

Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Tarihi Bilgileri ile Okul Matematiğinde Tarih Kullanılmasına İlişkin Tutum ve İnanışları *

Middle School Students' Knowledge of History of Mathematics and Their Attitudes and Beliefs towards Using History in School Mathematics

Mustafa ALPASLAN**, Mine IŞIKSAL-BOSTAN***

ÖZ: Bu çalışmada 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin matematik tarihi bilgileri ile okul matematiğinde matematik tarihi kullanılmasına ilişkin tutum ve inanışları cinsiyet ve sınıf seviyesi değişkenlerine göre incelenmiştir. Ayrıca, söz konusu bilgilerle tutum ve inanışlar arasında istatistiksel bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. Veriler tabakalı rastgele örneklem seçimi ile Ankara'dan belirlenen 6 ortaokuldaki 499 öğrenciden, Matematik Tarihi Bilgi Testi ve çalışmaya özgü olarak adaptasyonu yapılan Okul Matematiğinde Matematik Tarihi Kullanılmasına İlişkin Tutum ve İnanışlar Anketi kullanılarak toplanmıştır. Yapılan betimleyici istatistikler öğrencilerin büyük çoğunluğunun derslerinde matematik tarihine yer verilmediğini ve matematik tarihi içerikli yayınları takip etmediklerini ifade ettiğini açığa çıkarmıştır. Matematik tarihi bilgileri genel olarak yetersiz olan öğrencilerin okul matematiğinde matematik tarihi kullanılmasına ilişkin tutum ve inanışları olumluya yakın olmakla birlikte bu konudaki fikirleri henüz yeterince gelişmemiştir. İki yönlü varyans analizleri öğrencilerin matematik tarihi bilgisi ve matematik tarihi kullanılmasına yönelik tutum ve inanışlarında cinsiyete göre kızlar lehine, sınıf seviyesine göre ise genel olarak üst sınıflar lehine anlamlı farklılıklar göstermiştir. Hesaplanan Pearson momentler-çarpım korelasyon katsayısı adı geçen bilgilerle tutum ve inanışlar arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar sözcükler: ortaokul öğrencileri, matematik tarihi bilgileri, okul matematiğinde matematik tarihi kullanılmasına ilişkin tutum ve inanışlar, cinsiyet

ABSTRACT: In this study, 6th, 7th, and 8th grade students' knowledge of history of mathematics and their attitudes and beliefs towards the use of history of mathematics in school mathematics were investigated according to gender and grade level. Moreover, a possible statistical relationship was investigated between the addressed knowledge and attitudes and beliefs. Data was collected through Knowledge of History of Mathematics Test and Attitudes and Beliefs toward using History of Mathematics in School Mathematics Questionnaire, which was specifically adopted for this study, from 499 students in 6 middle schools in Ankara via clustered-random sampling. The descriptive studies revealed that most of the students stated that history of mathematics was not given a place in their classes and that they did not follow publications related to history of mathematics. On the other hand, the students' knowledge of history of mathematics was insufficient in general. Their attitudes and beliefs towards the use of history of mathematics in school mathematics were close to positive, but their ideas on this issue did not mature yet. Two-way analyses of variance indicated significant differences in students' knowledge of history of mathematics and attitudes and beliefs towards using history of mathematics favoring females and some upper grades. A significant relationship was found between the knowledge and attitudes and beliefs through Pearson's product-moment correlation coefficient.

Keywords: middle school students, knowledge of history of mathematics, attitudes and beliefs towards using history of mathematics in school mathematics, gender

* Bu çalışma, yazarların Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde 2012 yılında yürütmüş oldukları bir Bilimsel Araştırma Projesi'ne dayalıdır. Bu çalışmanın 1. yazarı Mustafa Alpaslan makale değerlendirme sürecinde iken elim bir trafik kazasında hayatını kaybetmiştir. Makale 2. yazar tarafından onun anısına yayına hazırlanmıştır.

** Arş. Gör., Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kırşehir-Türkiye, e-posta: amustafa@metu.edu.tr

*** Doç. Dr., Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ankara-Türkiye, e-posta: misiksal@metu.edu.tr

1. GİRİŞ

Furinghetti'ye (2004) göre matematik tarihinin matematik eğitime dâhil edilmesine dair ilk kuramsal fikirler 19. yüzyılın sonlarında özellikle öğretmen yetiştirme kapsamında ortaya çıkmıştır (ör: Cajori, 1894). 1960'lardan itibaren ise matematik tarihi daimi olarak artan bir ilgi ile bilimsel araştırma temelinde çeşitli eğitim seviyelerinde uygulanmaya başlanmıştır (Furinghetti, 2004; Jankvist ve Kjeldsen, 2011). Bu köklü alan son yıllarda Jankvist (2009) tarafından *nedenleri* ve *nasılları* yönünden ele alınmıştır. *Nedenler*, yani matematik eğitiminde tarih kullanımının gerekçeleri, *bir araç olarak tarih* ve *bir amaç olarak tarih* olarak iki yönden ele alınabilir. Bunların ilkinde matematik tarihi matematik öğrenme ve öğretmeye *motivasyonel*, *bilişsel* ve *evrimsel* yollar ile yardımcıdır. Sırasıyla örneklendirilecek olursa, matematik tarihi öğrenenlere matematiğin bir insan uğraşı ve ürünü olduğunu gösterir (Freudenthal, 1981); matematik konularına, kavram ve problemlerine alternatif bakış açıları ve çözüm yöntemleri getirir (Katz, 2007); ve matematiksel düşüncenin tarihsel süreçteki evrimsel gelişiminin kırılma noktaları doğrultusunda önemli birtakım öğretim uygulamaları sunar (Farmaki ve Paschos, 2007). *Bir amaç olarak tarih* ise matematiğin geçmişten günümüze gelişimini öğrenmeye odaklıdır. Matematiğin 2000 yılı aşkın tarihsel gelişim sürecinde farklı medeniyetlerden katkılar alarak ortak bir kültürel mirasa dönüşümü üzerinde tartışılması buna bir misaldir (Jankvist, 2010).

Jankvist'in (2009) *nasılları* ise matematik tarihinin matematik eğitiminde hangi yaklaşımlar benimsenerek kullanıldığını sınıflandırır. Bu yaklaşımlar temel olarak üçe ayrılır: *aydınlanma yaklaşımları*, *modüler yaklaşımlar* ve *tarih tabanlı yaklaşımlar*. Matematik tarihi hakkındaki isim, çizim, biyografi gibi bilgi ve öğelere matematik derslerinde ve ilgili kaynaklarda yer verilmesi *aydınlanma yaklaşımlarına* girer. *Modüler yaklaşımlarda* ise tarih, matematik kavramları ile bütünleştirilmiş olarak birkaç öğretim ünitesi halinde öğrenenlere sunulur. *Tarih tabanlı yaklaşımlar* ise matematik tarihinin dolaylı bir kullanımı olarak kabul edilip, matematik konularının tarihsel gelişim süreci göz önünde bulundurularak öğretim programlarında sıralanması bu yaklaşıma bir örnek olarak sunulabilir. Tüm yaklaşımlarda tarihteki matematik veya matematik eğitimi üzerine yazılmış orijinal ya da ikincil kaynaklar öğrenme ortamına taşınabilir (Fauvel ve van Maanen, 2000).

Türkiye'de günümüzde ortaokul kapsamına giren 6, 7 ve 8. sınıfların matematik eğitiminde rehber olarak başvuru olan öğretim programları ve ders kitaplarının 2005 yılında yeniden şekillendirilmeye başlanmasıyla matematik tarihi de bu kaynaklarda ilk defa kendisine yer bulmuştur (MEB, 2002, 2005). 2005 programının giriş bölümündeki ilgili ifade şudur: "[Öğrenciler] Matematiğin tarihî gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolünü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilecektir." (MEB, 2005: 9). Aynı program ve 2009 yılına kadar olan yenilenmiş sürümlerinde (MEB, 2009) öğretmenlere matematik tarihi ile ilişkili çeşitli proje ödevi önerileri sunulmuş, tangram ve pantograf gibi tarihsel öğrenme araç-gereçlerinin kullanılması teşvik edilmiş ve derslerin işlenişinde tarihsel bağlantılara (ör: Fibonacci sayı dizisi) dikkat çekilmiştir. Bu süre zarfında söz konusu programların uygulanması için temel kaynak olarak görülen MEB'in 6, 7 ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında (MEB, 2011a) matematik tarihi Jankvist'in (2009) *aydınlanma yaklaşımları* çerçevesinde *motivasyonel bir araç* olarak salt bilgiler halinde kendine yer bulmuştur (Baki ve Bütüner, 2013). Bu doğrultuda hazırlanan kitaplarda matematiğin tarihsel gelişimine ilişkin çeşitli medeniyetlerden tarih, isim gibi kısa bilgi, olay ve görseller, ünlü matematikçilerin biyografileri ile meşhur problemler kullanılmıştır. 2013 yılında yenilenen eğitim sistemine odaklı hazırlanan ortaokul matematik dersi öğretim programı ile 6, 7 ve 8. sınıfların yanında 5. sınıf öğrencilerine de benzer bir çerçevede hitap eden matematik tarihi kullanımı programın öğrenme-öğretme yaklaşımı çerçevesinde duyuşsal fayda sağlayıcı olarak benimsenmiştir (MEB, 2013).

Matematik tarihi bilgisi, okul matematiğindeki konu ve kavramların kökenleri gereği onların ayrılmaz bir bileşeni olduğu için öğrenciler için önem arz etmektedir (Siu, 2000). Bu bağlamda öğrencilere matematiğin eski formları vasıtasıyla alternatif kavramsal bakış açıları, problem çözüm yolları ve kavram temsil biçimleri sunarken, onların matematik ve matematik öğrenmelerine ilişkin olumlu duyuşsal kazanımlar edinmelerini de sağlar (Tzanakis ve Arcavi, 2000). Bu çalışma kapsamında incelenen matematik tarihi bilgisi, ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin öğrenmelerinde temel alınan kaynaklar olan öğretim programları ve ders kitapları (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2009, 2011a) içerisinde yer alan ilgili bilgilere karşılık gelmektedir.

Tutum ve inanış kavramları birbiriyle örtüşmeleri ve doğrudan değil çıkarsama ile ölçülebildikleri için eğitimin duyuşsal alanında birlikte anılagelmiş olup bu kavramların üzerinde hemfikir olunan tanımları yoktur (Leder ve Forgasz, 2003; McLeod, 1992; Pajares, 1992). Yine de tutumlar bireylerin bir konu üzerindeki düşünce ve eğilimlerine işaret eden sevmek-sevmemek gibi hisleri olarak ifade edilebilir (McLeod, 1992; Philipp, 2007). İnanışlar ise bireylerin deneyim, kültür ve eğitimleri doğrultusunda zamanla bir olgu, olay veya objeye dair fikrin doğru ya da yanlış olduğu yargılarına vardıkları savlara karşılık gelir (Abelson, 1979; McLeod, 1992; Philipp, 2007). McLeod (1992) matematik eğitiminde inanışları dört sınıfa ayırır: (1) matematiğe, (2) matematik öğretimine, (3) kişinin kendisine ve (4) matematik eğitiminin yürütüldüğü sosyal çevreye ilişkin inanışlar. Bu çalışmada okul matematiğinde matematik tarihi kullanılmasına ilişkin tutum ve inanışlar boyutu ile McLeod'un sınıflandırmasında matematik öğretimi ve kişinin kendisine dair inanışları ele alınmaktadır. Birbiriyle ilişkili olan tutum ve inanış kavramları kıyaslanacak olursa inanışlar tutumlara göre daha bilişsel, yoğun hissedilir ve bu nedenle de kalıcıdır (McLeod, 1992).

Matematik eğitimi alanında bir konuda sahip olunan bilgilerin ilgili bir diğer konuya yönelik tutum ve inanışları etkileyebileceği gibi benzer şekilde tutum ve inanışların bilgi edinmeye etki edebileceği ileri sürülmüştür (Thompson, 1992). Öne sürülen bu ilişkinin temelinde, kesin olduğu düşünülen inanışın bilgi olarak nitelendirilmesi (Clement, 1999), tutum ve inanışların da tıpkı bilgi gibi bilişsel bir temelinin bulunması (McLeod, 1992; Thompson, 1992), bilginin tutum ve inanışlara temel teşkil etmesi (Gilbert, 1991) ile tutum ve inanışların bilginin öznel biçimi olduğu (Pehkonen ve Pietila, 2003) gibi fikirler yatmaktadır.

Matematik eğitiminde tarih kullanımı alanında ortaokul düzeyinde kayda değer miktarda araştırma yürütülmüş olup, bu araştırmalar daha çok matematik tarihinin öğrencilerin matematiği öğrenmesine olası katkılarına yoğunlaşmıştır. Örnek olarak, Nataraj ve Thomas (2009) 13 yaş grubu uluslararası öğrencilerle Yeni Zelanda'da yaptıkları çalışmada çok basamaklı (büyük) sayıları tarihsel süreçteki farklı medeniyetlerin (Mısır, Yunan, Hint...) kullanmış oldukları sayı sistemleri ve somut modeller yardımıyla ele almıştır. Söz konusu tarihsel sayı kullanımları ile oluşturulan birbirine dönüştürme, kısaltma (sade hale getirme) gibi etkinlikler ile basamak değeri ve sayma sistemi konularındaki temel bilgi ve becerilerin geliştirilebildiği açığa çıkmıştır. Leng'in (2010) Singapur'da yürüttüğü araştırmada ise Eski Çin matematiği ile zenginleştirilmiş 8. sınıf matematik derslerinin sıradan matematik derslerine kıyasla öğrencilerin akademik başarılarını istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artırdığı saptanmıştır. Ortaokul düzeyindeki öğrencilerin matematik tarihi hakkında herhangi özel bir öğretim uygulaması almadan ne bildikleri ile tarihe derslerinde yer verilmesine ilişkin ne gibi his ve yargılara sahip oldukları hakkındaki çalışmalara ise alan yazınında rastlanamamıştır.

Karmaşık yapıda olduğu için tutarlı olmayan bulgular veren cinsiyet değişkeni (Ercikan, McCreith ve Lapointe, 2005; Gallagher ve Kaufman, 2005) üzerindeki ilgi matematik eğitimi alanındaki çalışmalarda gittikçe artmaktadır (Fennema, 2002). Bilimlerin tarihini içerisine alan öğretim uygulamalarında genellikle erkek karakterlere daha baskın olarak yer verilmesi (Osler, 1994), kızların ilgili öğrenmelerine ket vurabilir (Adams, 1983). Sonuç olarak, cinsiyetin

çalışmada yer alan ortaokul öğrencilerinin matematik tarihi bilgilerini ve bu tarihin okul matematiğinde kullanılmasına dair tutum ve inanışlarını etkileme potansiyeli vardır. Bu değişkenin matematik eğitiminde matematik tarihi kullanılması alanındaki rolünün daha belirgin resmedilebilmesi için ilgili çalışmaların sayısı artırılmalıdır (Alpaslan, Işıksal, & Haser, 2014).

1.1. Araştırmanın Problemi

Son yıllarda Türkiye’deki ortaokul matematik öğretim politikalarında matematik tarihine yapılan vurgu (MEB, 2005, 2009, 2011a, 2013) açıkça ortadadır. Bu vurgu göz önünde bulundurulduğunda, ilgili öğretim programları ve kitaplar gibi rehber kaynaklarda yer alan bilgi ve becerilerin öğrencilere ne düzeyde kazandırıldığı, öğrencilerin aldıkları eğitimde matematik tarihi kullanıma dair ne gibi tutum ve inanışlara sahip oldukları ile bu durumun öğrencilerin cinsiyeti ve sınıf seviyeleri bağlamında değişip değişmediği halen bir merak konusudur. Bu nedenle çalışmanın problemi ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin hâlihazırda sahip oldukları matematik tarihi bilgileri ve matematik tarihinin matematik derslerinde kullanılmasına yönelik tutum ve inanışlarını bu yönde incelemektir. Ayrıca alan yazınında bahsedilen savlar doğrultusunda ortaokul öğrencilerinin matematik tarihi bilgileri ile matematik tarihi kullanımı hakkındaki tutum ve inanışları arasındaki muhtemel ilişki de incelenmiştir.

2. YÖNTEM

Yürütülen bu nicel çalışma, araştırma amaçları ve veri toplamaya ait zaman boyutları göz önünde bulundurulduğunda çok sayıda öğrenciden anlık zaman zarfında veri toplandığı için kesitsel tarama; hâlihazırda cinsiyet ve sınıf seviyesine göre var olan farklı öğrenci gruplarının matematik tarihi bilgileri ve matematik eğitiminde tarih kullanılması yönelik tutum ve inanışlarının kıyaslanması sebebiyle nedensel karşılaştırma; ve öğrencilerin araştırma konusu olan bilgileri ile tutum ve inanışları arasında olası bir ilişkiyi de incelediğinden dolayı korelasyonel araştırma desenlerine sahiptir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012).

2.1. Ölçekler

Çalışma için gerekli veriler Alpaslan, Işıksal ve Haser’in (2014) Matematik Tarihi Bilgi Testi (Ek-A) ile bu çalışmaya özgü olarak geliştirilen Okul Matematiğinde Matematik Tarihi Kullanılmasına Yönelik Tutum ve İnanışlar Anketi (Ek-B) aracılığıyla toplanmıştır.

Alpaslan ve diğerleri (2014) Matematik Tarihi Bilgi Testi’ni geliştirirken içerik olarak bugün ortaokul olarak nitelendirilen 6, 7 ve 8. sınıf öğretim programları ve ders kitaplarından (MEB, 2009, 2011a) yararlanmışlardır. Testin geçerliği bu içerik doğrultusunda hazırlanan belirtke tablosu ile üç matematik eğitimi araştırmacısı, bir matematik eğitiminde tarih kullanımı araştırmacısı ve bir matematik tarihçisinin görüşleri alınarak sağlanmıştır. Ayrıca Goodwin’in (2007) benzer bir ölçeğindeki bazı maddelerden de esinlenilmiş ve belirtilen içerik doğrultusunda test, tarihsel gerçeklikleri ölçen çoktan seçmeli, doğru-yanlış ve kısa cevaplı 11 maddeden oluşturulmuştur (9. ve 11. maddeler ikiye alt maddeye sahiptir). Test maddeleri genel olarak matematiğin tarihsel gelişimine farklı medeniyetlerin ve bireylerin yaptıkları katkılar ile tarihsel öğretim araç-gereçlerini konu edinmiştir. Bu çalışmada teste verilen yanıtlar ‘doğru’ ve ‘doğru değil (yanlış/boş)’ olarak ikili kodlanmış olup, karşılıkları sırasıyla 1 ve 0 puandır. Böylece testten alınabilecek en düşük ve en yüksek puanlar 0 ila 13’tür. Testin güvenilirliği Cronbach Alpha değeri ile .54 olarak saptanmıştır. Bilgi testi için bu değer görece düşük çıkma sebebi, söz konusu testin tanımlayıcı bir test olması itibarıyla benzer bilgi düzeylerine sahip katılımcıların puan dağılımlarında standart sapmanın yeterince yüksek olamaması şeklinde yorumlanmıştır (Peşman ve Eryılmaz, 2010).

Okul Matematiğinde Matematik Tarihi Kullanılmasına Yönelik Tutum ve İnanışlar Anketi araştırmacılar tarafından Alpaslan ve diğerlerinin (2014) matematik öğretmen adaylarına yönelik

2.2. Veri Toplama Süreci

Verilerin toplanacağı örneklemin seçilmesi amacıyla 2010-2011 akademik yılı itibarı ile Ankara ilindeki toplam 613 ilköğretim okulu arasından %1 oranı kullanılarak toplam 6 devlet okulu tabakalı rastgele seçim yöntemi (Fraenkel ve diğerleri, 2012) ile belirlenmiştir. 2011-2012 akademik yılı ikinci döneminde ise bu okulların 6, 7 ve 8. sınıflarında okuyan öğrencilerin - ulaşılabilirdiği kadarı ile- 499'una ölçekler uygulanmıştır. Öğrencilerin anket ve testi cevaplaması yaklaşık 40 dakika sürmüştür. Uygulamaya katılan öğrencilerden 178'i (%35.7) 6. sınıf, 179'u (%35.8) 7. sınıf ve 142'si (%28.5) 8. sınıf; 249'u (%49.9) kız ve 250'si (%50.1) erkektir.

2.3. Veri Analizi

Katılımcıların matematik tarihi bilgileri ile matematik tarihinin okul matematiğinde kullanılmasına yönelik tutum ve inanışları tanımlayıcı istatistikler ile betimlenmiş ve cinsiyet ile sınıf seviyesi değişkenlerine göre iki yönlü varyans analizleri (Two-Way ANOVA) ile incelenmiştir. Söz konusu bilgiler ile tutum ve inanışlar arasındaki olası ilişkiyi açığa çıkarmak amacı ile Pearson momentler-çarpım korelasyon katsayısı (Pearson's product-moment correlation coefficient) kullanılmıştır.

3. BULGULAR

Okul Matematiğinde Matematik Tarihi Kullanılmasına Yönelik Tutum ve İnanışlar Anketi'nin ilk bölümündeki matematik tarihine ilgi konusunda yer alan "Matematik derslerinizde matematik tarihinden bahsediliyor mu?" sorusuna tüm katılımcılar içerisinde 165 (%33.1) öğrenci olumlu, 334 (%66.9) öğrenci ise olumsuz yanıt vermiştir. Bu soruya verilen yanıtlar sınıf seviyesinde incelendiğinde ise 6. sınıf öğrencilerinden 34'ü (%19.1) olumlu 144'ü (%80.9) olumsuz, 7. sınıf öğrencilerinden 60'ı (%33.5) olumlu 119'u (%66.5) olumsuz ve 8. sınıf öğrencilerinden 71'i olumlu (%50) 71'i (%50) ise olumsuz olarak cevap vermiştir. Bu kısımdaki bir diğer soru olan "Matematik tarihi içerikli yayınları (dergi, kitap, belgesel vb.) hangi sıklıkla takip edersiniz?" maddesini ise öğrencilerden 144'ü (%28.9) 'Hiçbir zaman', 290'ı (%58.1) 'Bazen', 44'ü (%8.8) 'Çoğunlukla' ve 21'i (%4.2) 'Daima' şeklinde cevaplamıştır. Elde edilen bu veriler göz önünde bulundurularak ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf matematik derslerinde genel olarak matematik tarihinden bahsedilmediği ve bu eksikliğin özellikle alt sınıf seviyelerinde göze çarptığı öne sürülebilir. Ayrıca, katılımcıların oldukça az bir kısmının matematik tarihi ile ilgili yayınları takip ettiği söylenebilir.

3.1. Matematik Tarihi Bilgileri

Ortaokul öğrencilerinin matematik tarihi bilgileri her bir öğrenci için Matematik Tarihi Bilgi Testi'nden alınan ortalama puan ile değerlendirilmiş olup Tablo 1'de ilgili betimleyici istatistiksel bulgular sunulmuştur.

Tablo 1: Matematik tarihi bilgilerine ilişkin betimleyici istatistiksel bulgular

	n	Min.	Maks.	$\bar{x}$	s	Çarpıklık		Basıklık	
						İst.	SH	İst.	SH
Matematik Tarihi Bilgileri	499	.00	.85	.33	.16	.18	.11	-.30	.22

Tablo 1'e göre ortaokul öğrencilerinin matematik tarihi bilgilerine ait ortalama puanlar ($\bar{x}$) 1 üzerinden .00 ile .85 arasında değişmekte, tüm grubun ortalama puanı .33 olarak hesaplanmıştır. Buna göre, ortaokul öğrencilerinin matematik tarihi bilgi ortalama puanı yetersiz

olarak nitelendirilebilir. Çarpıklık ve Basıklık (Skewness ve Kurtosis) istatistik ve standart hata (SH) değerlerinin -2.00 ile +2.00 arasında olması ise katılımcıların matematik tarihi bilgisi ortalama puanlarının normal bir dağılıma sahip olduğunu göstermektedir (Kunnan, 1998).

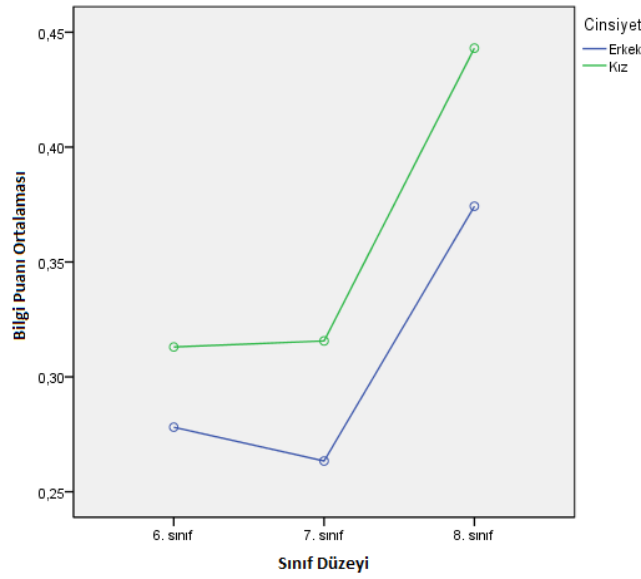
Ortaokul öğrencilerinin matematik tarihi bilgilerine ilişkin cinsiyet ve sınıf seviyesi değişkenlerine göre betimleyici istatistiksel bulgular ise Tablo 2 ile gösterilmiştir.

Tablo 2: Matematik Tarihi Bilgilerine İlişkin Cinsiyet ve Sınıf Seviyesine Göre Betimleyici İstatistiksel Bulgular

Cinsiyet	Sınıf Seviyesi	n	Matematik Tarihi Bilgileri	
			$\bar{x}$	s
Kız	6	87	.31	.14
	7	87	.32	.14
	8	75	.44	.16
	Toplam	249	.35	.16
Erkek	6	91	.28	.12
	7	92	.26	.14
	8	67	.37	.17
	Toplam	250	.30	.15
Toplam	6	178	.30	.13
	7	179	.29	.14
	8	142	.41	.17
	Toplam	499	.33	.16

Cinsiyet değişkeni göz önünde bulundurulduğunda kızlar ($\bar{x}$ =.35) ve erkeklerin ($\bar{x}$ =.30) matematik tarihi bilgilerinin birbirine yakın olduğu gözükmemektedir. Sınıf seviyesi açısından ise özellikle son sınıftaki artış göze çarpmaktadır (6. sınıflar için $\bar{x}$ =.30; 7. sınıflar için $\bar{x}$ =.29; ve 8. sınıflar için $\bar{x}$ =.41). Son sınıfta görülen bu dikkat çekici artış cinsiyet bazında hem kızlar (6. sınıflar için $\bar{x}$ =.31; 7. sınıflar için $\bar{x}$ =.32; ve 8. sınıflar için $\bar{x}$ =.44) hem de erkekler (6. sınıflar için $\bar{x}$ =.28; 7. sınıflar için $\bar{x}$ =.26; ve 8. sınıflar için $\bar{x}$ =.37) için geçerlidir.

Ortaokul öğrencilerinin matematik tarihi bilgilerinin cinsiyet ve sınıf seviyesi değişkenlerine göre olası bir farklılığının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını inceleyebilmek için iki-yönlü varyans analizi (Two-Way ANOVA) uygulanmıştır. Verilerin analize uygunluğunu belirlemek amacıyla örneklemin rastgele seçimi, normal dağılım, gözlemlerin bağımsızlığı, ölçüm seviyesi ve varyansların homojenliği varsayımları kontrol edilmiş ve temin edilmiştir. Analizin başlangıcında, matematik tarihi bilgisi ortalama puanlarının birlikte analize dâhil edilen cinsiyet ve sınıf seviyesi değişkenlerinin ortak etkisine göre anlamlı bir farklılık göstermediği [$F(2, 493)$ =.60, p >.05] saptanmıştır. Diğer bir deyişle, cinsiyetin matematik tarihi bilgisi üzerindeki etkisi farklı sınıf seviyeleri için değişmemekte, her sınıf seviyesi için kız öğrencilerin matematik tarihi ortama puanlarının erkek öğrencilerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum Şekil 3.1’de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Matematik tarihi bilgisi ortalama puanlarının cinsiyet ve sınıf seviyesi değişkenlerine göre ilişkisi

Yapılan analizler, cinsiyetin ortaokul öğrencilerinin matematik tarihi bilgilerine olan asıl etkisinin kızlar lehine istatistiksel olarak anlamlı olduğunu açığa çıkarmıştır [$F(1, 493)=16.01$, $p<.05$]. Pratikteki önemi belirlemek amacıyla hesaplanan eta-kare değeri (η^2) olan .03, bu bulgunun etki büyüklüğünün küçük olduğunu göstermektedir (Cohen, 1988). Ayrıca, analiz sınıf seviyesinin öğrencilerin matematik tarihi bilgilerine olan asıl etkisinin de istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde var olduğunu [$F(2, 493)=32.98$, $p<.05$] ve bu bulgunun pratikte de etkisinin büyük olduğunu ($\eta^2=.12$) göstermiştir (Cohen, 1988). İki'den fazla alt gruba sahip olan bu değişken için ayrıca yürütülen Post hoc ve Tukey's Honestly Significant Difference Test'lerde matematik tarihi bilgileri sınıf seviyeleri açısından çoklu olarak karşılaştırılmıştır. Tablo 3 bu karşılaştırmayı sergilemektedir:

Tablo 3: Sınıf seviyeleri açısından matematik tarihi bilgilerinin çoklu olarak karşılaştırılması

Sınıf Seviyesi	Sınıf Seviyesi	Matematik Tarihi Bilgisi Ortalama Farkı	p değeri
6	7	.01	.91
	8	-.12	.00*
7	8	-.12	.00*

* $p<.05$

Tablo 3 incelendiğinde 6. sınıf ($\bar{x}=.30$) ve 7. sınıf ($\bar{x}=.29$) öğrencilerinin matematik tarihi bilgileri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülürken bu iki sınıf seviyesinin 8. sınıfla olan karşılaştırılmasında 8. sınıfların ($\bar{x}=.41$) matematik tarihi bilgilerinin her iki sınıf seviyesinden de istatistiksel olarak anlamlı derecede üstün olduğu saptanmıştır.

3.2. Okul Matematğinde Matematik Tarihi Kullanılmasına İlişkin Tutum ve İnanışlar

Ortaokul öğrencilerinin matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanılmasına ilişkin tutum ve inanışları ise Okul Matematğinde Matematik Tarihi Kullanılmasına Yönelik Tutum ve

İnanışlar Anketi ortalama puanları ile değerlendirilmiştir. Tablo 4’de bu konudaki betimleyici istatistiksel bulguları sunulmaktadır.

Tablo 4: Okul matematiğinde matematik tarihi kullanılmasına ilişkin tutum ve inanışlara dair betimleyici istatistiksel bulgular

	n	Min.	Maks.	$\bar{x}$	s	Çarpıklık		Basıklık	
						İst.	SH	İst.	SH
Okul Matematiğinde Matematik Tarihi Kullanılmasına Yönelik Tutum ve İnanışlar	499	1.11	5.00	3.36	.69	.01	.11	-.17	.22

Tablo 4’deki değerler ortaokul öğrencilerinin matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanılmasına ilişkin tutum ve inanışlarına ait ortalama puanlarının ($\bar{x}$) 5 üzerinden 1.11 ile 5.00 arasında değiştiğini ve tüm grubun ortalama puanının 3.36 olduğunu göstermektedir. Söz konusu tutum ve inanışlar bu durumda olumlu eğiliminde olmakla birlikte matematik tarihinin okul matematiğinde kullanılmasına ilişkin fikirlerin yeterince olgunlaşmadığı (ortalama puan değerinin ‘Fikrim Yok’ ifadesine karşılık gelen 3.00’ten yeterince uzaklaşmamış olması) düşünülebilir. -2.00 ve +2.00 arasında yer alan Skewness ve Kurtosis değerleri matematik tarihi kullanımına yönelik tutum ve inanış ortalama skorlarının normal bir dağılıma sahip olduğuna işaret etmektedir (Kunnan, 1998).

Ortaokul öğrencilerinin tarihin matematik eğitiminde kullanılmasına ilişkin tutum ve inanışlarına ilişkin cinsiyet ve sınıf seviyesi değişkenlerine göre betimleyici istatistiksel bulgular ise Tablo 5’de gösterilmiştir.

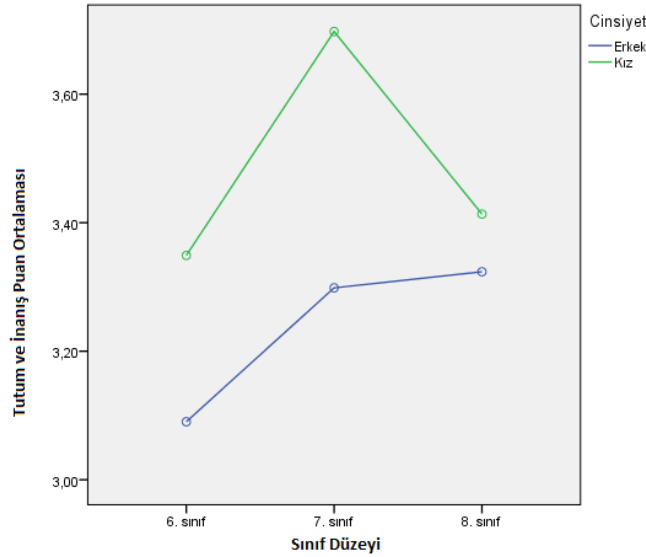
Tablo 5: Okul matematiğinde matematik tarihi kullanılmasına yönelik tutum ve inanışlara dair cinsiyet ve sınıf seviyesine göre betimleyici istatistiksel bulgular

Cinsiyet	Sınıf Seviyesi	n	Okul Matematiğinde Matematik Tarihi Kullanılmasına Yönelik Tutum ve İnanışlar	
			$\bar{x}$	s
Kız	6	87	3.35	.75
	7	87	3.70	.66
	8	75	3.41	.66
	Toplam	249	3.49	.71
Erkek	6	91	3.09	.58
	7	92	3.30	.66
	8	67	3.32	.68
	Toplam	250	3.23	.64
Toplam	6	178	3.22	.68
	7	179	3.49	.69
	8	142	3.37	.66
	Toplam	499	3.36	.69

Okul matematiğinde matematik tarihi kullanılmasına ilişkin tutum ve inanışlarda cinsiyet değişkeni bakımından kızların ($\bar{x}$ =3.49) tutum ve inanışları erkeklere ($\bar{x}$ =3.23) göre nispeten daha olumludur. Sınıf seviyesine göre bir inceleme yapıldığında ise 7. sınıfa geçişte artan tutum ve inanışlar son sınıfta düşüş göstermektedir (6. sınıflar için $\bar{x}$ =3.22; 7. sınıflar için $\bar{x}$ =3.49; ve 8.

sınıflar için $\bar{x}=3.37$). Bu durum kızlar (6. sınıflar için $\bar{x}=3.35$; 7. sınıflar için $\bar{x}=3.70$; ve 8. sınıflar için $\bar{x}=3.41$) için aynen geçerli iken erkekler (6. sınıflar için $\bar{x}=3.09$; 7. sınıflar için $\bar{x}=3.30$; ve 8. sınıflar için $\bar{x}=3.32$) için sınıf seviyesinin yükselmesiyle paralel bir artış söz konusudur.

Ortaokul öğrencilerinin okul matematiğinde matematik tarihi kullanılmasına ilişkin tutum ve inanışlarının cinsiyet ve sınıf seviyesi açısından istatistiksel olarak olası bir farkının bulunup bulunmadığını incelemek amacı doğrultusunda iki-yönlü varyans analizi (Two-Way ANOVA) yapılmıştır. Eldeki verilerin seçilen analize elverişli olup olmadığını belirlemek amacıyla örneklemin rastgele seçimi, normal dağılım, gözlemlerin bağımsızlığı, ölçüm seviyesi ve varyansların homojenliği varsayımları kontrol edilmiş ve sağlandığı tespit edilmiştir. Öncelikle okul matematiğinde matematik tarihi kullanılmasına yönelik tutum ve inanışlar ortalama puanlarının cinsiyet ve sınıf seviyesi ortak etkisine göre anlamlı bir farklılık göstermediği [$F(2, 493)=.12$, $p>.05$] belirlenmiştir. Bu bulgu cinsiyetin okul matematiğinde matematik tarihi kullanılmasına yönelik tutum ve inanışlara olan etkisinin sınıf seviyelerine göre değişmediği anlamına gelmektedir. Her bir sınıf seviyesinde kız öğrencilerin tutum ve inanışlar ortalama puanları erkek öğrencilere kıyasla daha yüksektir. İlgili gösterim aşağıdaki Şekil 3.2’de verilmiştir:



Şekil 3.2. Okul Matematiğinde Matematik Tarihi Kullanılmasına Yönelik Tutum ve İnanışlar Ortalama Puanlarının Cinsiyet ve Sınıf Seviyesi Değişkenlerine Göre İlişkisi

Yürütülen analizde cinsiyetin ortaokul öğrencilerinin matematik tarihinin okul matematiğinde kullanılmasına yönelik tutum ve inanışlarına olan asıl etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu açığa çıkmıştır [$F(1, 493)=17.35$, $p<.05$]. Bu bulgunun pratikteki etki büyüklüğü ise hesaplanan .04 eta-kare (η^2) değeri ile küçük olarak tespit edilmiştir (Cohen, 1988). Analizde ayrıca sınıf seviyesinin okul matematiğinde matematik tarihi kullanılmasına yönelik tutum ve inanışlara olan asıl etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu [$F(2, 493)=7.86$, $p<.05$], pratikte ise küçük etki değerine sahip olduğu bulunmuştur ($\eta^2=.03$) (Cohen, 1988). Takip eden Post hoc ve Tukey Honestly Significant Difference Test’ler ile okul matematiğinde matematik tarihi kullanılmasına ilişkin tutum ve inanışlar sınıf seviyeleri açısından çoklu kıyaslanmıştır (Tablo 6).

Tablo 6: Sınıf Seviyeleri Açısından Okul Matematiğinde Matematik Tarihi Kullanılmasına Yönelik Tutum ve İnanışların Çoklu Olarak Karşılaştırılması

Sınıf Seviyesi	Sınıf Seviyesi	Okul Matematiğinde Matematik Tarihi Kullanılmasına Yönelik Tutum ve İnanışlar Ortalama Farkı	p değeri
6	7	-.28	.00*
	8	-.15	.09
7	8	.12	.23

* p<.05

Tablo 6 göz önünde bulundurulduğunda 6. sınıf ($\bar{x}=3.22$) ve 7. sınıf ($\bar{x}=3.49$) öğrencilerinin okul matematiğinde matematik tarihi kullanılmasına yönelik tutum ve inanışları 8. sınıf ($\bar{x}=3.37$) öğrencileriyle kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı göze çarpmaktadır. 6. sınıftan 7. sınıfa geçişte ise söz konusu tutum ve inanışlarda istatistiksel olarak anlamlı bir artış tespit edilmiştir.

3.3. Matematik Tarihi Bilgileri ile Okul Matematiğinde Matematik Tarihi Kullanılmasına İlişkin Tutum ve İnanışlar Arasındaki İlişki

Ortaokul öğrencilerinin matematik tarihi bilgileri ile okul matematiğinde matematik tarihi kullanılmasına yönelik tutum ve inanış ortalama puanları arasındaki olası bir ilişkiyi tespit edebilmek amacı ile Pearson momentler-çarpım korelasyon katsayısı (r) hesaplanmıştır. Yapılan bu analiz sonucunda bu iki değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir ilişki olduğu açığa çıkmıştır ($r=.16$, $p<.01$). Korelasyon katsayısının karesi ise .03 olarak hesaplanmış ve bu iki değişkenin varyanslarının yüzde 3'ünü paylaştıkları sonucuna ulaşılmıştır.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmanın bulguları ortaokul öğrencilerinin ilgili öğretim program ve ders kitapları çerçevesinde (MEB, 2005, 2009, 2011a) ölçülen matematik tarihi bilgilerinin genel olarak yetersiz olduğu fikrini vermiştir. Matematik tarihinin öğrencilerce özümsememesinin temelinde söz konusu program ve kitaplarda matematik kavramlarının tarihsel kökenlerine *aydınlanma yaklaşımları* çerçevesinde *motivasyonel amaçlara* hizmet edebilecek salt bilgi (ör: isim, tarih, biyografi) veya tarihsel parçalar olarak yer verilmesi (Baki ve Bütüner, 2013) yatıyor olabilir. Ankette öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun (%66.9) matematik derslerinde matematik tarihinden bahsedilmediğini belirtmesi doğrultusunda matematik öğretmenlerinin derslerde matematiğin tarihsel kökenlerine yeterince vurgu yapmadığı ya da yapamadığı, ders dışı etkinliklerde konu ile ilgili yeterli derecede görev, ödev ve sorumluluk vermediği çıkarımlarında akla gelmektedir. Bu durum Smestad'ın (2007) Avusturalya, Çek Cumhuriyeti, Hong Kong, Japonya, Hollanda, İsviçre ve ABD ülkelerinden örnekler sunan TIMMS video çalışmalarını incelediği araştırmasında 8. sınıflar düzeyinde matematik tarihine oldukça az yer verildiği ve bunun sadece tarihsel gerçekliklere değinmek şeklinde olduğu yönündeki bulgusuna paraleldir. Ayrıca, tıpkı dünyadaki diğer örnekleri gibi (Fauvel, 1991; Siu, 2007), Türkiye'deki matematik öğretmenlerinin bu konu üzerinde yetiştirilmesinde de birtakım eksiklikler mevcuttur. Örneğin, Alpaslan ve diğerleri (2014) Türkiye genelinde yaptığı araştırmada yakın geleceğin ortaokul matematik öğretmenleri olan öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgilerinin yeterli olmadığını tespit etmiş ve bunu öğretmen yetiştirme programında verilen Matematik Tarihi gibi ilişkili derslerin etkisizliğine bağlamışlardır. Duartepe-Paksu ve Akkuş (2007) ilköğretim ikinci kademedeki (bugünkü ortaokul) matematik derslerinde yaptığı gözlem çalışmasında matematik derslerinin diğer matematiksel içerikler ile bağdaştırılmadığını açığa çıkarmıştır. Eraslan (2013) ise çalışmasında 2005 yılında reform edilen ve matematik tarihi kullanılmasını da teşvik eden öğretim programının uygulanabilmesindeki hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimlerin yetersizliğini

açığa çıkarmıştır. Matematik tarihine yeterince yer verilememesinin bir sebebi de bunun yetişmesi güç olan öğretim programı (Eraslan, 2013) için bir zaman kaybı olarak görülmesi olabilir (Siu, 2007). Ankette öğrencilerin %87'sinin matematik tarihi içerikli yayınları 'Hiçbir zaman' takip etmedikleri veya 'Bazen' takip ettikleri de göz önünde bulundurulursa elde edilen yetersiz matematik tarihi bilgisine dair bulgu şaşırtıcı gözükmemektedir. Bu bulgu diğer yandan öğrencilerde matematiğin geçmişine ilişkin yeterince ilgi uyandırılmadığına da işaret eder. Matematik tarihi bilgilerinde 8. sınıf öğrencilerinin 6. ve 7.'lere kıyasla daha üstün olmaları bu bilgilerin aslında onların ortaokul yıllarında aldıkları eğitimin birikimi doğrultusunda geliştirilebileceğinin bir göstergesidir. Ayrıca, 8. sınıf öğretim programı ve ders kitaplarında (MEB, 2009, 2011a) matematik tarihi ile ilgili içeriğin diğerlerine göre daha fazla olması (Baki ve Bütüner, 2013) ve anketin ilk bölümündeki matematik derslerinde tarihe değinilip değinilmediği sorusuna verilen olumlu yanıtların sınıf seviyesi ilerledikçe artması göz önünde bulundurulduğunda bu sonuç olağandır. Çalışmada elde edilen kız öğrencilerin erkeklere oranla matematik tarihi konusunda daha çok bilgiye sahip olmaları alan yazını doğrultusunda kızlar hakkında sahip olunan endişeleri (Adams, 1983; Osler, 1994) gidermiş, fakat bu defa da erkeklerin söz konusu içeriğe ilgi ve erişimlerine önem verilmesi gerektiğini göstermiştir.

2005 yılında revize edilen ilköğretim ikinci kademe öğretim programı ve kılavuz kitaplarının öğretimde öğrencileri ön plana çıkardığı, matematiği somut öğretim araç-gereçleri ile daha anlamlı öğretmeyi hedeflediği belirtilmiştir (MEB, 2005). Fakat gerçek sınıf ortamındaki derslerde halen çoğunlukla düz (geleneksel) anlatım yöntemi kullanıldığını gösteren çalışmalar mevcuttur (Duartepe-Paksu ve Akkuş, 2007; Toluk-Uçar ve Demirsoy, 2010). Buna göre, bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin okul matematiğinde matematik tarihi kullanımına yönelik tutum ve inanışlarının henüz yeterince olgunlaşmamış olması olağandır. Yine de, olumluya yakın olan bu tutum ve inanışlar, öğrencilerin hâlihazırda aldıkları matematik eğitimine alternatif bir strateji olarak matematik tarihini görmek istediklerine bir işaret olarak algılanmalıdır. Okul matematiğinde matematik tarihi kullanımına dair tutum ve inanışların 6. sınıftan 7'ye geçişte önemli bir ilerleme kaydetmesine rağmen, 7. Sınıftan 8'e geçişte bu şekilde olmaması, bu son sınıf düzeyinde öğrencilerin liseye hazırlık için odaklandıkları standart testlerin öğretim programının uygulanmasına olumsuz etkisinden kaynaklanmakta olabilir (Eraslan, 2013; Şahin, Baş, Sucuoğlu ve Fırat, 2012). Zira yapılan bu test sınavlarında –ilgili öğretim programları ve ders kitaplarında (MEB, 2005, 2009, 2011a) yer almasına rağmen– matematiğin tarihsel kökenlerine herhangi bir şekilde yer verilmemektedir (ör: MEB, 2011b). Son olarak, kız öğrencilerin erkeklere göre tarihin okul matematiğinde kullanımına ilişkin daha olumlu tutum ve inanışlara sahip olmaları onların aldıkları matematik eğitime farklı alternatif stratejiler sunulmasına daha olumlu baktığı şeklinde yorumlanabilir.

Alan yazınında öne sürülen bilgi ile tutum ve inanışlar arasındaki olumlu ilişkinin (Thompson, 1992) bir yansıması ortaokul öğrencilerinin matematik tarih bilgileri ile okul matematiğinde tarih kullanımına ilişkin tutum ve inanışları arasında da belirlenmiştir. Bu iki olgunun birbiriyle olumlu ve anlamlı bir ilişkiye sahip olması ortaokul matematik öğretmeni adaylarında da tespit edilmiş olup (Alpaslan, Işıksal ve Haser, 2012) her ikisinin de bir diğerini geliştirebilmek için kullanılabileceğine dair fikir vermektedir.

Yukarıda yer alan tartışmalar doğrultusunda, Türkiye'de son on yıl içerisinde matematik öğretim program ve kitaplarında sadece *aydınlanma yaklaşımları* dâhilinde *motivasyonel bir araç* (Jankvist, 2009) olarak tarihsel parçalar halinde (Baki ve Bütüner, 2013) kendine yer bulan matematik tarihinin daha çok benimsenmesi adına bu mevcut rolü yeniden gözden geçirilmeye ihtiyaç duymaktadır. Bu noktada makalenin başında bahsi geçen matematik tarihi kullanımının *bilişsel* ve *evrimsel araç* ile kendi içerisinde bir *amaç olarak* diğer gerekçelerine; *modüller yaklaşımları* ve *tarih-tabanlı yaklaşımlar* adlı diğer alternatif yollarına (Jankvist, 2009) da başvurulabilir. Bu doğrultuda örneğin, ortaokul matematik kavramlarının tarihsel kökenlerini teşkil eden eski tanımlar, problemler, çözüm yöntemleri, temsil biçimleri, teknikler ve metotlar

sınıf içi öğretim etkinliklerine matematik kavramlarına farklı bakış açıları sunmaları amacıyla entegre edilebilir. Hâlihazırda matematik tarihi kullanımı için başvurulacak ikincil kaynaklardan ziyade bu öğretim stratejisinde en etkili kaynak olarak görülen orijinal (birincil) kaynaklar da yerini almalıdır (Jahnke, 2000). Tüm bunlara ilaveten belki de en önemli olan, matematik öğretmenlerinin matematik tarihi ve bu tarihin eğitimde *neden* ve *nasıl* kullanılması gerektiği hususunda hizmet öncesi ve hizmet sırasında yeterli ve etkili bir eğitim almaları zarurettir (Alpaslan, Işıksal, & Haser, 2014; Fauvel, 1991). Bu hususta ise öğretmen yetiştirme programlarına önemli görevler düşmektedir.

5. KAYNAKLAR

- Abelson, R. (1979). Differences between belief systems and knowledge systems. *Cognitive Sciences*, 3, 355-366.
- Adams, C. (1983). Off the record. *Teaching History*, 36, 3-6.
- Alpaslan, M., Işıksal, M., & Haser, Ç. (2012, July). *Relationship between pre-service mathematics teachers' knowledge of history of mathematics and their attitudes and beliefs towards the use of history of mathematics in mathematics education*. Paper presented at the meeting of the History and Pedagogy of Mathematics (HPM) 2012, Daejeon, Republic of Korea.
- Alpaslan, M., Işıksal, M., & Haser, Ç. (2014). Pre-service mathematics teachers' knowledge of history of mathematics and their attitudes and beliefs towards using history of mathematics in mathematics education. *Science & Education*, 23(1), 159-183.
- Baki, A., ve Bütünler, S. Ö. (2013). 6-7 ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında matematik tarihinin kullanım şekilleri. *İlköğretim Online*, 12(3), 849-872.
- Cajori, F. (1894). *A history of mathematics*. New York, NY: Macmillan and Co.
- Clement, L. L. (1999). *The constitution of teachers' orientations toward teaching mathematics*. Unpublished doctoral dissertation, University of California, California, CA.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Costello, A. B., & Osborne, J. W. (2005). Best practices in exploratory factor analysis: Four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical Assessment, Research, & Evaluation*, 10(7), 1-9.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334.
- Duatepe-Paksu, A., & Akkuş, O. (2007). An observational study in elementary mathematics classrooms. *Education & Science*, 32(145), 16-22.
- Eraslan, A. (2013). Teachers' reflections on the implementation of the new elementary school mathematics curriculum in Turkey. *Hacettepe University Journal of Education*, 28(2), 152-165.
- Ercikan, K., McCreith, T., & Lapointe, V. (2005). Factors associated with mathematics achievement and participation in advanced mathematics courses: An examination of gender differences from an international perspective. *School Science & Mathematics*, 105, 5-14.
- Farmaki, V., & Paschos, T. (2007). Employing genetic moments in the history of mathematics in classroom activities. *Educational Studies in Mathematics*, 66(2), 83-106.
- Fauvel, J. (1991). Using history in mathematics education. *For the Learning of Mathematics*, 11(2), 3-6.
- Fauvel, J., & van Maanen, J. (2000). *History in mathematics education: The ICMI study*. Dordrecht: Kluwer Academic.
- Fennema, E. (2002). Mathematics, gender, and research. In G. Hanna (Ed.), *Towards gender equity in mathematics education* (pp. 9-26). New York City, NY: Teachers' College.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). Boston, VA: McGraw-Hill.
- Freudenthal, H. (1981). Should a mathematics teacher know something about the history of mathematics? *For the Learning of Mathematics*, 2(1), 30-33.

- Furinghetti, F. (2004). History and mathematics education: A look around the world with particular reference to Italy. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, 3(1-2), 1-19.
- Gallagher, A. M., & Kaufman, J. C. (2005). Gender differences in mathematics: What we know and what we need to know. In A. M. Gallagher, & J. C. Kaufman (Eds.), *Gender differences in mathematics* (pp. 316-332). Cambridge: Cambridge University.
- Gilbert, D. T. (1991). How mental systems believe. *American Psychologist*, 46(2), 107-119.
- Goodwin, D. M. (2007). *Exploring the relationship between high school teachers' history knowledge and their images of mathematics*. Unpublished doctoral dissertation, University of Massachusetts, Boston, MA.
- Jahnke, H. N. (2000). The use of original sources in the mathematics classroom. In J. Fauvel, & J. van Maanen (Eds.), *History in mathematics education: The ICMI study* (pp. 291-328). Dordrecht: Kluwer Academic.
- 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.
- Jankvist, U. T. (2010). An empirical study of using history as a ‘goal’. *Educational Studies in Mathematics*, 74(1), 53-74.
- Jankvist, U. T., & Kjeldsen, T. H. (2011). New avenues for history in mathematics education: Mathematical competencies and anchoring. *Science & Education*, 20(9), 831-862.
- Kaiser, H. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31-36.
- Katz, V. (2007). Stages in the history of algebra with implications for teaching. *Educational Studies in Mathematics*, 66(2), 185-201.
- Kunnan, A. J. (1998). An introduction to structural equation modeling for language assessment research. *Language Testing*, 15(3), 295-332.
- Leder, G. C., & Forgasz, H. J. (2003). Measuring mathematical beliefs and their impact on the learning of mathematics: A new approach. In G. C. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (pp. 95-114). Dordrecht: Kluwer Academic.
- Leng, N. W. (2010). Effects of an ancient Chinese enrichment programme on secondary school students' achievement in mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4(3), 25-50.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 575-596). New York, NY: Macmillan.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2002). *İlköğretim okulu ders programları: Matematik programı 6-7-8*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2005). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim program ve klavuzu*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim program ve klavuzu*. Ankara: MEB Devlet Kitapları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2011a). *İlköğretim matematik 6, 7, 8: Öğrenci ders kitabı*. Ankara: MEB Devlet Kitapları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2011b). *6.-8. sınıflar sınıf seviye belirleme sınavı soru kitapçıkları*. Ankara: MEB Devlet Kitapları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Devlet Kitapları.
- Nataraj, M. S., & Thomas, M. O. J. (2009). Developing understanding of number system structure from the history of mathematics. *Mathematics Research Education Journal*, 21(2), 96-115.
- Osler, A. (1994). Still hidden from history? The representation of women in recently published history textbooks. *Oxford Review of Education*, 20(2), 219-235.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62, 307-332.
- Pehkonen, E., & Pietila, A. (2003, February). *On relationships between beliefs and knowledge in mathematics education*. Paper presented at the meeting of the Third Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME-3), Bellaria, Italy.

- Peşman, H., & Eryılmaz, A. (2010). Development of a three-tier test to assess misconceptions about simple electric circuits. *The Journal of Educational Research*, 103, 208-222.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 257-315). Charlotte, NC: Information Age.
- Siu, M. K. (2000). The ABCD of using history of mathematics in the (undergraduate) classroom. In V. Katz (Ed.), *Using history to teach mathematics* (pp. 3-11). Washington, DC: The Mathematical Association of America.
- Siu, M. K. (2007). No, I don't use history in my mathematics class. Why? In F. Furinghetti, S. Kaijser, & C. Tzanakis (Eds.), *Proceedings of HPM 2004 & ESU-4* (pp. 368-382). Uppsala: Uppsala Universitet.
- Smestad, B. (2007). History of mathematics in the TIMMS 1999 video study. In F. Furinghetti, S. Kaijser, & C. Tzanakis (Eds.), *Proceedings of HPM 2004 & ESU-4* (pp. 278-283). Uppsala: Uppsala Universitet.
- Şahin, S., Baş, A. U., Sucuoğlu, H., ve Fırat, N. Ş. (2012). İlköğretim okulu öğrenci ile öğretmenlerinin ortaöğretime geçiş sistemine ilişkin görüşleri. *International Journal of Human Sciences*, 9(2), 848-878.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics* (5th ed.). Boston: Pearson Education.
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 127-146). New York, NY: Macmillan.
- Toluk-Uçar, Z., & N. H. Demirsoy, (2010). Eski-yeni ikilemi: Matematik öğretmenlerinin matematiksel inançları ve uygulamaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 321-332.
- 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). Dordrecht: Kluwer Academic.

Extended Abstract

History of mathematics has place in Turkish middle school mathematics curricula after reform movements in 2005 (Ministry of National Education [MoNE], 2002, 2005) in accordance with motivational purposes of *history as a tool* (Jankvist, 2009). The literature still shows issues of concern about how this historical stress in the curricula echoed middle school students' knowledge of history of mathematics. It also seems necessary to illuminate students' attitudes and beliefs towards the use of history to improve the already position of this strategy in the classroom. Gender and grade level were shown to possibly influence students' knowledge and attitudes-beliefs (Alpaslan, Işıksal, & Haser, 2014). Hence, this study aimed to investigate middle school students' knowledge of history of mathematics and their attitudes and beliefs towards the use of history in school mathematics with respect to gender and grade level.

Middle school students' knowledge of history of mathematics was assessed with Alpaslan, Işıksal, and Haser's (2014) Knowledge of History of Mathematics Test. In order to measure their attitudes and beliefs towards the use of history, Attitudes and Beliefs toward using History of Mathematics in School Mathematics Questionnaire was developed. Construct validity of the questionnaire was ensured by exploratory factor analysis, which clarified two factors as "attitudes and beliefs towards using history of mathematics in school mathematics" and "self-efficacy beliefs about history of mathematics". These factors explained 35.99% of the total variance. Cronbach Alpha reliability coefficient was calculated as .86 indicating a 'good' reliability for the whole questionnaire, and 'good' ($\alpha=.89$) and 'acceptable' ($\alpha=.67$) reliability for the two factors respectively (Cronbach, 1951).

Knowledge test mean scores showed that students' knowledge of history of mathematics was generally low ($\bar{X}=.33$ on 1.00). Two-way analysis of variance (ANOVA) indicated that female students' knowledge scores were significantly higher than that of males. The scores gradually increase with year level so that significant differences detected between the pairs of 6th graders-8th graders, and 7th graders-8th graders favoring 8th graders.

Most students (66.9%) expressed that they were not introduced with history of mathematics in their mathematics classes, and that they 'never' (28.9%) or 'seldom' (58.1%) followed publications related to the history of mathematics. Additionally, mean scores from the questionnaire revealed that students generally had moderately positive attitudes and beliefs towards the use of history in mathematics. Two-

way ANOVA results specified that female students' relevant scores were significantly higher than that of males. As for the year level, significant difference detected between the pair of 6th graders-7th graders favoring 7th graders. Lastly, a significant relationship between students' aforementioned knowledge and their attitudes and beliefs was detected with Pearson's product-moment correlation coefficient (r).

Students' insufficient knowledge of history of mathematics calls into the question about the degree and the ways of implementing the history into middle school mathematics curricula (MoNE, 2005, 2009) and textbooks (MoNE, 2011a). When most of the students' statement of 'History of mathematics is not mentioned in the classes' was considered together with research stressing the lack of harmonization of classroom mathematics with other mathematical concerns (Duatepe-Paksu & Akkuş, 2007), it might be asserted that history was not much addressed in mathematics classes. Additionally, *illumination approaches* (i.e., historical names and facts) or 'historical snippets' as the only way of implementing the history did not seem to be effective in enhancing knowledge of history of mathematics (Baki & Bütüner, 2013). On the other hand, students' moderately high attitudes and beliefs towards using history might be addressing that they search for a different orientation in mathematics classes as a result of certain insufficiencies (Duatepe-Paksu & Akkuş, 2007). Significant gender differences favoring females in knowledge of history of mathematics and attitudes and beliefs of using history in mathematics classes inform about the insufficiency of males' orientations toward the history of mathematics. The differences in students' knowledge of history of mathematics in favor of upper year levels was expected since more historical information was offered in upper grades textbooks (Baki & Bütüner, 2013). Remarkable decrease in students' attitudes and beliefs in the 8th grade could be linked to change in focus to a nationwide standardized tests in order to enroll in target lyceum (Eraslan, 2013; Şahin, Baş, Sucuoğlu, & Fırat, 2012).

The results of this study indicates that history should be used in a broader sense including cognitive and/or evolutionary purposes (Jankvist, 2009) in Turkey. In order to achieve this goal, original sources could be consulted. Old mathematical definitions, problems, and techniques could be integrated into classes to enhance students' knowledge of and attitudes toward history of mathematics.

Ek-1: Matematik Tarihi Bilgi Testi

Bu test çoktan seçmeli, doğru-yanlış ve boşluk doldurmalı toplam 11 sorudan oluşmaktadır. Testin tamamlanması için öngörülen süre yaklaşık 10 dakikadır.

1'den 4'e kadar olan sorular çoktan seçmeli sorulardır. Size en yakın gelen cevabı işaretlemeniz beklenmektedir.

1. - Bilinen en eski sayma sistemlerinden birine sahiptir.
 - Yaklaşık 5000 yıl önce milyona kadar olan bir sayı sistemi geliştirmişlerdir.
 - Rakam ve sayılar bazı sembollerin yan yana getirilmesi ile oluşur.
 - Sayma sistemlerini oluşturan 7 farklı sembol aşağıda verilmiştir:

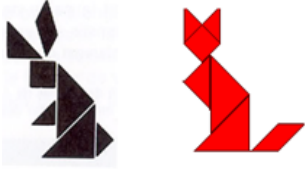


Yukarıda bazı özellikleri verilen medeniyet aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Mezopotamya Medeniyeti
- B) Roma Medeniyeti
- C) Mısır Medeniyeti
- D) Babil Medeniyeti

7'den 11'e kadar olan sorular boşluk doldurmalı ve kısa cevaplı sorulardır. Boş bırakılan yerleri en uygun ve kısa biçimde yanıtlayınız.

7. i. Eski bir Çin bulmacası olan,
 ii. 7 adet düzgün geometrik şekilden (5 üçgen, 1 kare ve 1 paralelkenar) oluşan,
 iii. Parçaları bir araya getirilerek aşağıdaki gibi 7000'den fazla değişik şekil elde edilebilen bu tarihsel öğretim materyalinin adı nedir?



.....

8.

I	VI	
II	VII	L
III	VIII	C
IV	IX	D
V	X	M
		V

Yandaki tabloda kullanmış oldukları sayı sembolleri verilen medeniyet hangisidir?

.....

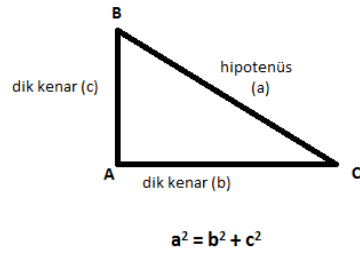
9. Aşağıda verilen desen ve matematiksel ilişkinin size çağrıştırdığı matematiğe katkıda bulunmuş ünlü kişinin ismini (özgün dilinde veya Türkçe okunuşu ile) bırakılan boşluğa yazınız.

a.



.....

b.



.....

10. i. Kökeni, bu konu ile uğraşan ilk kişi olduğu kabul edilen ve İznik'te yaşamış olan Hipparchus (M.Ö. 170 M.Ö.125) tarafından M.Ö. 2. yüzyılda atılmıştır.
 ii. İsmi, Yunanca 'üçgen' ve ölçüm' anlamına gelen sözcüklerin birleşiminden oluşmuştur.
 iii. Mısırlılar ve Babilliler, arazi ölçümlerinde, yapılarda, astronomide ve güneş saatinde ondan yararlanmışlardır.
 Yukarıda hakkında tarihsel bilgi verilen matematik dalı hangisidir?

.....

Aşağıdaki sorunun a. ve b. şıklarında biyografisine değinilen resimdeki ünlü matematikçiye bulunuz.

11.

a.



M.S. 17. yüzyılda yaşamış bir Fransız matematikçidir. Modern olasılık teorinin temelini atmıştır. Konikler ve projektif geometri üzerinde de çalışmıştır. Babasının vergi toplamasına yardım etmek için ilk dijital hesap makinesini icat etmiştir. İsminin akıllarda kalmasına neden olan, sayılardan oluşan bir üçgen üzerinde oldukça zaman harcamıştır. Bu üçgeni daha önce Ömer Hayyam bulmuş olup, Hayyam'dan önce de Çinlilerin bu bilgiye sahip olduğu düşünülmektedir.
Bu matematikçi kimdir?

b.



M.S. 12-13. yüzyıllarda yaşamış bir İtalyan matematikçidir. Ünlü kitabının adı 'Liber abaci' ('Hesap kitabı') dir. Onu en iyi hatırlatan üzerinde çalıştığı sayı dizisidir. Her sayısı kendinden hemen önce gelen ardışık iki sayının toplamına eşit olan bu dizi doğada pek çok canlıların yapısında şaşırtıcı bir biçimde karşıya çıkar. Ayrıca yaşadığı dönemde Hint-Arap sayılarını Avrupa'ya tanıtmıştır.
Bu matematikçi kimdir?

Ek 2: Okul Matematiğinde Matematik Tarihi Kullanılmasına Yönelik Tutum ve İnanışlar Anketi

KİŞİSEL BİLGİLER

1. Cinsiyetiniz: ☐ Erkek ☐ Kız

2. Sınıfınız: ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8

3. Matematik derslerinizde matematik tarihinden bahsediliyor mu?

Bahsediliyor (1)

Bahsedilmiyor (2)

4. Matematik tarihi içerikli yayınları (dergi, kitap, belgesel vb.) hangi sıklıkla takip edersiniz?

Hiçbir zaman (1)

Bazen (2)

Çoğunlukla (3)

Daima (4)

Bu anket 19 maddeden oluşmaktadır. Lütfen anket maddelerine ne derece katılıp katılmadığınızı uygun kutucuğa işaretleyiniz.

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim Yok	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Matematik derslerinde matematik tarihinin kullanılması bu derste <u>yükümüğü artırır</u> .					
2. Eğer matematik tarihi matematik derslerimizde kullanılırsa öğrendiğim konularla ilgili değişik örnekler görebileceğimi düşünüyorum.					
3. Matematiğe neden ihtiyaç duyulduğuna dair fikirler edinmek için, matematik tarihinin derslerimizde kullanılmasını isterim.					
4. Matematik tarihi matematiğin toplumdaki yeri ve matematiğin toplum için önemini belirteceğinden derslerimizde kullanılmalıdır.					
5. Matematiğin tarihi hakkında yeterli bilgiye <u>sahip değilim</u> .					
6. Matematiğin tarihi onun gerçekte nasıl bir bilim olduğunu gösterecekse bu tarih öğrenmeye değer.					
7. Öğrendiğim konulara değişik açılardan bakabilmek için matematik derslerimizde bir alternatif olarak matematiğin geçmişine de değinilmesi güzel olur.					
8. Matematik öğrenirken ayrıca onun tarihinden bahsedilmesi beni bu dersten <u>soğutur</u> .					
9. Matematiğin gelişiminde kendi medeniyetimizin (Türk ve Doğu Medeniyetleri) matematiğe yaptığı katkıları <u>bilmiyorum</u> .					
10. Öğrendiğim matematik konularının ortaya çıkması ve gelişmesinde rol almış kişi ve medeniyetleri tanımak isterim.					
11. Matematiğin zaman içerisinde gelişerek günümüze nasıl geldiğini <u>bilmek istemem</u> .					
12. Matematik derslerimizde tarihsel konulara değinilmesi <u>zaman kaybı</u> olur.					
13. Matematik derslerinde matematik tarihine de yer verilmesi bu derste <u>önemli kavramları yeteri kadar öğrenmemi engeller</u> .					
14. Matematik öğrenen birisi olarak onun ayrılmaz bir parçası olan tarihini de <u>öğrenmeliyim</u> .					
15. Matematik tarihi sayesinde kendi kültürümüzün de (Türk ve Doğu kültürleri) matematiğe yaptığı katkıları görmeyi ve öğrenmeyi isterim.					
16. Matematiğin zaman içerisinde gelişerek günümüzdeki haline nasıl geldiğine dair <u>bilgim yok</u> .					
17. Matematiğin ilk olarak ne zaman, nasıl ve nerede çıktığını öğrenmek isterim.					
18. Tarihteki ünlü matematikçilerin bile matematikle uğraşırken hata yaptıklarını görmek, beni matematik öğrenmeye yönelik motive eder.					
19. Öğrendiğim matematik konularının ortaya çıkması ve gelişmesinde rol almış önemli medeniyetleri ve onların matematiğe katkılarını <u>bilmiyorum</u> .					

Kaynakça Bilgisi

Alpaslan, M., & Işıksal Bostan, M. (2016). Ortaokul öğrencilerinin matematik tarihi bilgileri ile okul matematiğinde tarih kullanılmasına ilişkin tutum ve inanışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [Hacettepe University Journal of Education]*, 31(1), 142-162.

Citation Information

Alpaslan, M., & Işıksal Bostan, M. (2016). Middle school students' knowledge of history of mathematics and their attitudes and beliefs towards using history in school mathematics [in Turkish]. *Hacettepe University Journal of Education [Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi]*, 31(1), 142-162.