

The Ways of Using The History of Mathematics in 6th, 7th and 8th Grade Mathematics Textbooks

Adnan BAKİ*

Suphi Önder BÜTÜNER**

ABSTRACT: Different views are found in the literature about usage of history of mathematics in the maths teaching. This situation brings up the question on how the history of mathematics can be used for effective mathematics teaching, and what ways or for what purpose can be taken part in textbooks. The purpose of this study is to determine how and why the history of mathematics takes place into 6th, 7th and 8th grade mathematics textbooks. In order to achieve this purpose, descriptive approach was used to define and explain how and why the history of mathematics activities take part in mathematics textbooks. 6th, 7th and 8th grade mathematics textbooks are used as data sources. The sources were examined through document analysis. The result of analysis illustrated that mathematics history is given through short life stories and pictures of mathematicians, the old length and measure units, display of old numbers etc. in the textbooks with form of small historical pieces.

Keywords: history of mathematics, teaching program, mathematics textbook

SUMMARY

Purpose and Significance: For many years, the history of mathematics has been supported in mathematics education (Barwell, 1913; Groza, 1968). In terms of our country, the history of mathematics which began to be implemented in 2005 is being applied in the elementary mathematics curriculum. Different views are found in the literature about usage of history of mathematics in the maths teaching. This situation brings up the question on how the history of mathematics can be used for effective mathematics teaching, and what ways or for what purpose can be taken part in textbooks. The purpose of this study is to determine how the history of mathematics takes place into 6th, 7th and 8th grade mathematics textbooks.

Method: Descriptive approach was used to define and explain how and why the history of mathematics activities take part in mathematics textbooks. 6th, 7th and 8th grade mathematics textbooks are used as data sources. The sources were examined through document analysis.

Results: The result of analysis show that mathematics history is given through short life stories and pictures of mathematicians, the old length and measure units, display of old numbers etc. in the textbooks. In the sixth grade mathematics student textbook three, in seventh grade textbook four, the eighth grade textbook eleven little historical pieces are situated. The history of mathematics is not included in for teaching a subject.

Discussions and Conclusions: In elementary school mathematics textbooks the history of mathematics is given at the beginning of related issues by adding small historical pieces, and the studies providing the active participation of the students are not included in.

¹Similarly, the TIMSS 1999 results obtained from seven different countries have revealed that only 3% of the total 638 math class gave the history of mathematics and the time devoted to the history of mathematics is only limited to three minutes. The history of mathematics is often given by using short life stories of mathematicians and activities that require students to do work on the history of mathematics are not included (Smestad, 2008). Fried (2001) stated that showing pictures and life stories of mathematicians to the students makes them passive. Swetz (1997) has emphasized that putting mathematicians lives and their work to textbooks make content learnable from a historical perspective but this situation do not provide the learning and reveal an inner face of the concepts. He stated that the most effective way to increase learning and enrich teaching of mathematics by history is to bring some of the problems that mathematicians have

¹ Prof. Dr, Karadeniz Technical University, Fatih Faculty of Education, abaki@ktu.edu.tr

² PhD. Student, Karadeniz Technical University, Fatih Faculty of Education, Department of Primary Education, Mathematics Teacher, onderbutuner@mynet.com

dealt with that in ancient times to classes. However, the historical problems that make the student consider different solutions and compare the strategies are not provided in textbooks. In the textbooks, the historical parts given to demonstrate the cultural structure of mathematics and product of human may not be considered adequate. As a result, in 6th, 7th and 8th class elementary mathematics textbooks, the use of the history of mathematics based on illumination approach is carried out by giving small historical pieces at the beginning of the issue.

Therefore, the history of mathematics in the teaching program took place from 1 to 3 minutes. The other result of the study is that small historical parts are not used in the required level and do not adequately serve the purpose in mathematics textbooks. Besides, considering the use formats of mathematics history in textbooks, it is understood that it is not used for teaching any subject. This shows that mathematics history is not being used as a tool in our textbooks. It can be said that the examples given on the use of mathematics history as a goal in the textbooks is at the inadequate level. Because contributions of different cultures to mathematics, different solution strategies and the problems used in the past to the present, modeling and proof formats that mathematicians have done, borderline cases that mathematicians fell are not included in the curriculum. In this context, in order to make students develop positive attitudes towards mathematics, assess the historical development of mathematics, nature of mathematics, its multicultural structure and that is a product of human labor, consulting to the mathematics history with the effective use of alternative ways is extremely important.

6-7 ve 8. Sınıf Matematik Ders Kitaplarında Matematik Tarihinin Kullanım Şekilleri

Adnan BAKİ*

Suphi Önder BÜTÜNER**

ÖZ. Uzun yıllardan beri, matematik eğitiminde matematik tarihinin (MT) kullanımı desteklenmektedir. Ülkemiz açısından bakıldığında ise 2005 yılında uygulanmaya başlayan ilköğretim matematik öğretim programı içerisinde matematik tarihinin kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Matematik Tarihinin kullanım yollarının ve kullanım amacının etkililiği üzerine literatürde değişik görüşlere rastlanmaktadır. Bu durum ders kitaplarında matematik tarihine hangi yollarla ve ne amaçla yer verildiği sorusunu akla getirmektedir. Bu çalışmada ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında matematik tarihine hangi yollarla ve niçin yer verildiği ortaya koyulmaya çalışılmış, matematik tarihinin alternatif kullanım yolları hakkında önerilerde bulunulmuştur. Bu çalışmada asıl amaç incelenen durumu etraflıca tanımlamak ve açıklamak olduğundan yöntem olarak betimsel yaklaşım kullanılmıştır. Araştırmada doküman incelemesi yoluyla veriler toplanmıştır. Doküman incelemesinde 6, 7 ve 8. sınıf ilköğretim matematik ders kitapları kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucu, öğrenci ders kitaplarına, sadece tarihsel ufak parçalar eklenerek matematik tarihine yer verildiği tespit edilmiştir. Matematik Tarihinin öğretim ortamında kullanımına dayalı farklı yollar olduğu dikkate alınarak, çalışmanın son bölümünde matematik tarihinin araç ve amaç olarak kullanımına dayalı olarak hazırlanan etkinliklere yer verilmiştir.

Anahtar sözcükler: matematik tarihi, öğretim programı, ders kitabı

2

1. GİRİŞ

Uzun yıllardan beri, matematik eğitiminde matematik tarihinin (MT) kullanımı desteklenmektedir (Barwell, 1913; Groza, 1968). Son on yıl içerisinde ise MT'nin öğretim ortamında kullanımına yönelik çalışmaların giderek arttığı görülmektedir. Yurt dışında, MT'nin eğitim üzerindeki rolü, kullanımı ve yansımalarını ortaya koyan kongreler ve konferanslar düzenlenmektedir. Uluslar arası bilimsel süreli dergilerde MT'yi konu alan özel sayılar çıkarılmaktadır (Jankvist, 2009).

Ülkemiz açısından bakıldığında ise matematik tarihi, 2005 yılında uygulanmaya başlayan ilköğretim matematik öğretim programıyla ders kitaplarına girmiştir. Ayrıca, ilköğretim matematik öğretim programının genel amaçları içerisinde, öğrencilerin matematiğin tarihî gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolünü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilmeleri vurgulanmaktadır (URL-1). Belirtilen amacı gerçekleştirmek için MT'nin nasıl ve niçin kullanılması gerektiğinin bilinmesi gereklidir.

1.1 Matematik Tarihi Matematik Öğretiminde Neden Kullanılmalı?

Fried (2001), matematik tarihinin kullanımını gerekli kılan nedenleri üç tema altında toplamıştır. Fried'e göre Matematik tarihi, matematiğin insan aktivitesi ve ürünü olduğunu ortaya koymada yardımcı olacak, matematiği anlaşılabilir, ilginç ve daha fazla yaklaşılabilir kılacak ve matematiksel kavramların, problemlerin ve çözümlerinin iç yüzünün anlaşılmasını sağlayacaktır.

Gulikers ve Blom (2001), matematik tarihini kullanılmasının gerekli olduğunu ortaya koyan nedenleri üç kategori altında tartışmıştır. Bu kategorileri; kavramsal tartışmalar, çok kültürlü

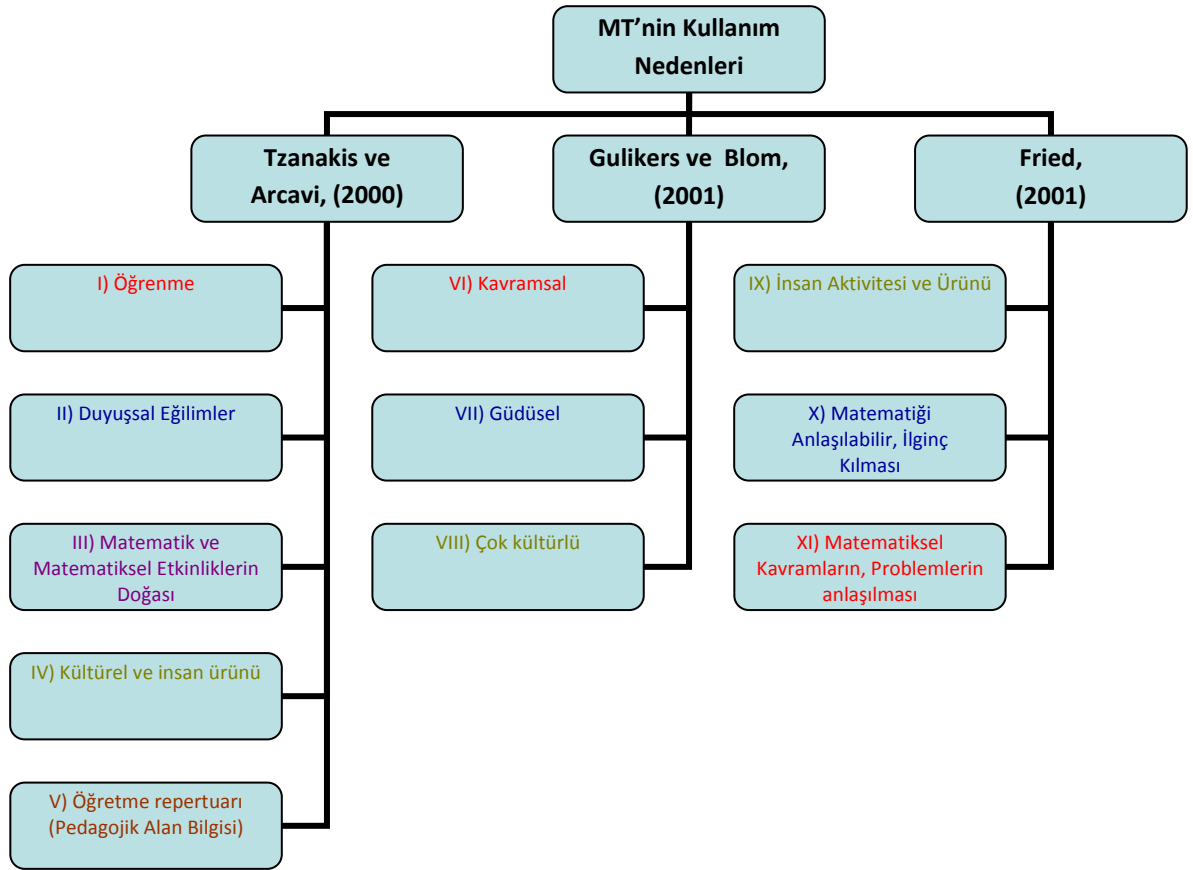
² Prof. Dr. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, abaki@ktu.edu.tr

² Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Doktora Öğrencisi, Matematik Öğretmeni, Atatürk Ortaokulu Akçaabat/Trabzon, onderbutuner@mynet.com

* Bu çalışma 27-30 Haziran 2012 tarihlerinde Niğde Üniversitesinde düzenlenen *Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresinde* sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

tartışmalar ve motivasyonla ilgili tartışmalar olarak gruplandırmıştır. Motivasyonla ilgili tartışmalar altında, öğrencilerin matematiğin tarihsel sürecinden alınmış problemler üzerine çalışmalarının, modern çözüm yollarının yanında farklı çözüm yollarının olabileceğini görmelerini sağlayacağını, farklı çözüm yollarını karşılaştırmalarının öğrencilerin motivasyonlarını arttıracaklarını, matematik korkularını azaltarak, dersi eğlenceli hale getireceğini ifade etmişlerdir. Matematik tarihinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını ve motivasyonlarını arttırabileceği farklı araştırmacılar tarafından da dile getirilmiştir (Fauvel, 1991; Swetz, 1997; Liu, 2003; Tzanakis ve Arcavi, 2000). Matematik tarihinin matematiğin bir insan etkinliği olduğunu ve matematiğin katı ve değişmez bilgilerden oluşmadığını ortaya koyması, matematiğin sosyal ve kültürel faktörlerden etkilenen dinamik bir yapıya sahip olması ise çok kültürlü tartışmalar altında verilmiştir.

Tzanakis ve Arcavi (2000), matematik tarihinin derslerde kullanımının önemini beş madde ile açıklamışlardır. Matematik tarihinin kullanımının öğrencilerin ilgili konuyu öğrenmelerini sağlayacağını, matematiğin ve matematiksel aktivitelerin doğasına olan bakış açısını geliştireceğini, öğretmenlerin öğretimsel geçmişini ve öğretim repertuarlarını zenginleştireceğini, matematiğe yönelik duyuşsal eğilimleri olumlu yönde etkileyeceğini ve matematiğin kültürel ve insan ürünü olarak değerlendirilmesini sağlayacağını ifade etmişlerdir. Tzanakis ve Arcavi (2000), Gulikers ve Blom (2001) ve Fried (2001) tarafından vurgulanan matematik tarihinin kullanım gerekçeleri kategorilendirilmiş, ortak kategoriler Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Matematik Tarihinin Kullanım Nedenleri

1.2 Matematik Tarihi Matematik Öğretiminde Hangi Yollarla ve Nasıl Kullanılmalı?

Jankvist (2009, 2010), Şekil 1’de Tzanakis ve Arcavi (2000) tarafından ifade edilen matematik tarihinin kullanımının gerekçelerini, matematik tarihinin araç ve amaç olarak kullanımı kapsamında değerlendirmiştir. MT’nin araç olarak kullanımı öğrencilerin matematiği nasıl öğrenecekleriyle ilgili konulara odaklanmaktadır. MT, eğitim öğretim ortamında bir motivasyon aracı ve akademik başarıyı

arttırıcı bir öge olarak kullanılıyorsa, bu kullanım MT'nin araç olarak kullanımı olarak ifade edilmektedir. Eğer MT, matematiğin zamana, yere ve kültüre göre değişim ve gelişim gösterdiğini ve matematiğin, tarih boyunca farklı kültürlerin katkısıyla geliştiğini ve şekillendiğini, bu gelişimde insan faktörünün önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermek için kullanılıyorsa, bu kullanım MT'nin amaç olarak kullanımına işaret etmektedir. Jankvist (2009) tarafından yapılan değerlendirmeler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. *Matematik Tarihinin kullanım gerekçelerinin matematik tarihinin araç ve amaç olarak kullanımı kapsamında değerlendirilmesi (Jankvist, 2009)*

Gerekçe \ Yol	Matematik Tarihinin “Araç” Olarak Kullanımı	Matematik Tarihinin “Amaç” Olarak Kullanımı
I	Matematikte bir konunun öğretilmesi amacıyla kullanılıyorsa	Matematik ve diğer disiplinler (fizik, müzik vb.) arasındaki ilişkiyi gösteriyorsa
II	Matematikçilerin de yanlışlar yapabileceğini, matematik içersinde de belirsizlikler olduğunu göstermek için kullanılıyorsa	Matematiğin gelişen yapısını ve insan ürünü olduğunu göstermek için kullanılıyorsa
III	Modern çözüm yollarının, tarihsel yollarla karşılaştırılarak olumlu ve olumsuz yönlerinin anlaşılması amacıyla kullanılıyorsa	Matematikselsel tekniklerin ve gösterimlerin gelişim sürecini göstermek için kullanılıyorsa
IV	Farklı kültürler tarafından kullanılan farklı çözüm ve ispat yaklaşımlarını öğrenci ve öğretmenlere göstermek için kullanılıyorsa	Matematiğin katı doğrulardan oluşan bir sistem olmaktan ziyade insan emeğinin ürünü gelişen bir yapıya sahip olduğunu göstermek için kullanılıyorsa
V	Öğretmen, matematik konularını daha iyi öğretmek ve öğrencilerinin motivasyonlarını arttırmak için matematik tarihine ihtiyaç duyuyorsa	Öğretmen, tarihsel, sosyolojik ve epistemolojik konuları öğrencilerine etkili bir şekilde öğretmek için matematik tarihine ihtiyaç duyuyorsa

Fried (2001) tarafından matematik tarihinin kullanım gerekçeleri matematik tarihinin araç ve amaç olarak kullanımı kapsamında değerlendirilebilir. Fried (2001) tarafından matematik tarihinin kullanımı için ifade edilen “matematiğin insan aktivitesi ve ürünü olduğunu ortaya koyar” gerekçesi matematik tarihinin amaç olarak kullanımını yansıtmaktadır. Çünkü öğrenciler, matematiğin çok kültürlü bir yapıya sahip olduğunun farkına varacaklardır. Fried, ikinci tema ilgili olarak, matematik tarihinin öğrencilerdeki matematik korkusunu azaltacağını ve matematiğin toplum içindeki rolünü ortaya koyacağını ifade etmiştir. Bu anlamda ikinci tema matematik tarihinin araç ve amaç olarak kullanımına işaret etmektedir. Fried, üçüncü temada matematikteki bir konunun veya kavramın, tarihsel gelişim süreci izlenerek öğretilmesine vurgu yapmaktadır. Bu bakımdan üçüncü tema matematik tarihinin araç olarak kullanımını yansıtmaktadır (Jankvist, 2009).

Alanyazında matematik tarihinin derslerde hangi yollarla ve nasıl kullanılacağına dair belli görüşlere rastlanmaktadır (Tzanakis ve Arcavi, 2000; Fried, 2001; Jankvist, 2009). Tzanakis ve Arcavi (2000), MT'nin öğretim ortamında kullanımında “Tarihsel ufak parçalar”, “Tarihsel metinler üzerine dayalı araştırma projeleri”, “Birincil kaynaklar”, “Çalışma yaprakları”, “Tarihsel paketler”, “Tarihsel problemler”, “Mekanik araçlar”, “Deneysel matematik etkinlikleri”, “Oyunlar”, “Filmler ve Diğer görseller”, “Okul dışı deneyimleri”, “İnternet”, “Matematikçilerin yaptıkları hatalardan yararlanma” şeklinde on üç farklı yol önermişlerdir. Fried (2001), matematik tarihinin derslerde kullanımına yönelik iki strateji ortaya koymuştur. Ekleme stratejisi, derslerde tarihsel anekdotların, matematikçilerin kısa hayat hikâyelerinin, tarihsel problemlerin veya matematikçilerin resimlerinin gösterilmesi gibi etkinliklerin kullanımını içermektedir. Bu yaklaşım ile mevcut müfredat

değiştirilmemekte sadece kapsamı genişletilmektedir. Diğer yaklaşım ise uyarlama stratejisidir. Bu strateji ile Katz'ın Napier'in logaritmasını bugünün sınıflarına uyarlaması gibi, konunun öğretimi, tarihsel bir şemaya uyarlanarak gerçekleştirilmektedir.

Jankvist (2009), MT'nin sınıf ortamında kullanımı için “*aydınlatma*”, “*modül*” ve “*tarih tabanlı*” olmak üzere üç farklı yaklaşım önermiştir.

1.2.1 Aydınlatma yaklaşımı

Bu yaklaşımda, mevcut matematik müfredatı değiştirilmeden tarihsel bilgi müfredat içine eklenmektedir. Ancak bu ekleme değişik ölçü ve kapsamda yapılabilmektedir. Düşük ölçü ve kapsamda ekleme biçimi Tzanakis ve Arcavi (2000) tarafından tarihsel ufak parçalar olarak ifade edilmiştir. Matematikçilerin isimleri, yaşadıkları zaman, çalışmaları, tarih şeridi, hayat hikayeleri, ünlü problemler, anekdotlar, tarihsel çalışmaların kopyaları birer tarihsel ufak parça olarak düşünülebilir. Aydınlatma yaklaşımının diğer kullanım yolu ise Lindstrom (1995) tarafından ortaya koyulan tarihsel girişler veya son deyişlerdir. Lindstrom, yazmış olduğu analiz kitabının her bölümünün sonunda matematikçilerin isimlerine, yaşadıkları yıla, motive edici problemlere, anekdotlara, konu veya kavramın gelişim sürecine yer vermiştir (Jankvist, 2009).

1.2 Modül Yaklaşımı

Modül yaklaşımı tarihsel içeriğin yer verildiği ünitelerdir. Modül kavramı, Katz ve Michalowicz (2004)'den adını almaktadır. Modül yaklaşımının kullanımı değişik ölçü ve kapsamda yapılabilmektedir. En düşük ölçekli modül, Tzanakis ve Arcavi (2000) tarafından ifade edilen Tarihsel paketlerdir. Tarihsel paketler, öğretimi bir iki ders saati sürecek bir konuya dayalı, öğretmenlerin kullanımına hazır materyaller yığınıdır. Müfredat dışına hiçbir şekilde çıkmaz.

Orta ölçekli modül, 10-20 ders saati sürecini kapsar. Bu modülde, müfredatta geçen matematik konuları üzerine sıkı sıkıya bağlı kalınmasına gerek yoktur. Aksine, genellikle müfredatın bir parçası olmayan matematiğin dalları üzerine çalışma fırsatı sağlar. Bu modül içinde orijinal kaynaklar, öğrenci projeleri, tarihsel oyunlar, internet, çalışma yapıları, tarihsel problemler, mekanik araçlar kullanılabilir.

Yüksek ölçekli modülde, matematik programının matematik tarihine odaklı olduğunu, bu içerikteki derslerin olduğunu ve matematik tarihi içerikli kitapların kullanıldığını söyleyebiliriz. Dersler içerisinde tarihsel içeriğin seviyesine göre birincil veya ikincil kaynaklar kullanılır. Bu modülde genişletilmiş öğrenci araştırma projeleri de kullanılabilir (Jankvist, 2009).

1.3 Tarih Tabanlı Yaklaşım

Bu yaklaşım, doğrudan matematiğin tarihi ve gelişimi üzerine dayalıdır. Tarih tabanlı yaklaşım, modül yaklaşımının aksine doğrudan matematik tarihi üzerine odaklanmaz. Tarihsel gelişim açık bir şekilde tartışılmaz. Sayı kümelerinin gelişimi verilirken, öncelikle doğal sayılar olmak üzere gelişim sırası takip edilir (Jankvist, 2009).

Jankvist (2009), “*aydınlatma*”, “*modül*” ve “*tarih tabanlı*” yaklaşımlarının her birinin MT'nin hem araç, hem de amaç olarak kullanımına uygun olduğunu ifade etmiştir. Literatürde, Matematik tarihinin “*tarihten alınan problemler*”, “*tarihsel çözüm yolları*”, “*anekdotlar*”, “*eski matematik bilginlerinin kullandıkları modellemeler ve ispat biçimleri*”, “*matematikçilerin yaptıkları hatalar*” aracılığıyla nasıl kullanılabileceğini gösteren sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmaktadır (Babb, 2005; Bagni, 2005; Meavilla ve Flores, 2007; Smestad, 2007; Baki ve Güven, 2009; Karakuş, 2009; Bütüner, 2011). Çalışmalarda matematik tarihinin nasıl ve niçin kullanıldığı Tablo 2'de verilen ölçütler doğrultusunda yorumlanarak tablolaştırılmıştır.

Tablo 2. *Yapılan Çalışmalarda Matematik Tarihinin Nasıl ve Niçin Kullanıldığının Değerlendirilmesi*

<i>Yazar</i>	<i>Sınıf</i>	<i>Konu veya Ders</i>	<i>MT'nin Kullanım nedeni</i>	<i>MT'nin nasıl kullanıldığı</i>
Babb(2005)	11.	Seriler	Araç olarak kullanım	Oresme'nin modellemeleri
Bagni (2005)	11.	Seriler	Araç olarak kullanım	Matematikçilerin yaptıkları hataları kullanarak
Meavilla ve Flores (2007)	8.	Problem çözme	Araç olarak kullanım	Tarihten alınmış problemleri kullanarak
Smestad (2007)	Öğrt Adayı	Çarpma İşlemi	Araç ve Amaç olarak kullanım	Farklı kültürlerde çarpma işleminin yapılma yolları verilerek
Baki ve Güven (2009)	Öğrt Adayı	Özel öğretim yöntemleri	Araç ve Amaç olarak kullanım	Ömer Hayyam ve kübik denklemleri geometrik yolla çözümü
Karakuş (2009)	8.	Karekök Alma	Araç olarak kullanım	Babillilerin kullandıkları karekök alma algoritması
Bütüner (2011)	8.	Özel sayı örüntüleri	Araç olarak kullanım	Yang Hui'nin modellemeleri

Yapılan çalışmalarda, matematik tarihinin matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmek, bir konuyu öğretmek, matematiğin çok kültürlü yapısını ortaya koymak, matematikte eski ve modern çözüm yollarıyla öğrencileri karşı karşıya getirmek ve matematiğin insan ürünü olduğunu göstermek amacıyla kullanıldığı anlaşılmaktadır. Matematik tarihinin, 2005 yılında uygulanmaya başlayan ilköğretim matematik programıyla ders kitaplarına girdiği bilinmektedir. Matematik Tarihinin, matematik ders kitaplarında daha etkili şekilde kullanılabilmesi için matematik tarihine hangi yollarla ders kitapları içerisinde yer verilmeli, matematik tarihine nasıl ve hangi amaç güdülecek yer verilmeli tipindeki soruların birlikte değerlendirilmesi gereklidir. Bu çalışmada, ilköğretim 6-7 ve 8. sınıf matematik ders kitapları içerisinde matematik tarihine hangi yollarla ve ne amaçla yer verildiği ortaya koyulmaya çalışılmış, matematik tarihinin alternatif kullanım yolları hakkında önerilerde bulunulmuştur.

2. YÖNTEM

Bu çalışmada asıl amaç incelenen durumu etraflıca tanımlamak ve açıklamak olduğundan betimsel yaklaşım kullanılmıştır. Araştırmada doküman incelemesi yoluyla veriler toplanmıştır. Doküman incelemesinde Trabzon ilinde okutulan, ilköğretim 6, 7, ve 8. sınıf matematik öğrenci ders kitapları kullanılmıştır. Her üç kitapta, Milli Eğitim Bakanlığı yayınlarıdır. Çalışmada aşağıdaki problemler araştırılmıştır.

- Ders kitaplarında matematik tarihine ne şekilde yer verilmektedir?
- Matematik tarihinin kullanımına yönelik verilen tanım, açıklama ve örnekler nelerdir?

2.1 Veri Analizi

Literatürde Matematik tarihinin ders kitaplarında ne şekilde ve nasıl kullanıldığı belli kategorilere dayalı olarak araştırılmıştır. Smestad (2000), Norveç ders kitaplarında matematik tarihinin ne düzeyde ve nasıl kullanıldığını; kullanım miktarı, kullanıldığı konular, Hatalar ve alıştırmalar şeklinde dört kategoride, Lakoma (2000), ise Polonya ders kitaplarında matematik tarihinin ne

düzye ve nasıl kullanıldığını; kullanım miktarı, kullanıldığı konular ve alıştırma, örnekler şeklinde üç kategoride incelemiştir. Bu çalışmada MEB 6, 7 ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında matematik tarihinin ne şekilde kullanıldığının araştırılmasında; matematik tarihinin kullanım yolu ve miktarı, içeriği, kullanıldığı yer ve örnekler olmak üzere dört kategori dikkate alınmıştır.

Ders kitaplarında Matematik tarihinin hangi yollarla kullanıldığı, Tzanakis ve Arcavi (2000)'nin sınıflandırmasına göre yapılmıştır. Tzanakis ve Arcavi (2000), MT'nin öğretim ortamında kullanımında "Tarihsel ufak parçalar", "Tarihsel metinler üzerine dayalı araştırma projeleri", "Birincil kaynaklar", "Çalışma yaprakları", "Tarihsel paketler", "Tarihsel problemler", "Mekanik araçlar", "Deneysel matematik etkinlikleri", "Oyunlar", "Filmler ve Diğer görseller", "Okul dışı deneyimleri", "İnternet", "Matematikçilerin yaptıkları hatalardan yararlanma" şeklinde on üç farklı yol önermişlerdir. Bunun yanında öğrenci ders kitaplarında, matematik tarihinin nasıl ve niçin kullanıldığı, Jankvist (2009) tarafından ifade edilen araç ve amaç olarak matematik tarihinin kullanımı çerçevesinde değerlendirilmiştir. Ayrıca, matematik ders kitaplarından yapılan analizi destekleyici tanım, açıklama ve örneklerle yer verilmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde sırasıyla, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf matematik ders kitaplarında matematik tarihinin ne düzeyde kullanıldığı, hangi yollarla kullanıldığı, kullanımın içeriği, kullanıldığı yer ve kullanım amacı ile ilgili bulgulara yer verilecektir. Tablo 3'de bu durum verilmiştir.

Tablo 3. İlköğretim Matematik Ders Kitapları İçerisinde Matematik Tarihinin Kullanım Yolları, Sıklığı, Matematik Tarihinin Kullanıldığı Yerler ve İçeriği

Kullanım Yolu- ve Sınıf Düzeyi	Frekans	Sayfa Numarası	Tarihsel İçerik	Kullanılma Sıklığı	Sayfa Numarası	İçeriği	Kullanıldığı yer
Tarihsel Ufak Parçalar- 6.sınıf	3	83, 108, 143	Matematikçilerin Resimleri, Tarihte Farklı Kültürler Tarafından Kullanılan Sayılar, Eski Uzunluk ve Ölçme Birimleri.	3	83, 108, 143	Matematikçilerin Resimleri, Tarihte Farklı Kültürler Tarafından Kullanılan Sayılar, Eski Uzunluk ve Ölçme Birimleri.	Konunun başı
Tarihsel Ufak Parçalar- 7.sınıf	4	13, 111, 189, 211	Sayıların doğuşu ile ilgili tarihsel bilgi ve eski sayıların gösterimi, Tangram bulmacasının ortaya çıkışı, pi sayısının farklı kültürlerdeki değeri	4	13, 111, 189, 211	Sayıların doğuşu ile ilgili tarihsel bilgi ve eski sayıların gösterimi, Tangram bulmacasının ortaya çıkışı, pi sayısının farklı kültürlerdeki değeri	Konunun başı
Tarihsel Ufak Parçalar- 8. sınıf	11	47, 57, 70, 75, 80, 86, 113, 132, 142, 209	Matematiksel Kavramların ve sembollerin ortaya çıkışı, Fibonacci Hakkında bilgi, Pascal Üçgeni, Kitap Tanıtımı, Matematikçilerin Hayat Hikâyeleri ve Resimleri	11	47, 57, 70, 75, 80, 86, 113, 132, 142, 209	Matematiksel Kavramların ve sembollerin ortaya çıkışı, Fibonacci Hakkında bilgi, Pascal Üçgeni, Kitap Tanıtımı, Matematikçilerin Hayat Hikâyeleri ve Resimleri	Konunun başı
Örütbağ (İnternet)	1	173	Araştırma Konusu	1	173	Araştırma Konusu	Öğretim Süreci içinde

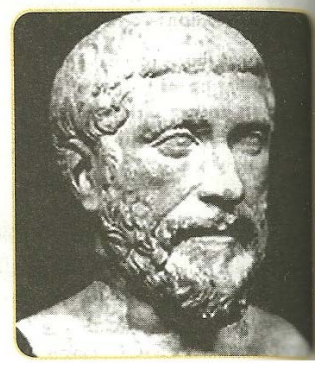
Tablo 3’de görüleceği gibi ders kitaplarında matematik tarihine yeterli düzeyde yer verilmediği ve sadece bir yolla kullanıldığı görülmektedir. Tzanakis ve Arcavi (2000), matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanımı için yukarıdaki ifade edildiği gibi on üç yol önermişlerdir. Altıncı sınıf matematik öğrenci ders kitabında üç, yedinci sınıf ders kitabında dört, sekizinci sınıf ders kitabında on bir kez matematik tarihinin tarihsel ufak parçalar yoluyla kullanıldığı görülmektedir. Matematik ders kitapları içerisinde “Tarihsel metinler üzerine dayalı araştırma projelerine”, “Birincil kaynaklara”, “Çalışma yapraklarına”, “Tarihsel paketlere”, “Tarihsel problemlere”, “Mekanik araçlara”, “Deneysel matematik etkinliklerine”, “Oyunlara”, “Filmler ve Diğer görsellere”, “Okul dışı deneyimlerine”, “İnternete”, “Matematikçilerin yaptıkları hatalara” yer verilmediği görülmektedir.

Aşağıda ilköğretim matematik öğrenci ders kitaplarında matematik tarihinin kullanımının içeriğine yönelik örnekler verilmiştir.

Örnek 1 Pisagor’un kısa hayatı ve resmi (8. Sınıf Öğrenci Ders Kitabı sayfa 80)

“Sayıların babası” olarak bilinen Pythagoras (Pisagor), M.Ö. 580-M.Ö. 500 tarihleri arasında yaşamıştır. En iyi bilinen teoremi, adıyla anılan Pisagor Teoremi’dir. Doğum yeri olan Sisam Adası’ndan Güney İtalya’ya göç ederek burada bir okul kurmuştur. Pisagor müzik ile de uğraşmış, telin kısılmasıyla çıkardığı sesin incelendiğini keşfetmiştir.

Yaklaşık 2500 yıl önce yaşamasına rağmen çalışmaları günümüzde hâlâ kullanılan Pisagor gibi bildiğiniz başka matematikçiler var mı?



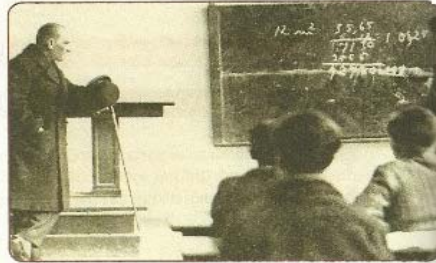
Örnek 2 Karekök sembolünün ilk defa nerede ve ne zaman kullanıldığı, Trigonometri sözcüğünün nereden geldiği ile ilgili tarihsel bilgi (8. Sınıf Öğrenci Ders Kitabı sayfa 47 ve 209)

Trigonometri sözcüğü, Yunanca üçgen (trigon) ve ölçüm (metrio) sözcüklerinin birleşiminden oluşur. Üçgenlerin kenarları ile açıları arasındaki ilişkileri oluşturmak amacıyla kullanılır. Mısırlılar ve Babililer, arazi ölçümlerinde, yapılarda, astronomide ve güneş saatinde trigonometriden yararlanmışlardır.

“ $\sqrt{\quad}$ ” sembolünü ilk kez Alman matematikçi Christoff Rudolff (Kristof Rudolf 1499-1545) “Die Coss” kitabında, 1525 yılında kullanmıştır.

Örnek 3 Atatürk’ün geometri kitabı ile ilgili tarihsel bilgi (8.sınıf öğrenci ders kitabı sayfa 70)

Bilimsel terimlerin Türkçeleştirilmesinde ilk adım, Atatürk’ün 1936-1937 yıllarının kış aylarında yazdığı ve geometri öğretiminde yol gösterici olarak tasarlanan bir geometri kitabıyla atılmıştır. Kitap 1937’de Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanmış, 1971’de ise ikinci baskısı Türk Dil Kurumu tarafından yapılmıştır. Kitapta yer alan ve günümüzde de kullanılmakta olan pek çok terim Atatürk tarafından türetilmiştir.



Atatürk, Sivas Kongresi’nin toplandığı Sivas Lisesinde Hendese (Geometri) dersi vermiştir. Bu derste tahtaya kaldırdığı bir kız öğrenci açıların Arapça adlarını söylemekte zorluk çekip yanlışlıklar yapınca durumdan etkilenen Atatürk tepki göstermiştir. Tebeşiri eline alan Ata, tahtada çizimlerle “zaviye”nin karşılığı olarak açı, “dılı” karşılığı olarak kenar, “müselles”in karşılığı olarak üçgen gibi Türkçe yeni terimler kullanarak birtakım geometri konularını anlatmıştır (Kaynak: Bilim ve Teknik, Kasım 1982, Sayı: 180).

Örnek 4 Matematik tarihi ile ilgili bir görevde internet kullanımı (8.sınıf öğrenci ders kitabı sayfa 173)

Çok yüzlülerin köşe, yüz ve ayrıt sayıları arasındaki ilişkiyi belirten “Euler” (Öyler) Formülü’nü araştırıp sınıfa sununuz.

Örnek 5 Pi sayısının farklı kültürlerde kullanılan değerleri, farklı kütülelerde sayılar (7. sınıf sayfa 211, 6. sınıf sayfa 108)

Ülke	Tarih	π 'nin Değeri
Mısır	MÖ 2000	$\left(\frac{16}{9}\right)^2$
Hindistan	MÖ 500	$\left(\frac{7}{4}\right)^2$
Yunanistan (Arşimet)	MÖ 287-212	$\frac{22}{7}$
Yunanistan (Batlamyus)	85-165	$3\frac{17}{120}$
Çin	500	$3\frac{16}{113}$
İtalya (Fibonacci)	1200	$3\frac{39}{275}$
Hollanda	1699	$3\ldots$ (virgülden sonra 71 basamak)



Örneklerden de anlaşılacağı gibi ilköğretim matematik ders kitaplarında matematik tarihinin kullanımı ilgili konunun başında, tarihsel ufak parçaların (matematikçilerin hayat hikayeleri, resimleri, eski sayıların gösterimi, kitap tanıtımı vb.) eklenmesi ile gerçekleştirilmiş, öğrencilerin sürece aktif olarak katılımlarını sağlayıcı çalışmalara yer verilmemiştir. Lakoma (2000)'nin çalışması, Polonya da matematik tarihinin, ülkemiz ders kitaplarındaki içeriğe ve kullanım amacına nazaran, daha zengin bir içeriğinin olduğunu ve öğrencilerin matematik tarihini aktif şekilde kullandıklarını ortaya koymaktadır. Dördüncü sınıf düzeyinde çarpma işleminin öğretiminde öğrenciler Napier yolunu ve modern yolu kullanarak çarpma işlemi yapmaya teşvik edilmekte, bu sayede öğrencilerin matematikte farklı çözüm yollarının ve farklı kültürlerin matematiğe olan katkılarını anlayabilmeleri beklenmektedir. Bunun yanında aynı sınıf düzeyindeki öğrencilerden Mısır sayılarını yazarak, günümüz sayı sistemiyle karşılaştırmaları istenmektedir.

TIMSS 1999 bulguları, toplam 638 matematik dersinin sadece %3'ünde matematik tarihine yer verildiğini ve matematik tarihine ayrılan zamanın sadece üç dakika ile sınırlı olduğunu ortaya koymuştur. Matematik tarihine çoğunlukla matematikçilerin hayat hikâyeleri kullanılarak yer verilmiş, öğrencilerin matematik tarihi üzerine çalışma yapmalarını gerektirecek etkinliklere yer verilmemiştir (Smestad, 2008). Bu bulgular, çalışmada ortaya çıkan bulguları desteklemektedir.

6, 7 ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında matematik tarihinin sadece konu başlangıcında verilen tarihsel ufak parçalar (matematikçilerin hayat hikâyeleri, resimleri, eski sayıların gösterimi, kitap tanıtımı vb.) yoluyla kullanıldığı dikkate alındığında, bu kullanım şeklinin etkililiği üzerine literatürde çeşitli görüşlere rastlanmaktadır. Kelley (2000), öğretimi yapılacak konu ile ilgili matematikçilerin hayat hikâyelerine başvurmanın konuya giriş için etkili bir yol olduğunu ifade etmiştir. İlgili konunun, matematikçinin ismi, yaşadığı yer veya matematikçi ile ilgili bir anekdot ile ilişkilendirilerek verilmesinin öğrencilerin konu veya kavramı hatırlamalarını kolaylaştıracağını belirtmiştir. Literatürde matematik tarihinin kullanımında sadece matematikçilerin hayat hikâyelerine veya matematikçilerin resimlerine yer verilmesinin gerekli, ancak yeterli olmadığını belirten görüşlere de rastlanmaktadır (bkz. Fried, 2001; Swetz, 1997).

Fried (2001), matematik tarihinin ekleme stratejisi ile kullanımında, matematik müfredatının içeriğinin değiştirilmediğini, matematikçilerin hayat hikâyeleri, tarihten alınan anekdotlar, problemler vb. aracılığıyla müfredatın kapsamının genişletildiğini vurgulamış, öğrencilere, matematikçilerin resimlerinin, hayat hikâyelerinin gösterilmesinin öğrencileri pasif kıldığını ifade etmiştir. Swetz (1997), matematikçilerin hayatlarını ve yaptıkları çalışmaları ders kitaplarına koymanın içeriğe tarihsel bir bakış açısı kazandırabileceğini ancak bu durumun öğrenmeyi ve kavramların iç yüzünün ortaya çıkarılmasını sağlamayabileceğini vurgulamıştır. Swetz (1997)'e göre, Tarih yoluyla,

matematik öğrenmeyi arttırmanın ve öğretimi zenginleştirmenin en etkili yolunun matematikçilerin eski çağlarda uğraştıkları bazı problemlerin sınıf ortamında kullanılmasıdır. Bu durum, öğrencilerin matematiksel kavramların sürekliliğini görmesine yardımcı olacak ve öğrenme motivasyonlarını arttıracaktır. Benzer şekilde Savizi (2007), tarihsel problemlerin çözümlerindeki bazı fikirlerin, modern çözümü yapmak için kullanışlı olabileceğini, tarihsel problemlerin öğrencilere ilginç gelebileceğini ve matematiğin günlük hayattaki uygulamalarını gösterebileceğini vurgulamıştır. Literatürde ifade edilen görüşler dikkate alındığında, ders kitaplarında mevcut olan matematik tarihinin kullanım yollarına alternatifler sunmanın gerekli olduğu söylenebilir. Aşağıda çalışmadan elde edilen sonuçlara ve önerilere değinilmiştir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, matematik 6. 7. ve 8. sınıf ders kitaplarında, matematik tarihinin kullanımının aydınlatma yaklaşımına dayalı olarak, tarihsel ufak parçaların ilgili konunun hemen başında verilmesiyle gerçekleştirildiği sonucuna ulaşılmıştır. Konu başında verilen tarihsel ufak parçaların öğrencileri konuya motive etmek ve farklı kültürlerin matematikle uğraştıklarını göstermek amacını taşıdığı düşünülebilir. Öğretim programında, öğrencilerin çalışma yapmalarını gerektirecek bir kullanım yoluna ise yer verilmediği anlaşılmaktadır. İlköğretim matematik öğretim programının genel amaçları içerisinde, öğrencilerin matematiğin tarihî gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolünü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilmeleri vurgulanmaktadır (URL-1). Ancak, Çin, Norveç ve Polonya gibi ülkelerde matematik eğitiminin genel amaçları, matematik tarihine yer verme düzeyleri ve biçimleri dikkate alındığında (Fasanelli, 2000; Lakoma, 2000; Smestad, 2000), konu başlangıcında verilen tarihsel kısa notların bu amacı karşılamada yeterli olmadığı söylenebilir. Literatürde sadece matematikçilerin hayat hikâyelerine, resimlerine, yaptıkları çalışmalara yer vermenin yeterli olmadığını savunan araştırmacılar vardır (Swetz, 1997; Fried, 2001). Bunun yanında matematik tarihinin ders kitaplarındaki kullanım biçimleri dikkate alındığında, herhangi bir konunun öğretimine yönelik bir kullanım yoluna yer verilmediği görülmektedir. Müfredat içerisinde matematik tarihinin araç ve amaç olarak kullanımına ilişkin verilen örneklerle alternatifler sunmanın gerekli olduğu, bu sayede matematik tarihinin öğretimi zenginleştireceği ve öğrenciler üzerinde bilişsel ve duyuşsal yönden olumlu sonuçlar yaratabileceği söylenebilir. Nitekim matematik ders kitaplarında, farklı kültürlerin matematiğe yapmış olduğu katkılar, tarihten günümüze kullanılan farklı çözüm stratejileri ve problemler, matematikçilerin yapmış olduğu modellemeler ve ispat biçimleri, matematikçilerin düştüğü belirsiz durumlar yer almamaktadır.

Matematik tarihinin kullanımına yönelik olarak Avital (1997), Huntley ve Flores (2010)'in önerileri dikkate değerdir. Avital (1997), $n^3 + n^2 = 180$ denkleminin Babilliler tarafından nasıl çözüldüğünün, modern çözümüyle birlikte öğrencilere gösterilebileceğini, $x^2 + 4x = 12$ eşitliğini Harizmi'nin geometriyi kullanarak nasıl çözdüğünü öğrencilerin keşif yoluyla bulabileceklerini belirtmişlerdir. Bu sayede öğrencilerin farklı stratejilerin, farklı kültürlerin matematikteki yerini ve önemini anlayabileceğini ifade etmişlerdir. Huntley ve Flores (2010), dokuz bölüm isimli eski Çin kitabında kesirlerde bölme işlemi için kullanılan algoritma $(\frac{2}{3} : \frac{3}{4}) = (\frac{8}{12} : \frac{9}{12}) = \frac{8}{9}$ hakkında öğrencilerin düşünmelerinin, kesirlerde bölme işlemi daha iyi anlamalarını sağlayacağını ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin matematik dersine yönelik olumlu tutum geliştirmeleri, matematiğin tarihi gelişimini, matematiğin doğasını, çok kültürlü yapısını ve insan emeğinin bir ürünü olduğunu etkili bir şekilde değerlendirebilmeleri için matematik tarihinin alternatif kullanım yollarına başvurulmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Bu söylenenler ışığında, matematik tarihinin aydınlatma ve modül yaklaşımlarına dayalı kullanımları için hazırlanan içerik Ek 1 ve Ek 2'de sunulmuştur. Ek 1'de Pisagor teoreminin öğretimine yönelik olarak hazırlanan bir modülün içeriği verilmiştir. İlköğretim sekizinci sınıf kitaplarında Pisagor teoremi konusu içerisinde, tarihsel içerik olarak sadece Pisagor'un hayatı ile ilgili kısa bir bilgiye ve Pisagor'un resmine yer verilmektedir. Pisagor teoremi ile Pisagor'dan yıllar önce Eski Mısırda ve Mezopotamya'da uğraşıldığı bilinmektedir. Ek 1'de verilen modül, farklı toplumlar tarafından Pisagor teoreminin ispatının farklı şekillerde yapıldığını, Pisagor teoremi ile ilgili çeşitli problemlerin farklı yollarla çözüldüğünü, matematiğin çok kültürlü yapısını, insan emeğinin bir

ürünü olduğunu, farklı çözüm yollarının olabileceğini ortaya koyması açısından matematik tarihinin amaç olarak kullanımına hizmet etmektedir. Ayrıca öğrencilerin Hsuan-Thu Diyagramını, kareli kağıtlardan oluşturarak Pisagor bağıntısının kuralını keşfetmeleri, Eski Mısırda yapıldığı gibi, düğümlemiş bir ip üzerinde Pisagor bağıntısını göstermeleri, öğrencilerin tutum ve başarılarını olumlu yönde etkileyebilir. Bu durum ise matematik tarihinin araç olarak kullanımını yansıtmaktadır. Ek 2’de verilen etkinlik, Aydınlatma yaklaşımına uygun olarak öğrencilerin farklı çözüm yolları üzerine düşünmeleri, tarihsel çözüm yolları ile modern çözüm yollarını karşılaştırarak, modern çözüm yolunun değerini anlamaları yönünden, matematik tarihinin araç olarak kullanımına, matematikte geçmişten günümüze farklı çözüm yollarının olabileceğini görebilmeleri yönünden ise matematik tarihinin amaç olarak kullanımına vurgu yapmaktadır.

KAYNAKLAR

- Avital, S.(1997). History of mathematics can help improve instruction and learning, İçinde, (Ed: Swetz, F., Fauval, J., Bekken, O., Johansson, B.,& Katz, V.), *Learn from the masters*, The Mathematical Association of America.
- Aygün Ç. S., Aynur, N., Çoşkuntürk, N., Çuha, S. S., Karaman, U., Özçelik, U., Ulubay, M. & Ünsal. N. (2011a). *Matematik 8 Öğrenci Ders Kitabı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Aygün Ç. S., Aynur, N., Çuha, S. S., Karaman, U., Özçelik, U., Ulubay, M. & Ünsal. N. (2011b). *Matematik 7 Öğrenci Ders Kitabı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Babb, J. (2005). Mathematical concepts and proofs from Nicole oresme, *Science&Education*, 14, 443-456.
- Bagni, G.T. (2005), Infinite series from history to mathematics education. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, [Online]: Retrieved on 08-January-2012, at URL: <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/bagni.pdf>.
- Baki, A. & Güven, B. (2009). Khayyam with cabri: experiences of pre-service mathematics teachers with Khayyam’s solution of cubic equations in dynamic geometry environment. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 28, 1-9.
- Barwell, M. (1913). The advisability of including some instruction in the school course on history of mathematics. *The Mathematical Gazette*, 7, 72-79.
- Bütüner, S. Ö. (2011). Örüntü ve İlişkiler: Eski Çin Matematikinden Alınmış Birim Küp Modelleri, *İlköğretim Online*, 10(3), 1-8. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr/> adresinden 08.11.2011 tarihinde alınmıştır.
- Fasanelli, F. (2000). The political context, İçinde, (Ed: Favuel, J.,& Van Manen, J.). *History in Mathematics Education*, 201-240, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Fried, N. M. (2001). Can mathematics education and history of mathematics coexist?. *Science and Education*, 10, 391-408.
- Groza, S. V. (1968). *A survey of mathematics: elementary concepts and their historical development*, USA: Holt Rinehart and Winston.
- Gulikers, I. ve Blom, K. (2001). A historical angle, a survey of recent literature on the use and value of history in geometrical education. *Educational Studies in Mathematics*, 47, 223-258.
- Huntley, A. M., Flores, A. (2010). A history of mathematics course to develop prospective secondary mathematics teachers’ knowledge for teaching. *Primus*, 20(7), 603-616.
- Jankvist, T. U. (2010). An emprical study of using history as a ‘goal’. *Educational Studies in Mathematics Education*, 74(1), 53-74.
- Jankvist, T.U.(2009). A categorization of the whys and hows of using history in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics Education*, 71, 235-261.
- Karakuş, F. (2009). Matematik Tarihinin Matematik Öğretiminde Kullanılması: Karekök Hesaplama Babil Metodu. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitim Dergisi*, 3(1), 195-206.
- Kelley, L. (2000). A mathematical history tour. *The Mathematics Teacher*, 93(1), 14-17.
- Komisyon (2011). *Matematik 6. Sınıf Öğrenci Ders Kitabı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

- Lakoma, E. (2000). History of mathematics in curricula and schoolbooks: a case study of Poland, İçinde, (Ed: Favuel, J.,& Van Manen, J.), *History in Mathematics Education*, 19-29, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Liu, P.(2003). Do teachers' need to incorporate the history of mathematics in their teaching?. *Mathematics Teacher*, 96(6), 416-421.
- Meavilla, V., Flores, A. (2007). History of mathematics and problem solving: a teaching suggestion. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 38(2), 253-259.
- Savizi, B. (2007). Applicable problems in the history of mathematics: practical examples for the classroom. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 26(1), 45-50.
- Smestad, B. (2000). History of mathematics in norwegian textbooks. *WGA 13: History and Culture in Mathematics Education*. [Online]: Retrieved on 12-March-2012, at URL: <http://home.hio.no/~bjorsme/tokyo.pdf>.
- Smestad, B. (2007). Various materials for primary school teacher training, Proceedings of the 5th European Summer University, Prague July 19–24.
- Smestad, B. (2008). Teachers' conceptions of history of mathematics. [Online]: Retrieved on 12-March-2012, at URL: <http://home.hio.no/~bjorsme/HPM2008paper.pdf>.
- Swetz, J.W.(1997). Using problems from the history of mathematics in classroom instruction, İçinde, (Ed: Swetz, F., Fauval, J., Bekken, O., Johansson, B.,& Katz, V.). *Learn from the masters*, The Mathematical Association of America.
- Tzanakis, C.,& Arcavi, A.(2000). Integrating history of mathematics in the classroom: an analytic survey, İçinde, (Ed: Favuel, J.,& Van Manen, J.), *History in Mathematics Education*, 201-240, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Wang, Y. (2009). Hands-on mathematics: two cases from ancient Chinese mathematics. *Science&Education*, 18, 631-640.

Ek 1. Pisagor Teoremi Modülü

<i>Matematiğin kültürel ve insani yönünü vurgulamada yetersizlik</i>	Öğrenci Ders Kitapları İçerisindeki Yetersizlik	Modül İçeriği
	Müfredatta mevcut	Pisagor ve Hayatı, Pisagor'un ispatı
	Etkinliklerin sınırlı oluşu	Bhaskara ve Pisagor Bağıntısının İspatı, Eski Çin ve Hsuan-Thu Diyagramı
	Pisagor Bağıntısı ve İrrasyonel Sayılar arasında ilişkinin kurulmaması	Matematikteki ilk kriz; Ölçülemeyen uzunluk
	Kolayca bulunabilen etkinliklerin sınırlılığı	Eski Mısırda Düğümlenmiş ip
	Kolayca bulunabilen etkinliklerin sınırlılığı	Babillilerde Pisagor üçlüleri (Plimpton 322 tableti)
	Tarihsel Problemlere müfredat içerisinde yer verilmemesi	Babil, Eski Çin ve Hint kültüründen Pisagor Bağıntısını içeren problemler

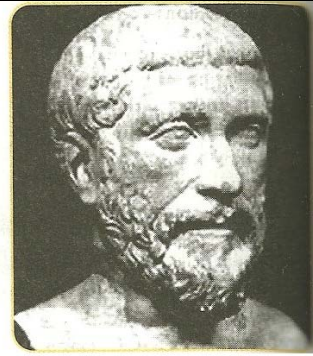
Pisagor Teoremi Modülü

a) Motivasyon (1 ders-10dk):

- *Matematikte bulunan bir kural veya teorem, bulan kişiden önce bulunmuş olabilir mi?
- *Biri size, Matematikte bir teoremin ispatı 400'e yakın yolla yapılabilir deseydi, tepkiniz ne olurdu?
- *Sayısız yolla ispatı yapılabilen bir teorem duydunuz mu? Soruları öğrencilere sorulur.

Öğrencilerin cevapları alındıktan sonra Pisagor Teoreminin kısa hayatı öğrencilere okutulur ve Pisagor'un resmi öğrencilere gösterilir.

"Sayıların babası" olarak bilinen Pythagoras (Pisagor), M.Ö. 580-M.Ö. 500 tarihleri arasında yaşamıştır. En iyi bilinen teoremi, adıyla anılan Pisagor Teoremi'dir. Doğum yeri olan Sisam Adası'ndan Güney İtalya'ya göç ederek burada bir okul kurmuştur. Pisagor müzik ile de uğraşmış, telin kısalmasıyla çıkardığı sesin incelendiğini keşfetmiştir. Yaklaşık 2500 yıl önce yaşamasına rağmen çalışmaları günümüzde hâlâ kullanılan Pisagor gibi bildiğiniz başka matematikçiler var mı?



b) Uygulama (1.ders 10dk)

* Öğrencilere aşağıdaki diyagram gösterilerek, Pisagor bağıntısının Pisagor'dan yıllar önce var olduğu ve birçok kültürün bu teoremle uğraştıkları sezdirilmeye çalışılır. Öğrenci düşünceleri alınır.

Pisagor Teoremin Farklı Kültürlerdeki İspat Biçimleri



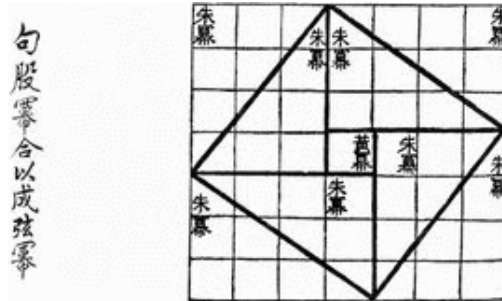
Öğrencilerin Pisagor bağıntısının Pisagor'dan önce ortaya koyulduğunu ve farklı kültürlerinde bu bağıntı üzerinde çalıştığını anlayabilmeleri için aşağıdaki çalışma yaprağı öğrencilere verilerek çalışma yapmaları sağlanır.

ESKİ ÇİNDE PİSAGOR TEOREMİ

PİSAGOR BAĞINTISINI AÇIKLAYALIM	
Öğrenme Alanı	Geometri
Alt Öğrenme Alanı	Üçgenler
Kazanımlar	*Pisagor'dan binlerce yıl önce Pisagor bağıntısının kullanıldığını fark eder. *Matematiğin durağan olmadığını, gelişime açık bir bilim olduğunu anlar. *Matematiğin gelişimi üzerinde farklı kültürlerin etkisinin olduğunu anlar. *Pisagor bağıntısının oluşturur ve Pisagor Bağıntısı ile İlgili Problemler çözer.
Materyaller	Çalışma yaprağı
Çalışma Türü	Grupça
Süre	1. ders (20dk)-2. ders

ÖĞRENCİ ÇALIŞMA YAPRAĞI

Pisagor teoremi, ünlü yunan felsefeci ve matematikçi olan Pisagor'un adıyla anılmaktadır. Pisagor, kendi adıyla anılan teoreminin ispatını M.Ö 570-500 arasında yapmıştır. Bu teoremin ispatı Pisagor'un ispatından yaklaşık 300 yıl sonra M.Ö 300-200 arasında Eski Çin'de farklı bir şekilde yapılmıştır. En eski Çin kitaplarından **Chou-Pei** isimli kitapta Pisagor teoreminin ispatı Hsuan-Thu olarak bilinen Çin diyagramı içinde gösterilmiştir. Eski Çinde yapılan ispat Şekil 1'e dayanmaktadır.



Şekil'deki Hsuan-Thu olarak bilinen Çin diyagramını ve asağıdaki talimatları kullanarak asağıda kenar uzunlukları A, B ve C olarak verilen üçgende **Pisagor bağıntısı** adıyla anılan eşitliğini elde etmeye çalışınız

UYGULAMA ADIMLARI

Adım 1: Kareli kağıtta kenar uzunluğu 7cm olan bir kare kesiniz. Kestiğiniz karenin Hsuan-Thu diyagramında büyük kare olduğuna dikkat ediniz.

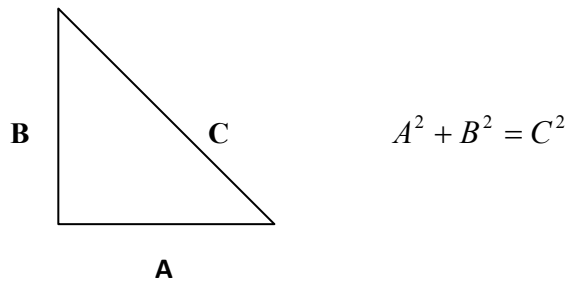
Adım 2: Şekil 1 ve 2'ye baktığımızda içteki karenin, dört tane dik üçgenden ve bir tane kareden oluştuğunu göreceksiniz. Kareli kâğıtta, kenar uzunlukları 3cm-4cm olan dört tane üçgen ile kenar uzunluğu 1cm olan bir kare kesiniz. Üçgenlerin iki kenarının uzunluğunu biliyoruz. Bu kesim işlemi yapmamız için yeterli olacaktır.

Adım 3: Kesmiş olduğunuz üçgenleri ve kareyi, 7cm kenar uzunluklu karenin içerisine Şekil 2'yi inceleyerek uygun yerlere yapıştırınız.

Adım 4: Büyük karenin alanını birim kareleri sayarak bulunuz. Karenin alanını bulmak için kullandığımız formülü kullanarak bulduğunuz sonucun doğru olup olmadığını kontrol ediniz.

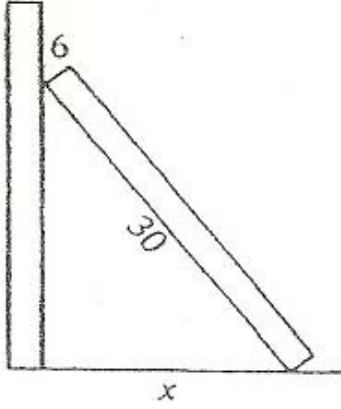
Adım 5: İçteki karenin alanını bulmak için büyük karenin alanını, içteki karenin dışında yer alan dört tane eş üçgenin alanları toplamından çıkarınız. İçteki karenin alanını kullanarak, kenar uzunluğunu bulunuz.

Adım 6: 3cm ve 4cm olarak kesmiş olduğunuz üçgenlerin diğer kenar uzunluğunu kaç cm olarak elde ettiniz? Şekil 1'e bakarak A, B ve C yerlerine hangi sayıların geleceğine dikkat ediniz. Üçgenlerin kenar uzunlukları asağıda verilen eşitlikte yerlerine yazdığınızda eşitlik sağlanmakta mıdır? Tartışınız.



* Eski Çinde Pisagor Bağıntısı Etkinliğinin ardından öğretmen Pisagor'un bağıntıyı nasıl ispatladığını derste açıkladıktan sonra **(3. ders-25dk)** Babillilerin uğraştığı asağıdaki problem durumunu öğrencilere vererek öğrenci çalışmalarını gözlemler.

Problem (Babil- M. Ö 2000) – 3. ders (15dk)



30cm uzunluğundaki bir cetvel duvara dayalı olarak dikey şekilde durmakta iken, 6cm aşağı doğru kaymıştır. Buna göre cetvelin uç noktasının duvarın alt köşesine olan uzaklığını (x) bulunuz?

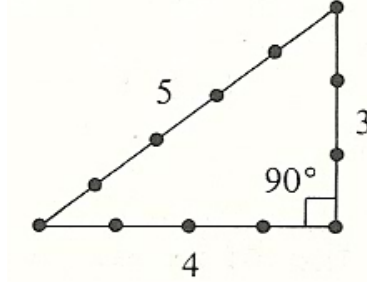
Açıklama: Babilliler, Pisagor teoreminin formülünü kullanmamışlar ve Pisagor bağıntısı ile ilgili problemleri bugün bizim yaptığımız şekilde çözmemişlerdir. Babillilerin problemleri, uzunluk ve alan hesabı ile sınırlıdır. Yukarıda verilen problemi Babillilerin nasıl çözdükleri sayıların günümüz gösterimleri kullanılarak aşağıda verilmiştir. Babillilerin çözüm yolunu inceleyiniz. Sizde problemin çözümünü günümüz şekliyle yapınız. Babillilerin çözüm yolu ile günümüzde kullanılan çözüm yolunu karşılaştırınız.

Babil Çözümü	Modern Çözüm
$30 - 6 = 24$ $30^2 = 900$ $24^2 = 576$ $30^2 - 24^2 = 324$ $x = \sqrt{324} = 18$	

4. ders (20dk) Pisagor Bağıntısının Eski Mısır (M.Ö 3000) ve Babil (M. Ö 2000) kültürleri tarafından da bilindiğini öğrencilere göstermek için aşağıdaki açıklamalara ve çalışmalara yer verilir.

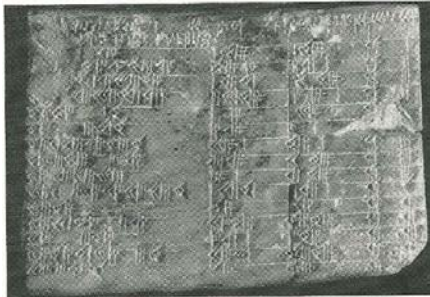
Eski Mısırdaki Pisagor Bağıntısı

Eski Mısırdaki, birbirlerine eşit uzaklıkta bulunan 12 düğüm ile 3-4-5 dik üçgenini oluşturulduğu iddia edilmektedir. Ancak bunu destekleyici belgeler yoktur. Aşağıdaki şekli inceleyerek düşüncelerinizi yazınız.



Babililerde Pisagor Üçlüleri

Babililerin Pisagor üçlülerini bildikleri “*Plimpton 322*” isimli tabletten anlaşılmaktadır. Plimpton 322 isimli tabletin orijinal yazım şekli ve günümüz diline çevrilmiş hali aşağıda verilmiştir. Bu tablette Pisagor bağıntısının sağlanıp sağlanmadığını, sağdaki tabloda verilenleri kullanarak deneyiniz.



b	c	a
119	169	120
3367	4825	3456
4601	6649	4800
12709	18541	13500
65	97	72
319	481	360
2291	3541	2700

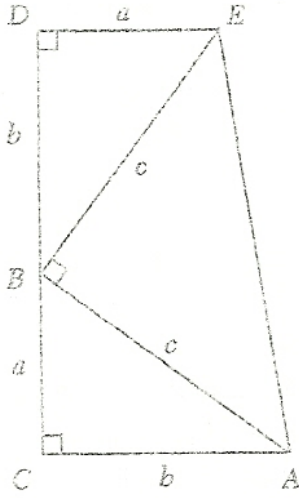
4. ders (10dk)- Bu zamana kadar yapılanları kısaca özetleyiniz. Yapılan etkinliklerden öğrencilerin ne anladıkları sorgulayınız. Pisagor bağıntısının Pisagor’dan önce bilinmesi ile ilgili olarak öğrencilerin düşüncelerini alınız. Öğrencilere Eski Çin’den Pisagor bağıntısını içeren bir problem durumu veriniz.



Problem: 10 metre boyundaki bir ağaç belli bir noktasından kırılarak kökünden 3 metre uzağa düşmüştür. Ağacın kırılan kısmının boyunun bulunuz?

Yang-Hui (1261)

c) Ölçme ve Değerlendirme:



* Amerikan Başkanı Garfield 1881 yılında yamuğu oluşturan parçaların alanlarını kullanarak Pisagor bağıntısının ispatını yapmıştır. Garfield'ın kullandığı yamuk modeli aşağıda verilmiştir. ACDE yamuğunun alanını, ABC, DEB ve ABE dik üçgenlerinin alanları toplamına eşitleyiniz. Ulaştığımız sonucu arkadaşınızla tartışınız.

* Farklı kültürlerin Pisagor bağıntısı ile uğraşmış olması ile ilgili ne düşünüyorsunuz? Açıklayınız.

* Pisagor Bağıntısının kullanılabilceği bir problem oluşturunuz ve çözümünü yapınız.

Pisagor Teoremi Modülü (Öğretmen için)

Ders: Matematik **Sınıf:** 8

Öğrenme Alanı: Geometri **Alt Öğrenme Alanı:** Üçgenler

Kavramlar: Dik üçgenler, karekök alma, Pisagor bağıntısı

Kazanımlar:

- * Pisagor'dan binlerce yıl önce Pisagor bağıntısının kullanıldığını fark eder.
- * Matematiğin durağan olmadığını, gelişime açık bir bilim olduğunu anlar.
- * Matematiğin gelişimi üzerinde farklı kültürlerin etkisinin olduğunu anlar.
- * Pisagor bağıntısının oluşturur ve Pisagor Bağıntısı ile İlgili Problemler çözer.

Araç ve Gereçler: Kareli kâğıt, cetvel, makas, yapıştırıcı ve renkli keçeli kalemler

Öğretme ve Öğrenme Süreci:

a) Motivasyon: (1. ders-10dk)

Aşağıdaki sorularla etkinliğe başlayabilirsiniz:

- * Matematikte bulunan bir kural veya teorem, bulan kişiden önce bulunmuş olabilir mi?
- * Biri size, Matematikte bir teoremin ispatı 400'e yakın yolla yapılabilir deseydi, tepkiniz ne olurdu?
- * Sayısız yolla ispatı yapılabilen bir teorem duydunuz mu?
- * Öğrencilerden cevaplarını aldıktan sonra öğrencileri Pisagor, hayatı ve çalışmaları hakkında bilgilendiriniz.

b) Uygulama:

1. ders- (10dk) Öğrencileri Pisagor, hayatı ve çalışmaları hakkında bilgilendirdikten sonra, öğrencilerinize Pisagor teoreminin farklı kültürlerdeki ispat biçimlerini gösteren diyagramı gösterip, incelemelerini isteyiniz. Öğrencilerinizin Pisagor'un öncesinde bağıntının var olduğunu görmelerine yönelik sorular yöneltilsin. Ardından yapacağınız etkinliklere geçiniz. Etkinlikler öncesinde tüm öğrencilerin etkinliklerde kullanılacak araç ve gereçlere sahip olup olmadığını kontrol ediniz. Gerekli görüyorsanız öğrencileri heterojen gruplara ayırarak grup çalışması yapmalarını sağlayabilirsiniz.

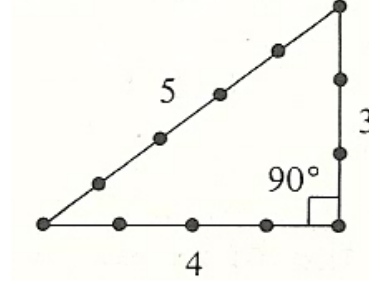
1. ders (30dk)- 2. ders Dersin başında Çalışma yaprağı 1 (Eski Çinde Pisagor Bağıntısı-Hsuan Thu)'i öğrencilere dağıtınız, tüm öğrencilerin gerekli araç ve gereçlere sahip olduğundan emin olunuz. Öğrencilerin kesme ve yapıştırma işlemlerini doğru yapıp yapmadıklarını kontrol ederek, bu konuda öğrencilere rehberlik ediniz.

3. ders (25dk)- Öğrenciler Çalışma yaprağı 1 üzerinde çalışma yaparak bağıntıyı keşfetmelerinin ardından Pisagor'un bağıntıyı nasıl ispatladığı açıklanır.

3. ders (15dk)- Eski Çin ve Pisagor'un yaptığı ispat biçimleri üzerine çalışılmasının ardından öğrencilere Pisagor bağıntısı ile ilgili Babilliler'den alınmış ve modern dile çevrilmiş problem durumu veriniz. Babillilerin yapmış olduğu çözümü öğrencilere göstererek, kendi yapmış oldukları

çözümlerle Babillilerin yapmış olduğu çözümü karşılaştırmalarını söyleyiniz.

4. ders (20dk)- M.Ö 3000'lerde Eski Mısırda, birbirlerine eşit uzaklıkta bulunan 12 düğüm ile 3-4-5 dik üçgeninin oluşturulduğu öğrencilere söyleyerek, aşağıdaki şekli öğrencilere gösteriniz.



Eski Mısırdan sonra Babillilerin Pisagor üçlülerini bildiklerini söyleyiniz, öğrencilere Babillilerin nerede yaşadıkları, hangi zaman diliminde yaşadıkları ile ilgili bilgi veriniz. Plimpton 322 isimli tabletin orijinal yazım şeklini ve günümüz diline çevrilmiş halini öğrencilere göstererek, Bu tablette Pisagor bağıntısının sağlanıp sağlanmadığını öğrencilere buldurmaya çalışınız. Tablet in orijinal yazım şekli ve çevirisi aşağıda verilmiştir.



b	c	a
119	169	120
3367	4825	3456
4601	6649	4800
12709	18541	13500
65	97	72
319	481	360
2291	3541	2700

4. ders (5dk)- Bu zamana kadar yapılanları kısaca özetleyiniz. Yapılan etkinliklerden öğrencilerin ne anladıkları sorgulayınız. Pisagor bağıntısının Pisagor'dan önce bilinmesi ile ilgili olarak öğrencilerin düşüncelerini alınız.

4. ders (10dk)- Öğrencilerinize Eski Çin'de üzerinde çalışılmış olan kırık ağaç problemini veriniz. Çözmelerini isteyiniz.

5. ders (40dk)- Ölçme değerlendirme sürecinde Amerikan Başkanı Garfield'ın yamuğun alanından yola çıkarak yaptığı ispatı öğrencilerin yapmasını sağlayınız. Ayrıca Öğrencilere farklı kültürlerin Pisagor bağıntısı ile uğraşmış olmaları, Pisagor'dan yıllar önce bu bağıntının farklı kültürlerce bilinmesinin ancak bağıntının Pisagor'un adıyla anılması ile ilgili düşüncelerini ve yorumlarını alınız.

Ek 2. RASYONEL CEBİRSEL İFADE İÇEREN DENKLEMLERİ ÇÖZELİM

RASYONEL CEBİRSEL İFADE İÇEREN DENKLEMLERİ ÇÖZELİM	
Öğrenme Alanı	Cebir
Alt Öğrenme Alanı	Denklemler
Kazanımlar	1. Bir bilinmeyenli rasyonel denklemleri çözer 2. Rasyonel cebirsel ifadelerin çözümlerinde modern yolla, eski mısırdaki kullanılan yolu karşılaştırır. 3. Farklı kültürlerin matematik üzerinde etkileri olduğunu öğrenir. 4. Zamana ve yere göre matematiğin şekillenebileceğini, değişim ve gelişim gösterebileceğini fark eder.
Materyaller	Çalışma yaprağı
Çalışma Türü	Bireysel
Süre	2 ders saati

ÖĞRENCİ ÇALIŞMA YAPRAĞI

a) Motivasyon:

* Öğrencilerinizden aşağıdaki kısa metni okumalarını isteyiniz. Rhind Papirüsünün bir örneğini onlara gösterebilirsiniz.

Yunan öncesi matematiğin temeli, biri Mısır, öbürü Sümer-Babil kültürü olmak üzere çok eski iki matematik kültür merkezine dayanmaktadır. Mısırlıların matematik kültürü hakkındaki bilgiler az sayıdaki papirüslerin okunmasıyla ortaya çıkarılmıştır. En eski papirüs Moskova papirüsüdür. Eski Mısırdan günümüze ulaşan iki önemli matematik yapıtı Golenişev papirüsü (M.Ö 1900) ile Rhind papirüsüdür (M.Ö 1700'dan önce). Bu papirüsler çağlarının aritmetik ders kitapları olarak düşünülebilir. Rhind Papirüsü, 4000 yıl önce Eski Mısırdaki bir matematik kitabı yazılmıştır. Bu kitap, M.Ö 1650'de Ahmes tarafından papirüs üzerine kopyalanmıştır. Bu kitap, M.Ö 1858 yılında Henry A. Rhind adındaki bir İskoç turist tarafından satın alınmıştır. Bu yüzden Rhind Papirüsü olarak anılmaktadır.

Ahmes'in papirüsünde birçok eşitlik ve çözümleri yer almaktadır. Mısırlılar (M.Ö 1800), birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitliklerin çözümlerinde yanlış deneme yolunu kullanmışlardır. Bu yöntem 15. ve 16. yüzyıllarda eski Mısır dışında, Hintliler ve İslam kültürü matematikçileri tarafından da kullanılmıştır. Ayrıca bu yöntemin 16. yüzyıl İtalyan matematikçilerinden Nicole Tartalia, Philipo Calandri ve İspanyol matematikçi Tosca tarafından da kullanıldığı bilinmektedir.

b) Uygulama:

* Aşağıda Rhind Papirüsünden alınmış bir problem yer almaktadır. Bu problemi ve yönergeleri öğrencilerinizin den çözmesini isteyiniz. Ardından modern çözümü yaparak, sonuçları ve çözüm yollarını karşılaştırmalarını söyleyiniz.

Rhind Papirüsü Problem 24: Bir miktar ve bu miktarın yedide birinin toplamı 19 olduğuna göre, bu miktarın büyüklüğü nedir? Eski Mısırda bu problemin çözümü aşağıdaki şekilde yapılmıştır.

Yönergeler: Bu problemin matematiksel olarak ifadesi; $x + \frac{x}{7} = 19$ 'dur.

- $x/7$ 'yi en küçük pozitif tamsayı yapan değer ne olduğunu düşünün.
- Bu değeri $x + x/7 = 19$ eşitliğinde yerine yazın.
- Bulduğunuz sonuç 19 mu? Yoksa farklı bir sonuca mı ulaştınız?
- x yerine ilk verdiğiniz değeri, eşitlikte yerine yazarak ulaştığınız sonuç ve 19'u kullanarak bir orantı oluşturmaya çalışınız. Nasıl bir sonuca ulaştınız? Açıklayınız.
- Bu eşitliği modern şekilde çözünüz. Eski Mısırda yapılan çözüm yolu ile modern çözüm yolunu karşılaştırarak, olumlu, olumsuz yönlerini açıklayınız.

Tosca, 1651–1723, İspanyol matematikçi: Üç sayımız olsun. Birinci sayı ikinci sayının iki katı, ikinci sayıda üçüncü sayının üç katıdır. Bu sayıların toplamı 100'dür. Buna göre bu sayıları bulunuz?

Tosca'nın yanlış deneme yoluyla yaptığı çözüm: Üçüncü sayıya 2 dersek, ikinci sayı 6, birinci sayı 12 olur. Toplamları ise 20 olur. Halbuki biz sayıların toplamlarının 100 olmasını istiyoruz. O halde en küçük sayı 2 olduğunda toplam 20 oluyorsa, en küçük sayı 10 olduğunda toplam 100 olacaktır. Bu durumda diğer sayılar, 30 ve 60 olur.

c) Ölçme Değerlendirme:

Rhind Papirüsü Problem 24: Bir miktar ve bu miktarın dörtte birinin toplamı 15 olduğuna göre, bu miktarın büyüklüğü nedir? Problemini de Eski mısırda kullanılan yol ve modern yolla yapınız.	
Yanlış Deneme Yoluyla Çözüm	Modern Çözüm
Rhind Papirüsü, Problem 25: Bir miktar ile bu miktarın ikide birinin toplamı 16'dır. Bu miktarı bulunuz?	
Yanlış Deneme Yoluyla Çözüm	Modern Çözüm