: Ekolojik bir analiz. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 42, 239–259. <https://doi.org/10.15285/ebd.67242>

- Ersoy, E., & Öksüz, C. (2016). İlkokul 4. sınıflarda matematik tarihi kullanımının öğrenciler üzerindeki etkileri. *Elementary Education Online*, 15(2), 408-420.
- Eves, H. (1990). *An introduction to the history of mathematics* (6th ed.). Saunders College Publishing.
- Fasanelli, F., Arcavi, A., Bekken, O., Silva, J.C., Daniel, C., Furinghetti, F., et al (2002). The political context. In J. Fauvel & J. Van Maanen (Eds.), *History in mathematics education*.(1-33). Kluwer Academic Publishers.
- Fauvel, J., & Gray, J. (Eds.). (1987). *The history of mathematics: A reader*. Macmillan Education.
- Fauvel, J., & van Maanen, J. (Eds.). (2000). *History in mathematics education: The ICMI study*. Springer. Kluwer Academic Publishers.
- Fauvel, J. (1991). Using history in mathematics education. *For the Learning of Mathematics*, 11(2), 3-6.
- Fauvel, J. & van Maanen, J. (Eds.) (2000). *History in mathematics education-The ICMI study*. Kluwer Academic.
- Baş, M. (2019). Matematik tarihsel gelişimi ve matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanılması. *Türk Akademik Yayınlar Dergisi (TAY Journal)*, 3(1), 1-22.
- Ferreirós, J. (2007). *Labyrinth of thought: A history of set theory and its role in modern mathematics* (2nd ed.). Birkhäuser.
- Fried, M. N. (2001). Can mathematics education and history of mathematics coexist?. *Science & Education*, 10(4), 391-408.
- Furinghetti, F. & Radford, L. (2002). Historical conceptual developments and the teaching of mathematics: From phylogenesis and ontogenesis theory to classroom practice. In L. D. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (643- 666), Routledge.
- Gillings, R. J. (1972). *Mathematics in the time of the Pharaohs*. MIT Press.
- Grugnetti, L. & Rogers, L. (2000). Philosophical, multicultural and interdisciplinary issues. In J. Fauvel & J. van Maanen (Eds.), *History in mathematics education: The ICMI study* (pp. 39–62). Kluwer Academic Publishers.
- Gulikers, I. and Blom, K. (2001). A historical angle', a survey of recent literature on the use and value of history in geometrical education. *Educational Studies in Mathematics*, 47(2), 223-258.
- Güner, P. ve Bolat, D. C. (2022). matematik tarihinin derslerde ve ders kitaplarında kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (62), 105-134.
- Ho, W. K. (2008). Using history of mathematics in the teaching and learning of mathematics in Singapore. 1st RICE, *Raffles Junior College*.
- Ifrah, G. (2000). *The universal history of numbers: From prehistory to the invention of the computer*. Wiley.
- İncikabı, L., Kepçeoğlu, İ. ve Küçüköğlu, U. (2019). Ortaokul matematik ders kitaplarında yer verilen matematik tarihi içeriklerinin incelenmesi. *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.

- Joseph, G. G. (2000). *The crest of the peacock: Non-European roots of mathematics* (2nd ed.). Princeton University Press.
- Katz, V. J. (2009). *A history of mathematics: An introduction* (3rd ed.). Addison-Wesley.
- Katz, V. J. (2009). *Historical modules for the teaching and learning of mathematics*. Mathematical Association of America. <https://www.maa.org/press/ebooks/historical-modules-for-the-teaching-and-learning-of-mathematics>
- Kennedy, E. S. (1973). *The geography of al-Bīrūnī*. American University of Beirut.
- Kepceoğlu, İ., İncikabı, L., & Küçüköğlu, U. (2019). Ortaokul matematik ders kitaplarında yer verilen matematik tarihi içeriklerinin incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45(45), 144-158.
- Lincoln, Y. S. & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Sage Publications.
- Liu, P. H. (2003). connecting research to teaching: do teachers need to incorporate the history of mathematics in their teaching?. *The Mathematics Teacher*, 96(6), 416-421
- Kline, M. (1972). *Mathematical thought from ancient to modern times*. Oxford University Press.
- Mersin, N. (2019). *ortaokul öğrencileri için matematik tarihi destekli etkinliklerin geliştirilmesi ve öğrenciler üzerindeki yansımaların incelenmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Mersin, N., & Durmuş, S. (2018). Matematik tarihinin ortaokul matematik ders kitaplarındaki yeri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 997-1019.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2 ed.). Sage.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Ruddock, G. J., O'Sullivan, C. Y., & Preuschoff, C. (2012). *TIMSS 2011 Assessment Frameworks*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- Özkan, U. B. (2023). Doküman inceleme yönteminde geçerlik ve güvenirlik: eğitim bilimleri araştırmaları bağlamında kuramsal bir inceleme. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (56), 832-848.
- Panasuk, R. M., & Horton, L. B. (2013). Integrating history of mathematics into the classroom: was aristotle wrong?. *Journal of Curriculum and Teaching*, 2(2), 37-46.
- Rashed, R. (2000). *Geometry and Dioptrics in the Ninth Century: Ibn Sahl, al-Kindi, al-Quhi and Ibn al-Haytham*. Routledge.
- Rashed, R., & Armstrong, A. I. (2008). *Al-Khwarizmi: The beginnings of algebra*. Saqi Books.
- Robitaille, D. F., & Travers, K. J. (1992). *International studies of achievement in mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Sabra, A. I. (1989). *The Optics of Ibn al-Haytham*. The Warburg Institute.
- Savaş, H. (2020). *Lise matematik öğretmenlerinin tarihsel içerik kullanımına ilişkin görüşleri* [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Stewart, I. (2017). *Matematiğin kısa tarihi*. (S. Sevinç, Çev.). Alfa Yayınları.
- Swetz, F. J. (1994). *Learning activities from the history of mathematics*. J. Weston Walch.
- Swetz, F. (1995). Using problems from the history of mathematics in classroom instruction. In F. Swetz, J. Fauvel, O. Bekken, B. Johansson & V. Katz (Eds.), *Learn from the masters* (pp. 25-38). The Mathematical Association of America.

- Şaşmaz, H., & Aybek, B. (2022). Ortaokul matematik ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin incelenmesi. *Scientific Educational Studies*, 6(1), 26-43.
- Şaşmaz, H., & Aybek, B. (2020). Ortaokul matematik ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin incelenmesi. *Scientific Educational Studies*, 6(1), 25-45. <https://doi.org/10.31798/ses.1089124>
- Taisbak, C. M. (2001). *Egyptian algebra: A contribution to the history and methodology of ancient Egyptian mathematics*. Museum Tusculanum Press.
- Tortop F. ve Bahadır, E. (2022). MEB ve IB 12. Sınıf matematik ders kitaplarının matematik tarihi açısından karşılaştırılması. *Ulakbilge Sosyal Bilimler Dergisi*, 75(2022 Ağustos), 865-879.
- Turan, Ü. (2024). *sekizinci sınıf öğrencilerinin türk-islam matematikçilerinin yaşam öyküleri ve matematik öğretiminde kullanımı ile ilgili görüşleri*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Giresun Üniversitesi.
- Tzanakis, C., & Arcavi, A. (2000). Integrating history of mathematics in the classroom: An analytic survey. In J. Fauvel & J. van Maanen (Eds.), *History in mathematics education: The ICMI study* (pp. 201-240). Kluwer Academic Publishers.
- Ucuzoğlu, A. N. (2022). *Ortaokul matematik ders kitaplarında matematik tarihinin yıllar içindeki durumu*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Ünsal, Y. & Güneş, B. (2003). Bir kitap inceleme çalışması örneği olarak M.E.B. ilköğretim 4. sınıf fen bilgisi ders kitabına fizik konuları yönünden eleştirel bir bakış. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 387-394.
- Wilder, R. L. (1968). *Evolution of mathematical concepts: An elementary study*. John Wiley & Sons, Inc.
- Yenilmez, K. (2020). Matematiğin tanımı ve doğası. A. Kaçar (Ed.), *İlkokulda temel matematik (2. baskı) kitabı* içinde (s. 2-11). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Yenilmez, K., & Ata, A. (2011). Matematik öğretmen adaylarının matematik tarihine yönelik görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 36(160), 227-238.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (12. baskı). Seçkin Yayıncılık.

EKLER

EK 1. Matematik Tarihi Öğelerinin İncelendiği Ortaöğretim Matematik Ders Kitapları

Demirci, C., Teker, D., Avcı, E., Özcan, G. A., Üstünel, İ. H., Özcan, K., Şeker, Ö., Emek, S., Karabudak, S., Doğan, S., Kızgın, T., & Yardım, Y. (2024). *Matematik 9. sınıf ders kitabı (1. kitap)*. Millî Eğitim Bakanlığı Devlet Kitapları Yayınları.

Demirci, C., Teker, D., Avcı, E., Özcan, G. A., Üstünel, İ. H., Özcan, K., Şeker, Ö., Emek, S., Karabudak, S., Doğan, S., Kızgın, T., & Yardım, Y. (2024). *Matematik 9. sınıf ders kitabı (2. kitap)*. Millî Eğitim Bakanlığı Devlet Kitapları Yayınları.

Balçın, B., Gazioğlu, G., Yiğit, H., Özcan, K., & Nalban, S. (2023). *Matematik 10 ders kitabı*. Millî Eğitim Bakanlığı Devlet Kitapları Yayınları.

Öz, B., Koşanser, B., Emir, E., Ata, H., Parlar, H. F., & Yayımcı, M. (2018). *Fen lisesi matematik 10 ders kitabı*. Millî Eğitim Bakanlığı Devlet Kitapları Yayınları. ISBN 978-975-11-4333-4

Maviş, M., Gül, G., Solaklıoğlu, H., Tarku, H., Bulut, F., & Gökşen, M. (Yıl). *Matematik 10 ders kitabı*. Millî Eğitim Bakanlığı Devlet Kitapları Yayınları.

Karataş, S. (2022). *Matematik 10 ders kitabı*. Hecce Yayıncılık.

Demirci, C., Düzce, S., Emek, S., & Kızgın, T. (2022). *Fen lisesi matematik 11 ders kitabı*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları. ISBN 978-975-11-6778-1

Maviş, M., Gül, G., Solaklıoğlu, H., Tarku, H., Bulut, F., & Gökşen, M. (2018). *Matematik 11 ders kitabı*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları. ISBN 978-975-11-6785-9

Keskin, C. (2023). *Matematik 11 ders kitabı*. Dikey Yayıncılık. ISBN 978-975-9168-78-0

Aydın, N., & Camuş, A. (2019). *Temel düzey matematik 11 ders kitabı*. Aydın Yayıncılık ve Eğitim Hizmetleri İnşaat Ticaret ve Sanayi Anonim Şirketi.

Öz, B., Koşanser, B., Emir, E., Ata, H., Parlar, H. F., & Yayımcı, M. (n.d.). *Fen lisesi matematik 11 ders kitabı*. Millî Eğitim Bakanlığı.

Bulut, F., Tarku, H., & Gökşen, M. (2024). *Temel düzey matematik 11. sınıf: ders kitabı*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları. ISBN 978-975-11-7782-7

Teker, D., Özcan, G. A., & Yardım, Y. (2023). *Fen lisesi matematik 12 ders kitabı*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları. ISBN 978-975-11-7797-1

Kemancı, B., Varol, A., & Acar, S. (2024). *Matematik 12 ders kitabı*. Devlet Kitapları. ISBN 978-975-11-7801-5

Deviren, M. E., & Gümüşel, İ. S. (2024). *Ortaöğretim matematik 12. sınıf: ders kitabı*. Melis Kitap Basım Yayın Pazarlama Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi. ISBN 978-625-94760-0-1

Üstünel, İ. H., Karabudak, S., & Doğan, S. (2023). *Ortaöğretim temel düzey matematik 12. sınıf: ders kitabı*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları. ISBN 978-975-11-7783-4

Gümüşel, İ. S., & Deviren, M. E. (2018). *Matematik 12: Temel düzey ders kitabı*. MHG Kitap Basım Yayın Ticaret A.Ş.