

Study of the Scale for Using the History of Mathematics in Mathematics Teaching: Validity and Reliability*

Cemalettin Yıldız^a and Cihan Zorlu^b

^aGiresun University, Faculty of Education, Turkey (ORCID: 0000-0002-6107-1369)

^bMinistry of Education, Yağlıdere, Giresun, Turkey (ORCID: 0000-0002-1767-8307)

Article History: Received: 13 September 2022; Accepted: 15 December 2022; Published online: 31 December 2022

Abstract: The goal of this study was to develop a valid and reliable scale to assess secondary school students' views on the inclusion of mathematical history in math teaching. The literature was first searched during the scale development phase, and then views from experts and teachers were obtained. A 5-point Likert-type draft scale with 44 items was prepared once the data was collected. The draft scale created was applied to 405 students studying in 4 different secondary schools affiliated to the state in Giresun province. After the exploratory and confirmatory factor analysis, it was determined that 26 items with an eigenvalue greater than 1 were grouped under 3 factors. The total variance explained by the three factors for the scale was calculated as 42.57%. The Kaiser-Meyer-Olkin coefficient of the scale was 0.881, and the Bartlett significance level was found as $p = 0.000$. Test-retest and Cronbach Alpha internal consistency coefficient were calculated to examine the reliability of the scale. The test-retest reliability coefficient was 0.87 and the Cronbach Alpha internal consistency coefficient was 0.902. In addition, the significance of the items in the lower 27% and upper 27% groups between the mean scores were checked for reliability. Confirmatory factor analysis was performed to confirm the three-factor opinion scale. It was determined that χ^2 / df and AGFI values were at perfect fit, while RMSEA, CFI, GFI, and RMSR values were at acceptable fit levels. The study's findings demonstrated the validity and reliability of the developed scale. Therefore, the final version of the scale can be used to determine students' views on the use of history of mathematics in mathematics teaching.

Keywords: History of mathematics, Ways of use, Secondary school students, Scale development

Öz: Bu araştırma, ortaokul öğrencilerinin matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanımına ilişkin görüşlerini belirleyen geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirmek amacıyla yapılmıştır. Ölçek geliştirme aşamasında ilk olarak literatür taraması yapılmış, daha sonra uzman ve öğretmen görüşleri alınmıştır. Toplanan verilerin sonrasında 44 maddelik 5'li likert tipi taslak ölçek hazırlanmıştır. Oluşturulan taslak ölçek Giresun ilinde bulunan devlete bağlı 4 farklı ortaokulda öğrenim gören 405 öğrenciye uygulanmıştır. Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi sonrasında öz değeri 1'den büyük olan 26 maddenin 3 faktör altında toplandığı belirlenmiştir. Üç faktörün ölçeğe yönelik açıkladıkları toplam varyans %42,57 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin Kaiser-Meyer-Olkin katsayısı 0,881; Bartlett anlamlılık düzeyi $p = 0,000$ olarak bulunmuştur. Ölçeğin güvenilirliğini incelemek için test-tekrar test ve Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. Test-tekrar test güvenilirlik katsayısı 0,87 ve Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı ise 0,902 olarak belirlenmiştir. Ayrıca güvenilirlik için alt %27'lik ve üst %27'lik gruplarındaki maddelerin ortalama puanları arasında anlamlılığına bakılmıştır. Üç faktörlü görüş ölçeğinin doğrulanması amacıyla doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. χ^2 / df ve AGFI değerlerinin mükemmel uyum, RMSEA, CFI, GFI ve RMSR değerlerinin ise kabul edilebilir uyum düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda geliştirilen ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğu ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla ölçeğin son hali matematik öğretiminde matematik tarihinin kullanımına ilişkin öğrenci görüşlerini tespit etmek için kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Matematik tarihi, Kullanım yolları, Ortaokul öğrencileri, Ölçek geliştirme

[Türkçe sürüm için tıklayınız](#)

1. Introduction

According to Ibn-i Haldun, mathematics alters people's behaviors and fosters honesty. Mathematics is referred to as the "queen of the sciences" by Carl Friedrich Gauss. Famous physicist Galileo stated, "Nature is a great book written in geometric letters." He stated that mathematics is an important tool in man's understanding of nature. Although all these reveals how important mathematics is for people and civilization, it is a known fact that students see mathematics as a difficult and complex course to understand (Aykaç & Köğce, 2014; Bayam, 2012; Köğce, 2020). The fear of mathematics is actually the fear of a large part of the society (Yıldırım, 2010).

Corresponding Author: Cemalettin Yıldız  email: cemalyildiz61@gmail.com

* This article is based on the second author's Master's thesis completed under the supervision of the first author.

Citation Information: Yıldız, C. & Zorlu, C. (2022). Study of the scale for using the history of mathematics in mathematics teaching: Validity and reliability. *Turkish Journal of Mathematics Education*, 3(3), 26-50.

For many people, mathematics consists of lessons that make life miserable, exams to be feared and a nightmare to be avoided when school is over (Sertöz, 2002). However, mathematics is not a sullen and fearful lesson; rather, it is an enjoyable, cheerful and relaxing occupation. Loving, knowing and using mathematics in daily life makes people privileged (Dönmez, 2002).

Some individuals view mathematics as a never-ending source of knowledge that is only waiting to be uncovered (Oprukçu-Gönülateş, 2004). Due to this, many students struggle in math classes and may exhibit bias against the mathematics. History of Mathematics (HoM) is one of the ways that can be used to popularize mathematics, reduce fear of mathematics, associate mathematics with daily life and show the historical development processes of mathematics (Bayam, 2012; Kaşıkçı, 2015; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000; Yıldız & Baki, 2016a).

HoM demonstrates people how mathematical knowledge develops and grows by being inherited throughout civilizations (Baki, 2008). In other words, HoM is a field that investigates the development of mathematics starting from the first civilizations to the present day (Göker, 1997). HoM is necessary to show that mathematics is a human-made science, that it has passed through many stages and that even people who can solve the problems of the time have difficulties in mathematics (Tözluhurt, 2008). Those who learn mathematics by knowing its historical development realize that mathematics is not just about formulas and rules and try to understand mathematics (Smestad 2012). HoM is to be aware of how mathematical knowledge was born, grown and developed like a human being in a historical time and that this development will continue continuously (Yıldız, 2013). Aristotle said, *"If you want to understand anything, you just have to study its historical development."* The phrase also supports the importance of HoM in understanding mathematics (Panasuk & Horton, 2012). Enriching mathematics lessons with different ways of using HoM will help teachers to prepare learning environments for their students and to open up students' horizons (Gürsoy, 2010). There are many ways to use HoM to enrich mathematics lessons. These usage ways are given below (Tzanakis & Arcavi, 2002; Yıldız, 2013):

(a) Making use of the historical development of mathematical symbols or concepts, (b) Making use of the meaning or origin of mathematical terms, (c) Making use of the historical chapters on HoM in textbooks, (d) Making use of the gamification of anecdotes or stories about HoM, (e) Making use of historical words, (f) Making use of movies or videos related to HoM, (g) Utilizing mechanical tools developed for use in mathematics, (h) Utilizing HoM-related out-of-class activities, (i) Benefiting from the life stories of famous mathematicians, (j) Making use of historical problems, (k) Telling anecdotes or stories that played an important role in the historical development of mathematics, (l) Benefiting from research projects related to HoM, (m) Utilizing HoM related worksheets.

When the studies on the ways of using HoM in lessons are examined, it is seen that researchers mostly prefer historical problems (Clark, 2011; Karakuş, 2009; Swetz, 1994), life stories (Clark, 2011; Lawrance, 2006; Yıldız & Baki, 2016b; Yıldız & Gökçek, 2013), and worksheets (Ho, 2008; Karakuş, 2009; Lawrance, 2006) from the ways of using HoM in lessons. It has been determined that the different values of the pi number, life stories, and the writing of the old numbers are included in the secondary school mathematics textbooks in Turkey (Baki & Tümer, 2013). When the studies on HoM are examined, it has been determined that opinions about HoM have an important place in enriching mathematics learning-teaching environments with HoM (Panasuk & Horton, 2012; Yenilmez, 2011). However, it is thought that as many ways of use as possible should be included in learning environments so that students' opinions about the use of HoM in lessons are positive.

HoM can contain golden ways of use for teaching mathematics. It can be said that it is important to benefit from these ways of use in order to ensure that students learn mathematics with pleasure and to increase their interest in the lesson. Undoubtedly, the ways of use that can be an inspiration to each student may differ. It is thought that it will be an important step for teachers to determine the ways of use that are inspiring for students and to shape their lessons according to the ways of use, to increase the success of students in mathematics and to enable them to learn mathematics more easily. In this context, it is hoped that the developed scale will make positive contributions to the field. Since HoM is a rich resource that will make mathematics more pleasant and attract students' attention (Mersin & Durmuş, 2020), it is seen that it is important to use the ways of using HoM in lessons and to determine student views about these ways of use. On the other hand, in the literature review, it has been determined that there are no quantitative tools to determine the opinions of the students about the ways of using HoM in mathematics lessons. Therefore, it is thought that it is necessary and important to develop a scale that can determine students' thoughts about the use of HoM in mathematics teaching. In this direction, it was aimed to develop an opinion scale regarding the use of HoM in mathematics teaching.

2. Method

This is a scale development study prepared to determine the opinions of secondary school students on the use of HoM in mathematics teaching. Scale development steps are explained according to the relevant titles.

2.1. Participants

This study was conducted with 405 secondary school students studying at 4 different public secondary schools in Giresun in the second semester of the 2017-2018 academic year. Purposive sampling method was preferred because it enables detailed research by selecting information-rich situations (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2013). The distribution of students by gender and grade level is presented in Table 1:

Table 1. Distribution of Participants by Gender and Grade Levels

Gender	Grade Level			Total
	6	7	8	
Female	58	86	81	225
Male	43	73	64	180
Total	101	159	145	405

When Table 1 is examined, it is understood that the number of female students is higher and the number of students at the 7th and 8th grade levels is close to each other. In line with expert opinions, students in the 5th grade were not included in the study.

2.2. Data Collection Tool

Within the scope of the study, “The Scale for Using HoM in Mathematics Teaching” was developed in order to determine the opinions of the students about the use of HoM in mathematics teaching. Before starting the scale development, a literature review was made first. As a result of this review, the studies of Alpaslan (2011), Gençkaya (2018), Swetz (1994), Tzanakis et al. (2000), and Yıldız (2013) were examined. A 44-item draft scale was prepared regarding 13 ways of use expressed by Tzanakis and Arcavi (2002) and Yıldız (2013) by taking the opinions of experts and teachers. The draft scale items were prepared in a 5-point Likert type, and negative items were scored as 1-2-3-4-5 and positive items as 5-4-3-2-1. The scale consists of “strongly agree”, “agree”, “moderately agree”, “disagree”, and “strongly disagree” options. There are 23 positive and 21 negative items in the draft scale. The lowest 44 points and the highest 220 points can be obtained from the draft scale. Before the scale was applied, the students were informed. The draft scale was applied to the students in a class hour.

For the face and content validity of the scale, the opinions of 1 faculty member and 2 mathematics teachers who are experts in their fields were taken. The content and face validity were ensured by correcting the items that could not be understood or could have more than one meaning, taking into account the opinions. While creating the items, attention was paid to ensure that the number of positive and negative items was close to each other, and that the items were simple and understandable. After receiving expert opinions, a 44-item draft scale for the use of HoM in mathematics teaching was created and made ready for the pilot application process.

2.3. Data Analysis

The data of the draft scale were analyzed using the SPSS 24.0 program. First, the scope and face validity of the draft scale was examined for validity and reliability, and then Exploratory Factor Analysis (EFA) and Confirmatory Factor Analysis (CFA) were performed for construct validity. After factor analysis, reliability analyzes were made for the whole scale and its sub-factors. The suitability of the collected data for factor analysis was interpreted with the Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) coefficient and the Bartlett test (Büyüköztürk, 2012; Karagöz & Kösterelioğlu, 2008). In order to interpret the factors more meaningfully, the varimax rotation method was used. Factors with eigenvalues greater than 1 were considered significant (Can, 2017). The item-total score correlation was used to determine the items to be included in the scale. In order to test the accuracy of the factors formed by EFA, CFA was performed in the AMOS 23.0 program using the maximum likelihood method. Test-retest and Cronbach Alpha methods were used to calculate the reliability of the scale.

3. Findings

The findings of the study were examined under two main headings. In the first title, the analysis of the construct validity of the scale was included, and in the second title, the findings related to the examination of the reliability of the scale were included.

3.1. Investigation of Construct Validity of the Scale

Examination of the construct validity of the scale is presented under the headings of EFA and CFA.

3.1.1. Exploratory Factor Analysis

First, the suitability of the data for factor analysis was determined. For this purpose, the normal distribution in the universe and the adequacy of the study group were examined. The 44-item draft scale was applied to 405 secondary school students. The size criterion of a sample for factor analysis is accepted as 50 “very bad”, 100

“poor”, 200 “moderate”, 300 “good”, 500 “very good”, and 1000 or more “excellent” (Comrey & Lee, 1992). In this context, it is understood that the sample size of the study is sufficient. The suitability of the collected data for factor analysis was interpreted with the KMO coefficient and the Bartlett test (Büyüköztürk, 2012). Bartlett test result and KMO value are shown in Table 2:

Table 2. Determining the suitability of the scale for factor analysis

KMO and Bartlett's Test		
KMO		0.881
	χ^2	3467.563
Bartlett Test Value	Degree of Freedom	325
	Significance Level (p)	0.000

The KMO test indicates sample adequacy. A KMO value of 0.7 and above indicates that the sample size is good, a sample size between 0.5 and 0.7 indicates that the sample size is sufficient, and a value of less than 0.5 indicates that there is a need for a sample that will provide sufficient correlation (Can, 2017). When Table 2 is examined, it is understood that the KMO coefficient is 0.881 and the Bartlett significance level is $p = 0.000$. This means that the data are suitable for factor analysis.

A factor load value greater than 0.45 indicates that the relationship of that item with the factor is good (Can, 2017). In this study, considering the values given in the literature and expert opinions, it was decided that the factor load value should be at least 0.45 in order not to remove an item. Items with a load value less than 0.45 were excluded from the scale. In order for the two items not to be considered overlapping, the difference between the factor loads should be at least 0.1 (Büyüköztürk, 2012). In this context, items with a difference of 0.1 were counted as overlapping and removed from the scale.

In order to eliminate overlapping items with a factor load value of less than 0.45 in the scale, factor analysis was applied on the scale five times. As a result of the rotated (Varimax) principal component analysis for the first factor analysis, 3 factors with eigenvalues greater than 1 were obtained. It was seen that the three determined factors explained 35.680% of the scale variance. As a result of the first factor analysis, 10 items with a factor load value less than 0.45 were found. The following 10 items were excluded from the scale:

1. The life stories of well-known mathematicians that my teacher told us about in lessons are not things I discuss with my family.
2. I do not want my teacher to explain the historical development of mathematical symbols or concepts in lessons.
3. Using historical words about a mathematical concept or subject in lessons does not increase my communication skills.
4. I do not think that my teacher's use of worksheets related to HoM in the lessons has a positive effect on my academic success.
5. I find it difficult to write a play text about the life stories of mathematicians who played an important role in the development of mathematics.
6. I do not share the meanings and origins of the mathematical terms my teacher uses in the lessons with my friends.
7. I would like to interpret historical words about a mathematical concept or subject in lessons.
8. Mechanical tools made during the historical development of mathematics allow me to see that mathematics is a part of life.
9. I find it difficult to use the mechanical tools made during the development process of mathematics.
10. I find the lived stories that my teacher tells in lessons, which play an important role in the historical development of mathematics, interesting.

According to the second factor analysis performed with the remaining 34 items, the items in the scale were grouped under three factors with an eigenvalue greater than 1. The three identified factors explain 40.76% of the scale variance. As a result of the second factor analysis, the following 5 items were excluded from the scale because they were overlapping:

1. I enjoy participating in HoM-related activities outside the classroom.
2. Preparing research projects related to HoM encourages me to produce original products.
3. Extra-class activities related to HoM increase my love for mathematics.

4. The mechanical tools made in the development process of mathematics encourage me to produce new things.

5. Their life stories allow me to better understand the conditions of the time in which scientists lived.

According to the third factor analysis performed with the remaining 29 items, the items in the scale were grouped under three factors with an eigenvalue greater than 1. It was seen that the three determined factors explained 41.534% of the scale variance. As a result of the third factor analysis, the following 2 items were excluded from the scale because they were overlapping:

1. The historical sections about HoM should not be given much space in the textbooks.

2. Watching movies or videos about HoM helps me to understand the topics more easily.

According to the fourth factor analysis with the remaining 27 items, the scale was grouped under three factors with an eigenvalue greater than 1. The three identified factors explain 42.12% of the scale variance. As a result of the fourth factor analysis, the following 1 item was removed from the scale because it was overlapping:

1. Interpreting historical words about a mathematical concept or topic does not increase my self-confidence.

According to the fifth factor analysis performed with the remaining 26 items, the scale was gathered under three factors with an eigenvalue greater than 1. The three identified factors explain 42.569% of the scale variance. As a result of the fifth factor analysis, no item with a factor load value of less than 0.45 was found. Factor loading values of the scale were found to be between 0.412 and 0.640. In addition, no overlapping items were found as a result of the 5th factor analysis. As a result of factor analysis, it was determined that the scale consisted of 26 items. Below are the steps followed to identify the scale components:

a. Determining the Factor Number of the Scale: To determine the number of factors, the line graph was examined and the line graph is shown in Figure 1:

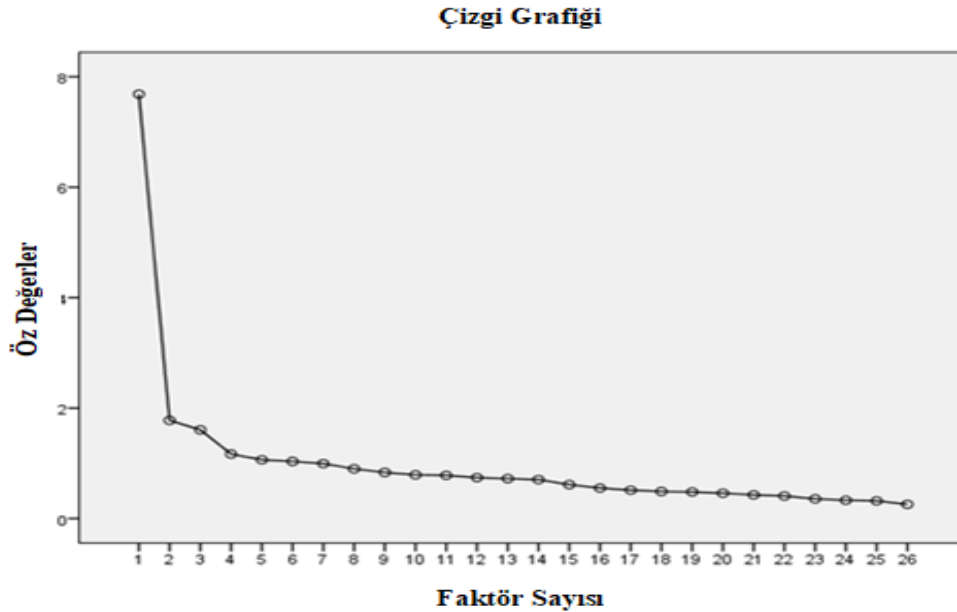


Figure 1. Line chart showing the factor number of the scale

The line chart is a criterion for determining the number of factors to be extracted (Can, 2017). When the change of eigenvalues in Figure 1 is examined, there is a significant decrease in the slope of the eigenvalue line and the breakpoint is 3, where the eigenvalues reach a steady state. This shows that the scale consists of three factors.

b. Determining the Factor Variables of the Scale: Eigenvalues, explained variance ratios, factor loadings, rotated factor loadings and item total correlation values are shown in Table 3.

Table 3. Load and correlation values of scale items

Item No	Factor Load Values	Converted Factor Load Values			Item Total Correlation Values
		Factor 1	Factor 2	Factor 3	
19	0.640	0.640			0.624
23	0.634	0.621			0.626
20	0.493	0.634			0.492
18	0.482	0.616			0.475
17	0.553	0.598			0.546
26	0.604	0.600			0.598
21	0.555	0.589			0.550
16	0.610	0.581			0.594
25	0.546	0.555			0.537
15	0.556	0.519			0.552
22	0.530		0.677		0.534
13	0.529		0.670		0.530
24	0.516		0.652		0.521
12	0.570		0.584		0.575
2	0.484		0.555		0.500
10	0.507		0.539		0.513
11	0.560		0.491		0.564
14	0.453		0.486		0.466
5	0.412			0.650	0.432
1	0.486			0.633	0.493
6	0.583			0.593	0.582
4	0.563			0.565	0.562
9	0.476			0.523	0.481
8	0.614			0.573	0.608
3	0.477			0.555	0.488
7	0.621			0.513	0.618
Eigenvalues		4.111	3.550	3.407	
Ratio of Variance Explained		15.812%	13.654%	13.104%	

Factors with eigenvalues greater than 1 are significant (Can, 2017). In this framework, it was determined that 26 items with an eigenvalue greater than 1 were grouped under 3 factors in the study. The variance explained by the first factor is 15.812%, the variance explained by the second factor is 13.654%, and the variance explained by the third factor is 13.104%. The total variance explained by the three factors for the scale is 42.57%. The fact that the total variance rate is between 40% and 60% indicates that the factor structure of the scale is strong (Büyükoztürk, 2012). For this reason, it is understood that the total variance ratio of the scale is sufficient.

There are ten items in the first factor and the factor load values of the items are between 0.640 and 0.519. There are 8 items in the second factor and the factor load values of the items are between 0.677 and 0.486. In the third factor, there are 8 items and the factor load values of the items are between 0.650 and 0.513. In this context, it is understood that the factor load values for each item are at a good level (Can, 2017).

In order to determine the discriminative power of the scale items, item total correlation values were calculated. When Table 3 is examined, it is understood that the item discrimination values are at an acceptable level since the item-total correlation values of the items under the three factors are between 0.432 and 0.626 (Büyükoztürk et al., 2013). If there is no significant difference between the item average scores of the lower 27% and upper 27% groups for an item, this item should be removed from the scale due to its weak discriminatory power (Balcı, 2006). The t-test results for item discrimination are as in Table 4.

Table 4. T-test results on item discrimination

Item No	Group	Number of Items	Mean	Standard Deviation	Low / High Group t Value of Difference Between Means	p
1	Low Group	109	2.87	1.38	-9.96	0.000
	High Group	109	4.43	0.89	-9.96	0.000
2	Low Group	109	2.68	1.37	-9.86	0.000
	High Group	109	4.34	1.11	-9.86	0.000
3	Low Group	109	2.98	1.33	-8.81	0.000
	High Group	109	4.45	1.12	-8.81	0.000
4	Low Group	109	3.02	1.31	-9.97	0.000
	High Group	109	4.47	0.76	-9.97	0.000
5	Low Group	109	3.06	1.40	-7.10	0.000
	High Group	109	4.27	1.10	-7.10	0.000
6	Low Group	109	2.62	1.22	-13.08	0.000
	High Group	109	4.40	0.73	-13.08	0.000
7	Low Group	109	2.83	1.35	-12.51	0.000
	High Group	109	4.60	0.61	-12.51	0.000
8	Low Group	109	2.68	1.22	-11.60	0.000
	High Group	109	4.36	0.89	-11.60	0.000
9	Low Group	109	3.18	1.37	-9.21	0.000
	High Group	109	4.61	0.87	-9.21	0.000
10	Low Group	109	3.03	1.17	-11.25	0.000
	High Group	109	4.55	0.96	-11.25	0.000
11	Low Group	109	2.72	1.42	-12.55	0.000
	High Group	109	4.60	0.94	-12.55	0.000
12	Low Group	109	2.82	1.35	-13.62	0.000
	High Group	109	4.76	0.68	-13.62	0.000
13	Low Group	109	3.12	1.25	-10.33	0.000
	High Group	109	4.51	0.60	-10.33	0.000
14	Low Group	109	2.98	1.37	-9.39	0.000
	High Group	109	4.52	0.92	-9.39	0.000
15	Low Group	109	3.16	1.35	-12.07	0.000
	High Group	109	4.76	0.45	-12.07	0.000
16	Low Group	109	3.16	1.33	-12.66	0.000
	High Group	109	4.82	0.48	-12.66	0.000
17	Low Group	109	3.28	1.28	-12.44	0.000
	High Group	109	4.85	0.46	-12.44	0.000
18	Low Group	109	3.56	1.36	-10.27	0.000
	High Group	109	4.89	0.29	-10.27	0.000
19	Low Group	109	3.05	1.28	-12.88	0.000
	High Group	109	4.78	0.70	-12.88	0.000
20	Low Group	109	3.26	1.22	-10.78	0.000
	High Group	109	4.74	0.88	-10.78	0.000
21	Low Group	109	3.07	1.39	-9.90	0.000
	High Group	109	4.58	0.67	-9.90	0.000
22	Low Group	109	2.46	1.18	-11.86	0.000
	High Group	109	4.21	1.03	-11.86	0.000
23	Low Group	109	2.80	1.29	-14.46	0.000
	High Group	109	4.73	0.63	-14.46	0.000
24	Low Group	109	2.65	1.32	-12.33	0.000
	High Group	109	4.43	0.77	-12.33	0.000
25	Low Group	109	3.18	1.26	-12.15	0.000
	High Group	109	4.73	0.49	-12.15	0.000
26	Low Group	109	2.83	1.44	-14.23	0.000
	High Group	109	4.83	0.73	-14.23	0.000

When Table 4 is examined, it is seen that there is a significant difference between the item score averages of the 27% low and high groups. With these values, it was revealed that the validity of the items in the scale was

high, and they were items related to distinguishing in terms of methodological competence and measuring the same behavior (Büyüköztürk, 2012).

The results obtained regarding the correlation measurement between the 3 factors of the scale are presented in Table 5.

Table 5. Pearson correlation coefficients of the relationships between factor total scores and scale total scores

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Total
Factor 1	1	0.553**	0.577**	0.844**
Factor 2	0.553**	1	0.557**	0.845**
Factor 3	0.577**	0.557**	1	0.834**
Total	0.844**	0.845**	0.834**	1

**p < 0.01

According to Table 5, it is understood that there is a positive relationship between the three factors belonging to the scale items. In addition, it is seen that the relationship between the factors and the scale total score is significant at the $p < 0.01$ level.

c. Naming the Factors of the Scale: When Table 3 is examined, it has been determined that the items in the first factor (15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 25, and 26) are related to activating and these items are named “Making HoM Behavior”. The items related to the first factor are presented below:

1. I don't like watching movies or videos about HoM. (Item 15)
2. My teacher's telling anecdotes or stories that play an important role in the historical development of mathematics distracts my attention from the lesson. (Item 16)
3. Using the problems that come to the fore in the historical development of mathematics does not improve my problem-solving skills. (Item 17)
4. It is unnecessary to visit museums (such as archeology, history of science and technology) as an out-of-class activity. (Item 18)
5. My teacher's telling anecdotes or stories about HoM in class does not increase my interest in the lesson. (Item 19)
6. Going to a museum to learn math isn't fun. (Item 20)
7. I don't want to take HoM related research projects. (Item 21)
8. I do not like to prepare a research project on HoM. (Item 23)
9. Problems that come to the fore in the historical development of mathematics do not improve my mathematical thinking skills. (Item 25)
10. It is a waste of time for my teacher to tell anecdotes or stories about HoM in classes. (Item 26)

The items in the second factor (2, 10, 11, 12, 13, 14, 22, and 24) were determined to be related to interest and these items were named as “Interest in HoM”. The items related to the second factor are given below:

1. I would like to take part in the gamification of the life stories of mathematicians who played an important role in the historical development of mathematics. (Item 2)
2. My teacher's teaching by making use of the meanings or origins of mathematical terms allows me to learn the historical development process of mathematics. (Item 10)
3. Listening to the life stories of famous mathematicians motivates me to do research. (Item 11)
4. The gamification of anecdotes or stories about HoM increases my interest in the course. (Item 12)
5. Using historical words about a mathematical concept or subject in lessons increases my language skills. (Item 13)
6. It makes me happy to use the mechanical tools developed during the historical development of mathematics in the lessons. (Item 14)
7. I try to think like a famous mathematician while solving problems that come to the fore in the historical development of mathematics. (Item 22)
8. Historical problems lead me to produce new solutions. (Item 24)

The items in the third factor (1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, and 9) were determined to be related to adoption and these items were named as “Adopting HoM”. The items related to the third factor are as follows:

1. My teacher's use of HoM-related worksheets in the lessons makes the lesson fun. (Item 1)
2. Listening to the lives of famous mathematicians increases my respect for them. (Item 3)
3. I want my teacher to talk about the meaning or origin of mathematical terms in lessons. (Item 4)
4. I get bored of reading the historical chapters on HoM in textbooks. (Item 5)
5. I get excited when my teacher talks about the life stories of famous mathematicians in the lessons. (Item 6)
6. My teacher's talking about the historical development of mathematical symbols or concepts in the lessons allows me to learn the lesson permanently. (Item 7)

7. My teacher's use of worksheets related to HoM in the lessons makes it easier for me to remember the lesson. (Item 8)

8. Historical chapters on HoM in textbooks do not increase my general knowledge. (Item 9)

3.1.2. Confirmatory Factor Analysis

In this study, CFA was conducted to determine whether the 26-item and three-factor HoM, which was obtained by EFA, was validated as a model for the use of HoM in mathematics teaching (Cokluk, Şekercioğlu, & Büyüköztürk, 2016).

CFA is an analysis that analyzes complex numbers and explains a large number of statistical information as a result of the analysis (Cokluk et al., 2016). Many fit indices are used in CFA to determine whether the model is validated or not. These are χ^2 / df (Chi-square / Degree of Freedom), CFI (Comparative Fit Index), AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index), GFI (Goodness of Fit Index), RMSR (Root Mean Square Residual) and RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) fit indices (Seçer, 2015). These fit indices have ranges of values that indicate whether the model is at an acceptable fit, perfect fit, or rejected. The model fit indices and value ranges used in CFA in this study are given in Table 6.

Table 6. CFA fit indices values

Fit Indices	Perfect Fit	Acceptable Fit	References
χ^2 / df	$0 \leq \chi^2 / df \leq 3$	$3 < \chi^2 / df \leq 5$	Seçer (2015)
RMSEA	$0 \leq RMSEA \leq 0.05$	$0.05 < RMSEA \leq 0.08$	Schermelleh-Engel, Moosbrugger, and Müller (2003)
CFI	$0.95 \leq CFI < 1.00$	$0.90 \leq CFI \leq 0.95$	Şimşek (2009)
AGFI	$0.85 \leq AGFI \leq 1.00$	$0.80 \leq AGFI < 0.85$	Çelik and Turunç (2011)
GFI	$0.90 \leq GFI \leq 1.00$	$0.85 \leq GFI < 0.90$	Meydan and Şeşen (2015)
RMSR	$0 < RMSR \leq 0.05$	$0.05 < RMSR \leq 0.08$	Schermelleh-Engel, Moosbrugger, and Müller (2003)

The model fit values obtained as a result of CFA were evaluated by looking at the fit indices table in Table 6. Model fit values are shown in Table 7:

Table 7. Model fit values obtained as a result of CFA

Fit Indices	Structural Equation Model	Perfect Fit Criteria	Acceptable Fit Criteria	Evaluation
χ^2 / df	2.859	$0 \leq \chi^2 / df \leq 3$	$3 < \chi^2 / df \leq 5$	Perfect Fit
RMSEA	0.068	$0 \leq RMSEA \leq 0.05$	$0.05 < RMSEA \leq 0.08$	Acceptable Fit
CFI	0.904	$0.95 \leq CFI < 1.00$	$0.90 \leq CFI \leq 0.95$	Acceptable Fit
GFI	0.868	$0.90 \leq GFI \leq 1.00$	$0.85 \leq GFI < 0.90$	Acceptable Fit
AGFI	0.851	$0.85 \leq AGFI \leq 1.00$	$0.80 \leq AGFI < 0.85$	Perfect Fit
RMSR	0.08	$0 < RMSR \leq 0.05$	$0.05 < RMSR \leq 0.08$	Acceptable Fit

When Table 7 is examined, it is understood that the χ^2 / df value is 2.859. Since the χ^2 / df value is less than 3, it is understood that it is at the perfect fit level. The fact that the GFI value is 0.868 and the CFI value is 0.904 indicates that the CFI and GFI values are in the acceptable range. The AGFI value being 0.851 indicates that it is in the perfect fit value range. The RMSR value of the model being 0.08 indicates that it is at an acceptable level, and the RMSEA value being less than 0.08 indicates that it is in the acceptable fit range. The path diagram obtained as a result of CFA is presented in Figure 2:

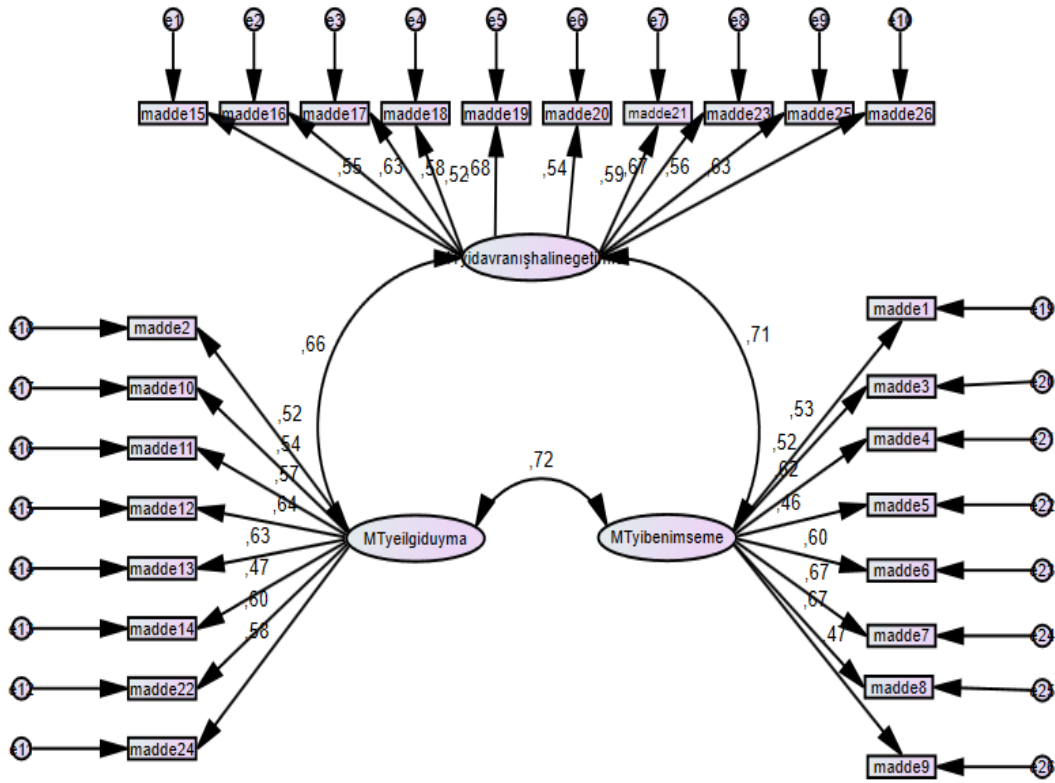


Figure 2. Path diagram obtained as a result of CFA

In the path diagram, rectangular shapes show scale items, oval circles show sub-dimensions of the scale, small circles show margin of error and unexplained variance (Çapık, 2014). The three factors obtained as a result of this study are explained with 26 variables. There are 10 items under the dimension of making HoM a behavior, 8 items under the dimension of adopting HoM, and 8 items under the dimension of being interested in HoM.

3.2. Examining the Reliability of the Scale

The Cronbach Alpha reliability coefficient of the 26-item scale was found to be 0.902. The Cronbach Alpha reliability coefficient is shown in Table 8:

Table 8. Cronbach Alpha reliability coefficient of the scale

Reliability Analysis		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	Number of Items
0.902	0.903	26

Having a reliability coefficient above 0.70 is necessary for the scale to be considered reliable (Büyüköztürk, 2012; Şencan, 2005). Accordingly, the fact that the Cronbach Alpha coefficient of the developed scale is close to 1 indicates that the scale has a high reliability. When Cronbach's Alpha coefficients were analyzed on the basis of factors, values of 0.846 for Factor 1, 0.789 for Factor 2, and 0.793 for Factor 3 were calculated. Considering the factors, it is seen that the scale has a high reliability.

In order to demonstrate the stability of the scale, the scale was reapplied to 452 students with a two-month time interval (Fraenkel & Wallen, 2008), which was stated to be suitable for educational research. In order to determine the stability between the scores obtained before and after this period, the Pearson product moment correlation coefficient was calculated (Karasar, 2018), it was found that there was a high level, positive and significant relationship ($r(452) = 0.87, p < 0.01$). A correlation value of less than 0.30 means that the relationship is low, between 0.30 and 0.70 it is medium, and if it is greater than 0.70, it means that the relationship is high (Büyüköztürk, 2012). In this context, it is understood that the stability of the scale is high depending on a certain time interval.

4. Discussion, Conclusion, and Recommendations

In this study, it was aimed to develop a valid and reliable scale to determine secondary school students' thoughts on the use of HoM in mathematics teaching. The 44-item draft scale was applied to 405 secondary

school students. To demonstrate the stability of the scale, the scale was administered again to 452 students two months later.

Factor analysis was performed for the construct validity of the scale. According to the EFA results, it was seen that the draft scale had three factors. It was observed that the cumulative amount of variance for eigenvalues explained 42.57% of the total variance. It was determined that the items in the first factor (15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 25, and 26) were related to activating, and these items were named as “Making HoM Behavior”. The items in the second factor (2, 10, 11, 12, 13, 14, 22, and 24) were determined to be related to interest and these items were named as “Interest in HoM”. The items in the third factor (1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, and 9) were determined to be related to adoption and these items were named as “Adopting HoM”.

CFA was performed to test whether the 26-item and three-factor scale obtained by EFA was validated as a model. It was determined that χ^2 / df and AGFI values were at perfect fit, while RMSEA, CFI, GFI, and RMSR values were at acceptable fit levels ($\chi^2 / df = 2.859$, $p = 0.000$; RMSEA = 0.068; CFI = 0.904; GFI = 0.868; AGFI = 0.851; RMSR = 0.08). These results are acceptable according to Çelik and Turunç (2011), Meydan and Şeşen (2015), Schermelleh-Engel, Moosbrugger, and Müller (2003), Seçer (2015) and Şimşek (2009). Therefore, it was understood that the scale consisting of three factors had a valid structure and the model was confirmed by the CFA results.

The Cronbach Alpha reliability coefficient was determined to be 0.902 as a consequence of the reliability analyses conducted on the 26-item scale. When Cronbach Alpha coefficients were analyzed on the basis of factors, values of 0.846 for Factor 1, 0.789 for Factor 2, and 0.793 for Factor 3 were calculated. Considering the factors, it is seen that the scale has a very high reliability (Şencan, 2005). As a result of the test-retest analysis, the correlation coefficient was found to be 0.87. In this context, it is understood that the stability of the scale is high depending on a certain time interval (Büyükoztürk, 2012).

The “Opinion Scale on the Use of HoM in Mathematics Teaching” was developed after the validity and reliability analyses, and it consists of 26 items (14 positive, 12 negative), as well as three sub-factors. It is thought that this developed scale will guide research on determining secondary school students’ views on HoM. In addition, it is thought that this scale can be used by teachers or researchers who want to determine the opinions of secondary education students about the use of HoM in mathematics teaching as well as middle school students. With the developed scale, it is thought that determining the opinions of students in secondary education about adopting HoM, being interested in HoM and making HoM a behavior, or determining which ways of using it are used, will guide academicians and teachers. When teachers or researchers know the motivation of students for their ways of use, they can shape their learning environments accordingly and enable students to participate more actively in mathematics lessons.

While the highest score that can be obtained from the final version of the scale is 130, the lowest score is 26. The points that can be obtained according to the state of agreement with the items in the scale are classified according to the levels. Accordingly, if the mean scores of the items in the scale are in the range of $1.00 \leq x \leq 1.79$, “Very Negative”, if they are in the range of $1.80 \leq x \leq 2.59$ “Negative”, if they are in the range of $2.60 \leq x \leq 3.39$ “Moderate Positive”, if they are in the range of $3.40 \leq x \leq 4.19$ “Positive”, and if they are in the range of $4.20 \leq x \leq 5.00$, they can be examined under the “Very Positive” category. The final version of the scale is presented in the appendix.

Appendix. The Scale for Using HoM in Teaching Mathematics

ITEMS	Strongly Disagree	Do not Agree	Moderately Agree	Agree	Totally Agree
1. I don't like watching movies or videos about HoM.					
2. My teacher's telling anecdotes or stories that play an important role in the historical development of mathematics distracts my attention from the lesson.					
3. Using the problems that come to the fore in the historical development of mathematics does not improve my problem-solving skills.					
4. It is unnecessary to visit museums (such as archeology, history of science and technology) as an out-of-class activity.					
5. My teacher's telling anecdotes or stories about HoM in class does not increase my interest in the lesson.					
6. Going to a museum to learn math isn't fun.					
7. I don't want to take HoM related research projects.					
8. I do not like to prepare a research project on HoM.					
9. Problems that come to the fore in the historical development of mathematics do not improve my mathematical thinking skills.					
10. It is a waste of time for my teacher to tell anecdotes or stories about HoM in classes.					
11. I would like to take part in the gamification of the life stories of mathematicians who played an important role in the historical development of mathematics.					
12. My teacher's teaching by making use of the meanings or origins of mathematical terms allows me to learn the historical development process of mathematics.					
13. Listening to the life stories of famous mathematicians motivates me to do research.					
14. The gamification of anecdotes or stories about HoM increases my interest in the course.					
15. Using historical words about a mathematical concept or subject in lessons increases my language skills.					
16. It makes me happy to use the mechanical tools developed during the historical development of mathematics in the lessons.					
17. I try to think like a famous mathematician while solving problems that come to the fore in the historical development of mathematics.					
18. Historical problems lead me to produce new solutions.					
19. My teacher's use of HoM-related worksheets in the lessons makes the lesson fun.					
20. Listening to the lives of famous mathematicians increases my respect for them.					
21. I want my teacher to talk about the meaning or origin of mathematical terms in lessons.					
22. I get bored of reading the historical chapters on HoM in textbooks.					
23. I get excited when my teacher talks about the life stories of famous mathematicians in the lessons.					
24. My teacher's talking about the historical development of mathematical symbols or concepts in the lessons allows me to learn the lesson permanently.					
25. My teacher's use of worksheets related to HoM in the lessons makes it easier for me to remember the lesson.					
26. Historical chapters on HoM in textbooks do not increase my general knowledge.					

Matematik Öğretiminde Matematik Tarihini Kullanma Ölçeğinin Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışması

1. Giriş

İbn-i Haldun matematiğin insanın davranışlarını değiştirip insanı dürüst kıldığını belirtmektedir. Carl Friedrich Gauss ise matematiği bütün bilimlerin kraliçesi olarak ifade etmektedir. Ünlü fizikçi Galileo ise “Doğa, geometrik harflerle yazılmış büyük bir kitaptır.” sözüyle insanın doğayı anlamasında matematiğin önemli bir araç olduğunu dile getirmiştir. Tüm bunlar matematiğin insan ve medeniyet için ne kadar önemli olduğunu ortaya koysa da öğrencilerin matematiği anlaşılması zor, karışık bir ders olarak gördükleri bilinen bir gerçektir (Aykaç ve Köğçe, 2014; Bayam, 2012; Köğçe, 2020). Matematik korkusu aslında toplumun büyük bir bölümünün korkusudur (Yıldırım, 2010). Matematik birçok kişi için hayatı zehir eden derslerden, korkulacak sınavlardan ve okul bitince kurtulunacak kâbustan ibarettir (Sertöz, 2002). Oysa matematik asık yüzlü ve korkulacak bir ders olmayıp, zevkli, neşeli ve insanı rahatlatan bir uğraştır. Matematiği sevmek, bilmek ve günlük hayatta kullanmak insanı ayrıcalıklı yapar (Dönmez, 2002).

Matematik kimi insanlar için hep bir yerlerde keşfedileceği zamanı bekleyen bilgilerin olduğu bir yığındır (Oprukçu-Gönülateş, 2004). Bu nedenle, birçok öğrenci matematik dersinde zorlanmakta ve matematiğe karşı ön yargılı davranabilmektedir. Matematiği sevdirmek, matematik korkusunu azaltmak, matematiği günlük hayatla ilişkilendirmek ve matematiğin tarihsel gelişim süreçlerini göstermek için kullanılacak yollardan biri Matematik Tarihi (MT)’dir (Bayam, 2012; Kaşıkçı, 2015; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000; Yıldız ve Baki, 2016a).

MT, insanlara matematiksel bilgilerin uygarlıklar boyunca elden ele nasıl miras bırakılarak gelişip büyüdüğünü gösterir (Baki, 2008). Başka bir ifade ile MT, matematiğin ilk medeniyetlerden başlayarak günümüze kadar gelişimini araştıran bir alandır (Göker, 1997). Matematiğin insan ürünü bir bilim olduğunu, birçok aşamadan geçip günümüze geldiğini ve zamanın problemlerini çözebilen insanların bile matematikte zorlanabildiğini göstermek için MT gereklidir (Tözluyurt, 2008). Matematiği, tarihsel gelişimini bilerek öğrenenler, matematiğin sadece formül ve kurallardan ibaret olmadığını fark eder ve matematiği anlamaya çalışır (Smestad 2012). MT, tarihsel bir zamanda matematiksel bilginin bir insan gibi nasıl doğup, büyüyüp, geliştiğinin ve bu gelişmenin sürekli devam edeceğinin farkına varmaktadır (Yıldız, 2013). Aristo’nun “Herhangi bir şeyi anlamak istiyorsan, onun tarihsel gelişim sürecini araştırman yeterlidir.” sözü de MT’nin matematiği anlamada önemli olduğunu destekler niteliktedir (Panasuk ve Horton, 2012). Matematik derslerini MT’nin farklı kullanım yollarıyla zenginleştirmek, öğretmenlerin öğrencilerine öğrenme ortamlarını hazırlamada ve öğretmenlere öğrencilerin ufkunu açmada yardımcı olacaktır (Gürsoy, 2010). Matematik derslerini MT ile zenginleştirmek için birçok kullanım yolu bulunmaktadır. Bu kullanım yolları aşağıda verilmiştir (Tzanakis ve Arcavi, 2002; Yıldız, 2013):

(a) Matematiksel sembol veya kavramların tarihsel gelişiminden yararlanma, (b) Matematiksel terimlerin anlam veya kökeninden yararlanma, (c) Ders kitaplarındaki MT ile ilgili tarihsel bölümlerden yararlanma, (ç) MT ile ilgili anekdotların veya hikâyelerin oyunlaştırılmasından yararlanma, (d) Tarihsel sözlerden yararlanma, (e) MT ile ilgili film veya videolardan yararlanma, (f) Matematikte kullanılmak üzere geliştirilen mekanik aletlerden yararlanma, (g) MT ile ilgili sınıf dışı etkinliklerden yararlanma, (ğ) Ünlü matematikçilerin yaşam öykülerinden yararlanma, (h) Tarihsel problemlerden yararlanma, (ı) Matematiğin tarihsel gelişim sürecinde önemli rol oynayan anekdotlar veya hikâyeler anlatma, (i) MT ile ilgili araştırma projelerinden yararlanma, (j) MT ile ilgili çalışma yapıtlarından yararlanma.

MT’nin derslerde kullanım yolları ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, araştırmacıların daha çok MT’nin derslerde kullanım yollarından tarihsel problemleri (Clark, 2011; Karakuş, 2009; Swetz, 1994), yaşam öykülerini (Clark, 2011; Lawrance, 2006; Yıldız ve Baki, 2016b; Yıldız ve Gökçek, 2013), çalışma yapıtlarını (Ho, 2008; Karakuş, 2009; Lawrance, 2006) tercih ettikleri görülmüştür. Türkiye’deki ortaokul matematik dersi kitaplarında ise pi sayısının bulunan farklı değerlerine, hayat hikâyelerine, eski sayıların yazılışlarına yer verildiği belirlenmiştir (Baki ve Bütüner, 2013). MT ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, matematik öğrenme-öğretme ortamlarının MT ile zenginleştirilmesinde MT’ye ilişkin görüşlerin önemli bir yeri olduğu tespit edilmiştir (Panasuk ve Horton, 2012; Yenilmez, 2011). Bununla birlikte öğrencilerin MT’nin derslerde kullanımıyla ilgili görüşlerinin olumlu olması için öğrenme ortamlarında mümkün olduğunca çok sayıda kullanım yoluna yer verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

MT, matematik öğretimi için altın değerinde kullanım yolları içerebilmektedir. Öğrencilerin matematiği zevkle öğrenmelerini sağlamak ve derse ilgilerini artırmak için bu kullanım yollarından yararlanmanın önemli olduğu söylenebilir. Şüphesiz ki her öğrenciye ilham kaynağı olabilecek kullanım yolları farklılık gösterebilir. Öğretmenlerin, öğrenciler için ilham kaynağı olan kullanım yollarını tespit ederek derslerini kullanım yollarına göre biçimlendirmeleri, öğrencilerin matematik başarılarını arttırma ve matematiği daha kolay öğrenmelerini

sağlama adına önemli bir adım olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda geliştirilen ölçeğin alana olumlu katkılar sağlayacağı umulmaktadır. MT'nin matematiği daha sevimli hale getirecek ve öğrencilerin dikkatlerini çekecek zengin bir kaynak olması nedeniyle (Mersin ve Durmuş, 2020), MT ile ilgili kullanım yollarının derslerde kullanılmasının ve bu kullanım yolları ile ilgili öğrenci görüşlerinin belirlenmesinin önemli olduğu görülmektedir. Buna karşın yapılan alan yazın taramalarında MT'nin matematik derslerinde kullanım yolları ile ilgili öğrencilerin görüşlerini belirleyecek nicel araçların olmadığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla MT'nin matematik öğretiminde kullanılmasına ilişkin öğrencilerin düşüncelerini tespit edebilecek bir ölçeğin geliştirilmesinin gerekli ve önemli olduğu düşünülmektedir. Bu doğrultuda çalışmada, MT'nin matematik öğretiminde kullanılmasına ilişkin görüş ölçeği geliştirilmesi amaçlanmıştır.

2. Yöntem

Bu araştırma, ortaokul öğrencilerinin matematik öğretiminde MT'nin kullanılmasına yönelik görüşlerinin belirlenmesi için hazırlanmış bir ölçek geliştirme çalışmasıdır. Ölçek geliştirme adımları, ilgili başlıklara göre açıklanmıştır.

2.1. Çalışma Grubu

Bu araştırma 2017-2018 eğitim-öğretim yılının 2. yarısında Giresun'daki 4 farklı devlet ortaokulunda öğrenim gören 405 ortaokul öğrenciyle yürütülmüştür. Amaçsal örnekleme yöntemi bilgi açısından zengin durumların seçilerek ayrıntılı bir biçimde araştırma yapılmasını sağladığından (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2013) tercih edilmiştir. Öğrencilerin cinsiyet ve sınıf düzeylerine göre dağılımları Tablo 1'de sunulmuştur:

Tablo 1. Katılımcıların Cinsiyet ve Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımları

Cinsiyet	Sınıf Düzeyi			Toplam
	6	7	8	
Kadın	58	86	81	225
Erkek	43	73	64	180
Toplam	101	159	145	405

Tablo 1'e bakıldığında, kadın öğrencilerin sayısının daha fazla olduğu ve 7. ve 8. sınıf düzeyindeki öğrenci sayılarının birbirine yakın olduğu anlaşılmaktadır. Uzman görüşleri doğrultusunda 5. sınıftaki öğrenciler araştırmaya dâhil edilmemiştir.

2.2. Veri Toplama Aracı

Araştırma kapsamında MT'nin matematik öğretiminde kullanımına ilişkin öğrencilerin düşüncelerini belirlemek amacıyla "Matematik Öğretiminde MT'yi Kullanma Ölçeği" geliştirilmiştir. Ölçek geliştirmeye başlamadan önce ilk olarak literatür taraması yapılmıştır. Bu tarama sonucunda Alpaslan (2011), Gençkaya (2018), Swetz (1994), Tzanakis ve diğerleri (2000) ve Yıldız'ın (2013) çalışmaları incelenmiştir. Uzman ve öğretmen görüşleri de alınarak Tzanakis ve Arcavi (2002) ile Yıldız'ın (2013) ifade ettikleri 13 kullanım yolu ile ilgili 44 maddelik bir taslak ölçek hazırlanmıştır. Taslak ölçek maddeleri 5'li likert tipinde hazırlanmış olup olumsuz maddeler 1-2-3-4-5, olumlu maddeler 5-4-3-2-1 biçiminde puanlanmıştır. Ölçek "kesinlikle katılıyorum", "katılıyorum", "orta düzeyde katılıyorum", "katılmıyorum" ve "kesinlikle katılmıyorum" seçeneklerinden oluşmaktadır. Taslak ölçekte 23 olumlu, 21 olumsuz madde bulunmaktadır. Taslak ölçekten en düşük 44 puan, en yüksek 220 puan alınabilir. Ölçek uygulanmadan önce öğrencilere bilgilendirme yapılmıştır. Taslak ölçek öğrencilere bir ders saatinde uygulanmıştır.

Ölçeğin görünüş ve kapsam geçerliliği için alanında uzman 1 öğretim üyesinin ve 2 matematik öğretmenin görüşleri alınmıştır. Görüşler dikkate alınarak anlaşılmayan ya da birden fazla anlama gelebilecek maddeler düzeltilerek kapsam ve görünüş geçerliliği sağlanmıştır. Maddeler oluşturulurken olumlu ve olumsuz maddelerin sayısının birbirine yakın olmasına, maddelerin sade ve anlaşılır olmasına dikkat edilmiştir. Uzman görüşleri alındıktan sonra MT'nin matematik öğretiminde kullanımına yönelik 44 maddelik bir taslak ölçek oluşturulmuş ve pilot uygulama sürecine hazır hale getirilmiştir.

2.3. Veri Analizi

Taslak ölçeğe ait veriler SPSS 24 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Geçerlilik ve güvenilirlik için ilk olarak taslak ölçeğin kapsam ve görünüş geçerliliği incelenmiş, ardından yapı geçerliliği için Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) yapılmıştır. Faktör analizlerinden sonra ölçeğin tamamına ve alt faktörlerine güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Toplanan verilerin faktör analizi için uygunluğu Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı ve Bartlett testiyle yorumlanmıştır (Büyüköztürk, 2012; Karagöz ve Kösterelioğlu, 2008). Faktörlerin daha anlamlı yorumlanması amacıyla varimax rotasyon yöntemi kullanılmıştır. Faktörlerden öz değerleri 1'den büyük olanlar anlamlı olarak kabul edilmiştir (Can, 2017). Ölçekte yer alacak maddeleri belirlemek için madde toplam puan korelasyonundan faydalanılmıştır. AFA ile oluşan faktörlerin doğruluğunu test etmek için maksimum likelihood yöntemi kullanılarak AMOS 23 programında DFA

yapılmıştır. Ölçeğin güvenilirliğinin hesaplanmasında ise test-tekrar test ve Cronbach Alpha yöntemleri kullanılmıştır.

3. Bulgular

Çalışmanın bulguları iki ana başlık altında incelenmiştir. Birinci başlıkta ölçeğin yapı geçerliliğinin incelenmesine; ikinci başlıkta ise ölçeğin güvenilirliğinin incelenmesine ait bulgulara yer verilmiştir.

3.1. Ölçeğin Yapı Geçerliliğinin İncelenmesi

Ölçeğin yapı geçerliliğinin incelenmesi AFA ve DFA başlıkları altında sunulmuştur.

3.1.1. Açımlayıcı Faktör Analizi

İlk olarak verilerin faktör analizine uygunluğu belirlenmiştir. Bu amaçla evrende normal dağılım gösterme durumuna ve çalışma grubunun yeterliliğine bakılmıştır. Hazırlanan 44 maddelik taslak ölçek 405 ortaokul öğrencisine uygulanmıştır. Faktör analizi yapılacak bir örneklemin büyüklük ölçütü 50 “çok kötü”, 100 “kötü”, 200 “orta”, 300 “iyi”, 500 “çok iyi” ve 1000 ve fazlası “mükemmel” olarak kabul edilmektedir (Comrey ve Lee, 1992). Bu bağlamda, çalışmanın örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu anlaşılmaktadır. Toplanan verilerin faktör analizi için uygunluğu KMO katsayısı ve Bartlett testiyle yorumlanmıştır (Büyüköztürk, 2012). Bartlett testi sonucu ve KMO değeri Tablo 2’de gösterilmiştir:

Tablo 2. Ölçeğin faktör analizi için uygunluğunun belirlenmesi

KMO ve Bartlett’s Testi		
KMO		0,881
	χ^2	3467,563
Bartlett Testi Değeri	Serbestlik Derecesi	325
	Anlamlılık Düzeyi (p)	0,000

KMO testi, örneklem yeterliliğini gösterir. KMO değerinin 0,7 ve üzeri olması örneklem büyüklüğünün iyi olduğunu, 0,5 - 0,7 arası olması örneklem büyüklüğünün yeterli olduğunu ve 0,5’in altı olması ise yeterli ilişkiyi sağlayacak örneklem ihtiyacı olduğunu göstermektedir (Can, 2017). Tablo 2 incelendiğinde, KMO katsayısının 0,881 ve Bartlett anlamlılık düzeyinin $p = 0,000$ olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum, verilerin faktör analizi yapmaya uygun olduğu anlamına gelmektedir.

Faktör yük değerinin 0,45’ten büyük olması o maddenin faktörle olan ilişkisinin iyi olduğunu gösterir (Can, 2017). Bu çalışmada literatürde verilen değerler ve uzman görüşleri dikkate alınarak bir maddenin çıkarılmaması için faktör yük değerinin en az 0,45 olmasına karar verilmiştir. 0,45’ten düşük yük değeri olan maddeler ise ölçekten çıkarılmıştır. İki maddenin binişik sayılmaması için faktör yükleri arasındaki farkın en az 0,1 olması gerekmektedir (Büyüköztürk, 2012). Bu bağlamda aralarındaki fark 0,1 olan maddeler de binişik sayılıp ölçekten çıkarılmıştır.

Ölçekteki faktör yük değeri 0,45’ten az olan ve binişik olan maddeleri elemek amacıyla ölçek üzerinde beş kez faktör analizi uygulanmıştır. Birinci faktör analizi için döndürülmüş (Varimax) temel bileşenler analizi sonucunda öz değerleri 1’den büyük 3 faktör elde edilmiştir. Belirlenen üç faktör, ölçek varyansının %35,680’ini açıkladığı görülmüştür. Birinci faktör analizi sonucunda, faktör yük değeri 0,45’ten küçük olan 10 maddeye rastlanmıştır. Aşağıda verilen 10 madde ölçekten çıkarılmıştır:

1. Öğretmenimin derslerde anlattığı ünlü matematikçilerin yaşam öykülerini ailemle paylaşmam.
2. Öğretmenimin derslerde matematiksel sembol veya kavramların tarihsel gelişimini anlatmasını istemem.
3. Matematiksel bir kavram veya konu ile ilgili tarihsel sözleri derslerde kullanmak iletişim becerimi artırmaz.
4. Öğretmenimin derslerde MT ile ilgili çalışma yapraklarını kullanmasının akademik başarıma olumlu etkisi olduğunu düşünmüyorum.
5. Matematiğin gelişiminde önemli rol oynayan matematikçilerin hayat hikâyeleri ile ilgili oyun metni yazmakta zorlanırım.
6. Öğretmenimin derslerde kullandığı matematiksel terimlerin anlam ve kökenlerini arkadaşlarımla paylaşmam.
7. Matematiksel bir kavram veya konu ile ilgili tarihsel sözleri derslerde yorumlamak isterim.
8. Matematiğin tarihsel gelişim sürecinde yapılan mekanik aletler matematiğin hayatın bir parçası olduğunu görmemi sağlar.

9. Matematiğin gelişim sürecinde yapılan mekanik aletleri kullanmakta zorlanırım.

10. Öğretmenimin derslerde anlattığı matematiğin tarihsel gelişimi içinde önemli rol oynayan yaşanmış hikâyeleri ilgi çekici bulurum.

Kalan 34 madde ile yapılan ikinci faktör analizine göre ölçekteki maddeler öz değeri 1'den büyük üç faktör altında toplanmıştır. Belirlenen üç faktör, ölçek varyansının %40,76'sını açıklamaktadır. İkinci faktör analizi sonucunda aşağıda verilen 5 madde binişik olduğundan ölçekten çıkarılmıştır:

1. MT ile ilgili sınıf dışında yapılan etkinliklere katılmaktan zevk alırım.
2. MT ile ilgili araştırma projeleri hazırlamak, özgün ürünler üretme konusunda beni cesaretlendirir.
3. MT ile ilgili sınıf dışı etkinlikler matematiğe olan sevgimi artırır.
4. Matematiğin gelişim sürecinde yapılan mekanik aletler beni yeni şeyler üretmeye teşvik eder.
5. Yaşam öyküleri bilim insanlarının yaşadığı zamanın koşullarını daha iyi anlamamı sağlar.

Kalan 29 madde ile yapılan üçüncü faktör analizine göre ölçekteki maddeler öz değeri 1'den büyük üç faktör altında toplanmıştır. Belirlenen üç faktör, ölçek varyansının %41,534'ünü açıkladığı görülmüştür. Üçüncü faktör analizi sonucunda aşağıda verilen 2 madde binişik olduğundan ölçekten çıkarılmıştır:

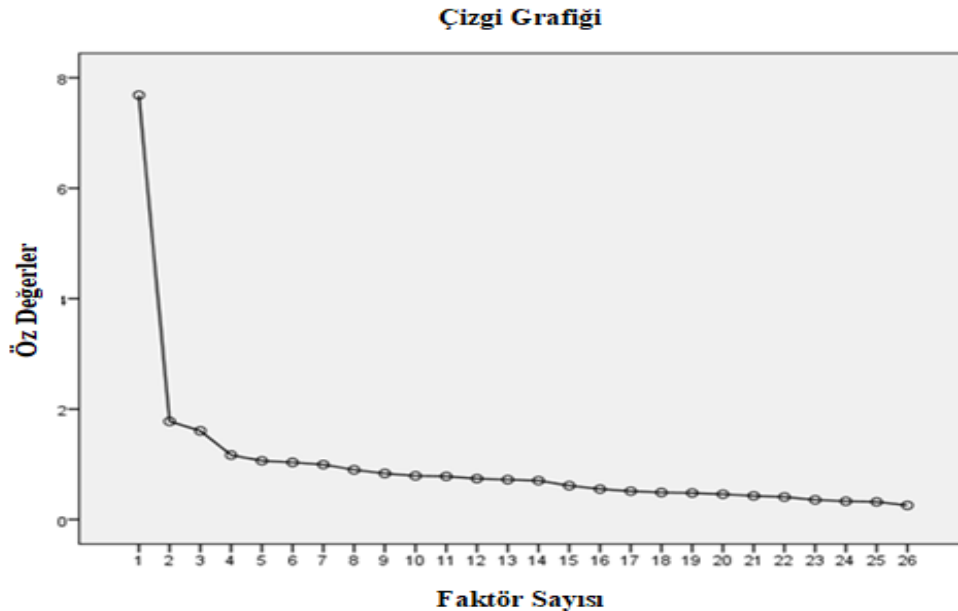
1. Ders kitaplarında MT ile ilgili tarihsel bölümlere fazla yer verilmemelidir.
2. MT ile ilgili film veya videolar izlemek, konuları daha kolay anlamama yardımcı olur.

Kalan 27 madde ile yapılan dördüncü faktör analizine göre ölçek, öz değeri 1'den büyük üç faktör altında toplanmıştır. Belirlenen üç faktör ölçek varyansının %42,102'sini açıklamaktadır. Dördüncü faktör analizi sonucunda aşağıda verilen 1 madde binişik olduğundan ölçekten çıkarılmıştır:

1. Matematiksel bir kavram veya konu ile ilgili tarihsel sözleri yorumlamak özgüvenimi arttırmaz.

Kalan 26 madde ile yapılan beşinci faktör analizine göre ölçek, öz değeri 1'den büyük üç faktör altında toplanmıştır. Belirlenen üç faktör ölçek varyansının %42,569'unu açıklamaktadır. Beşinci faktör analizi sonucunda faktör yük değeri 0,45'ten düşük maddeye rastlanılmamıştır. Ölçeğin faktör yük değerlerinin ise 0,412 ile 0,640 arasında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca 5. faktör analizi sonucunda binişik maddelere rastlanılmamıştır. Yapılan faktör analizleri sonucunda ölçeğin 26 maddeden oluştuğu belirlenmiştir. Aşağıda ölçek bileşenlerini belirlemek için izlenen adımlar sunulmuştur:

a. Ölçeğin Faktör Sayısının Belirlenmesi: Faktör sayısını tespit etmek için çizgi grafiği incelenmiş ve çizgi grafiği Şekil 1'de gösterilmiştir:



Şekil 2. Ölçeğin faktör sayısını gösteren çizgi grafiği

Çizgi grafiği, çıkarılacak faktör sayısını belirlemede bir ölçüttür (Can, 2017). Şekil 1'de öz değerlerin değişimi incelendiğinde, öz değer çizgisinin eğiminde belirgin bir azalma olup, öz değerlerin kararlı bir duruma geçtikleri kırılma noktası 3'tür. Bu durum ölçeğin üç faktörden oluştuğunu göstermektedir.

b. Ölçeğin Faktör Değişkenlerinin Belirlenmesi: Öz değerler, açıklanan varyans oranları, faktör yük değerleri, döndürülmüş faktör yükleri ve madde toplam korelasyon değerleri Tablo 3'te gösterilmiştir:

Tablo 3. Ölçek maddelerine ait yük ve korelasyon değerleri

Madde No	Faktör Yük Değerleri	Döndürülmüş Faktör Yük Değerleri			Madde Toplam Korelasyon Değerleri
		Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	
19	0,640	0,640			0,624
23	0,634	0,621			0,626
20	0,493	0,634			0,492
18	0,482	0,616			0,475
17	0,553	0,598			0,546
26	0,604	0,600			0,598
21	0,555	0,589			0,550
16	0,610	0,581			0,594
25	0,546	0,555			0,537
15	0,556	0,519			0,552
22	0,530		0,677		0,534
13	0,529		0,670		0,530
24	0,516		0,652		0,521
12	0,570		0,584		0,575
2	0,484		0,555		0,500
10	0,507		0,539		0,513
11	0,560		0,491		0,564
14	0,453		0,486		0,466
5	0,412			0,650	0,432
1	0,486			0,633	0,493
6	0,583			0,593	0,582
4	0,563			0,565	0,562
9	0,476			0,523	0,481
8	0,614			0,573	0,608
3	0,477			0,555	0,488
7	0,621			0,513	0,618
Öz Değerler		4,111	3,550	3,407	
Açıklanan Varyans Oranı		%15,812	%13,654	%13,104	

Öz değerleri 1'den büyük olan faktörler anlamlıdır (Can, 2017). Bu çerçevede, araştırmada öz değeri 1'den büyük olan 26 maddenin 3 faktör altında toplandığı belirlenmiştir. Birinci faktörün açıkladığı varyans %15,812, ikinci faktörün açıkladığı varyans %13,654 ve üçüncü faktörün açıkladığı varyans %13,104 olarak görülmektedir. Üç faktörün ölçeğe yönelik açıkladıkları toplam varyans ise %42,57'dir. Toplam varyans oranının %40 ile %60 arasında olması ölçeğin faktör yapısının güçlü olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2012). Bu sebeple ölçeğin toplam varyans oranının yeterli olduğu anlaşılmaktadır.

Birinci faktörde on madde bulunmaktadır ve maddelerin faktör yük değerleri 0,640 ile 0,519 arasındadır. İkinci faktörde 8 madde yer almaktadır ve maddelerin faktör yük değerleri 0,677 ile 0,486 arasındadır. Üçüncü faktörde ise 8 madde bulunmaktadır ve maddelerin faktör yük değerleri 0,650 ile 0,513 arasındadır. Bu bağlamda her maddeye ilişkin faktör yük değerlerinin iyi düzeyde olduğu anlaşılmaktadır (Can, 2017).

Ölçek maddelerinin ayırt edicilik gücünü belirlemek için madde toplam korelasyon değerleri hesaplanmıştır. Tablo 3'e bakıldığında, üç faktör altındaki maddelerin madde toplam korelasyon değerlerinin 0,432 ile 0,626 arasında olmasından dolayı maddelerin ayırt ediciliklerinin kabul edilebilir düzeyde olduğu anlaşılmaktadır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2013). Bir madde için alt %27'lik ve üst %27'lik grupların madde ortalama puanları arasında anlamlı bir fark yok ise bu maddenin ayırt edicilik gücünün zayıf olması nedeniyle ölçekten çıkarılması gerekmektedir (Balcı, 2006). Madde ayırt ediciliği ile ilgili t testi sonuçları Tablo 4'teki gibidir:

Tablo 4. Madde ayırt ediciliği ile ilgili t testi sonuçları

Madde No	Grup	Madde Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Alt / Üst Grup Ortalamalar Arası Farkın t Değeri		p
1	Alt Grup	109	2,87	1,38	-9,96	0,000	
	Üst Grup	109	4,43	0,89	-9,96	0,000	
2	Alt Grup	109	2,68	1,37	-9,86	0,000	
	Üst Grup	109	4,34	1,11	-9,86	0,000	
3	Alt Grup	109	2,98	1,33	-8,81	0,000	
	Üst Grup	109	4,45	1,12	-8,81	0,000	
4	Alt Grup	109	3,02	1,31	-9,97	0,000	
	Üst Grup	109	4,47	0,76	-9,97	0,000	
5	Alt Grup	109	3,06	1,40	-7,10	0,000	
	Üst Grup	109	4,27	1,10	-7,10	0,000	
6	Alt Grup	109	2,62	1,22	-13,08	0,000	
	Üst Grup	109	4,40	0,73	-13,08	0,000	
7	Alt Grup	109	2,83	1,35	-12,51	0,000	
	Üst Grup	109	4,60	0,61	-12,51	0,000	
8	Alt Grup	109	2,68	1,22	-11,60	0,000	
	Üst Grup	109	4,36	0,89	-11,60	0,000	
9	Alt Grup	109	3,18	1,37	-9,21	0,000	
	Üst Grup	109	4,61	0,87	-9,21	0,000	
10	Alt Grup	109	3,03	1,17	-11,25	0,000	
	Üst Grup	109	4,55	0,96	-11,25	0,000	
11	Alt Grup	109	2,72	1,42	-12,55	0,000	
	Üst Grup	109	4,60	0,94	-12,55	0,000	
12	Alt Grup	109	2,82	1,35	-13,62	0,000	
	Üst Grup	109	4,76	0,68	-13,62	0,000	
13	Alt Grup	109	3,12	1,25	-10,33	0,000	
	Üst Grup	109	4,51	0,60	-10,33	0,000	
14	Alt Grup	109	2,98	1,37	-9,39	0,000	
	Üst Grup	109	4,52	0,92	-9,39	0,000	
15	Alt Grup	109	3,16	1,35	-12,07	0,000	
	Üst Grup	109	4,76	0,45	-12,07	0,000	
16	Alt Grup	109	3,16	1,33	-12,66	0,000	
	Üst Grup	109	4,82	0,48	-12,66	0,000	
17	Alt Grup	109	3,28	1,28	-12,44	0,000	
	Üst Grup	109	4,85	0,46	-12,44	0,000	
18	Alt Grup	109	3,56	1,36	-10,27	0,000	
	Üst Grup	109	4,89	0,29	-10,27	0,000	
19	Alt Grup	109	3,05	1,28	-12,88	0,000	
	Üst Grup	109	4,78	0,70	-12,88	0,000	
20	Alt Grup	109	3,26	1,22	-10,78	0,000	
	Üst Grup	109	4,74	0,88	-10,78	0,000	
21	Alt Grup	109	3,07	1,39	-9,90	0,000	
	Üst Grup	109	4,58	0,67	-9,90	0,000	
22	Alt Grup	109	2,46	1,18	-11,86	0,000	
	Üst Grup	109	4,21	1,03	-11,86	0,000	
23	Alt Grup	109	2,80	1,29	-14,46	0,000	
	Üst Grup	109	4,73	0,63	-14,46	0,000	
24	Alt Grup	109	2,65	1,32	-12,33	0,000	
	Üst Grup	109	4,43	0,77	-12,33	0,000	
25	Alt Grup	109	3,18	1,26	-12,15	0,000	
	Üst Grup	109	4,73	0,49	-12,15	0,000	
26	Alt Grup	109	2,83	1,44	-14,23	0,000	
	Üst Grup	109	4,83	0,73	-14,23	0,000	

Tablo 4 incelendiğinde, %27'lik alt ve üst grupların madde puan ortalamaları arasında anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir. Bu değerlerle ölçekteki maddelerin geçerliliklerinin yüksek olduğu, yöntemsel yeterlik

yönünden ayırt etmeye ve aynı davranışı ölçmeye ilişkin maddeler oldukları ortaya çıkmıştır (Büyükoztürk, 2012).

Ölçeğe ait 3 faktörün birbirleri arasındaki korelasyon ölçümü ile ilgili elde edilen sonuçlar Tablo 5'te sunulmuştur:

Tablo 5. Faktör toplam puanları ve ölçek toplam puanları arasındaki ilişkilere ait Pearson korelasyon katsayıları

	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Toplam
Faktör 1	1	0,553**	0,577**	0,844**
Faktör 2	0,553**	1	0,557**	0,845**
Faktör 3	0,577**	0,557**	1	0,834**
Toplam	0,844**	0,845**	0,834**	1

**p < 0,01

Tablo 5'e göre, ölçek maddelerine ait üç faktör arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca faktörlerin birbirleriyle ve ölçek toplam puanıyla aralarındaki ilişkisinin p < 0,01 düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir.

c. Ölçeğin Faktörlerinin İsmlendirilmesi: Tablo 3 incelendiğinde, birinci faktördeki maddelerin (15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 25 ve 26) davranış haline getirme ile ilgili olduğu belirlenmiş ve bu maddeler "MT'yi Davranış Haline Getirme" olarak isimlendirilmiştir. Birinci faktör ile ilgili maddeler aşağıda sunulmuştur:

1. MT ile ilgili film veya videoları izlemekten hoşlanmam. (Madde 15)
 2. Öğretmenimin derslerde matematiğin tarihsel gelişimi içinde önemli rol oynayan anekdot veya hikâyeler anlatması derse olan dikkatimi dağıtır. (Madde 16)
 3. Matematiğin tarihsel gelişimi içinde ön plana çıkan problemlerin derslerde kullanılması problem çözme becerilerimi geliştirmez. (Madde 17)
 4. Sınıf dışı bir etkinlik olarak müzeleri (arkeoloji, bilim ve teknoloji tarihi gibi) gezmek gereksizdir. (Madde 18)
 5. Öğretmenimin derste MT ile ilgili anekdot veya hikâyeler anlatması derse olan merakımı arttırmaz. (Madde 19)
 6. Matematiği öğrenmek için müzeye gitmek eğlenceli değildir. (Madde 20)
 7. MT ile ilgili araştırma projeleri almak istemem. (Madde 21)
 8. MT ile ilgili araştırma projesi hazırlamaktan hoşlanmam. (Madde 23)
 9. Matematiğin tarihsel gelişimi içinde ön plana çıkan problemler matematiksel düşünme becerimi geliştirmez. (Madde 25)
 10. Öğretmenimin derslerde MT ile ilgili anekdot veya hikâyeler anlatması zaman kaybıdır. (Madde 26)
- İkinci faktördeki maddelerin (2, 10, 11, 12, 13, 14, 22 ve 24) ise ilgi duyma ile ilgili olduğu belirlenmiş ve bu maddeler "MT'ye İlgi Duyma" olarak isimlendirilmiştir. İkinci faktör ile ilgili maddelere aşağıda yer verilmiştir:

1. Derslerde matematiğin tarihsel gelişiminde önemli rol oynayan matematikçilerin hayat hikâyelerinin sunulmasında görev almak isterim. (Madde 2)
 2. Öğretmenimin derste matematiksel terimlerin anlam veya kökenlerinden yararlanarak ders işleme matematiğin tarihsel gelişim sürecini öğrenmemi sağlar. (Madde 10)
 3. Ünlü matematikçilerin yaşam öykülerini dinlemek beni araştırma yapma konusunda motive eder. (Madde 11)
 4. MT ile ilgili anekdot veya hikâyelerin sunulması derse olan ilgimi artırır. (Madde 12)
 5. Matematiksel bir kavram veya konu ile ilgili tarihsel sözleri derslerde kullanmak dil becerimi artırır. (Madde 13)
 6. Derslerde matematiğin tarihsel gelişim sürecinde geliştirilen mekanik aletleri kullanmak beni mutlu eder. (Madde 14)
 7. Matematiğin tarihsel gelişimi içinde ön plana çıkan problemleri çözerken ünlü bir matematikçi gibi düşünmeye çalışırım. (Madde 22)
 8. Tarihsel problemler, beni yeni çözüm yolları üretmeye yönlendirir. (Madde 24)
- Üçüncü faktördeki maddelerin (1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) ise benimseme ile ilgili olduğu belirlenmiş ve bu maddeler de "MT'yi Benimseme" olarak isimlendirilmiştir. Üçüncü faktör ile ilgili maddeler aşağıdaki gibidir:

1. Öğretmenimin derslerde MT ile ilgili çalışma yapraklarını kullanması dersi eğlenceli hale getirir. (Madde 1)
2. Ünlü matematikçilerin yaşamlarını dinlemek onlara olan saygımı artırır. (Madde 3)
3. Öğretmenimin derslerde matematiksel terimlerin anlam veya kökenlerinden bahsetmesini isterim. (Madde 4)
4. Ders kitaplarındaki MT ile ilgili tarihsel bölümleri okumaktan sıkılırım. (Madde 5)

5. Öğretmenimin derslerde ünlü matematikçilerin yaşam öykülerinden bahsetmesi bana heyecan verir. (Madde 6)
6. Öğretmenimin derslerde matematiksel sembol veya kavramların tarihsel gelişiminden bahsetmesi dersi kalıcı öğrenmemi sağlar. (Madde 7)
7. Öğretmenimin derslerde MT ile ilgili çalışma yapraklarını kullanması dersi hatırlamamı kolaylaştırır. (Madde 8)
8. Ders kitaplarındaki MT ile ilgili tarihsel bölümler genel kültürümü arttırmaz. (Madde 9)

3.1.2. Doğrulayıcı Faktör Analizi

Bu çalışmada, AFA ile elde edilmiş olan 26 maddelik ve üç faktörlü MT'nin matematik öğretiminde kullanımına yönelik görüş ölçeğinin, bir model olarak doğrulanıp doğrulanmadığını belirlemek için DFA yapılmıştır (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2016).

DFA karmaşık sayıları çözümleyen ve analiz sonucunda çok sayıda istatistiki bilgiyi açıklayan bir analizdir (Çokluk ve diğerleri, 2016). DFA'da modelin doğrulanıp doğrulanmadığını belirlemek için birçok uyum indeksi kullanılmaktadır. Bunlar, χ^2 / df (Ki-kare/Serbestlik Derecesi), CFI (Comparative Fit Index), AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index), GFI (Goodness of Fit Index), RMSR (Root Mean Square Residual) ve RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) uyum indeksleridir (Seçer, 2015). Bu uyum indekslerinde, modelin kabul edilebilir bir uyum düzeyinde olduğu, mükemmel uyum düzeyinde olduğu veya reddedildiğini gösteren değer aralıkları vardır. Bu çalışmada DFA'da kullanılan model uyum indeksleri ve değer aralıkları Tablo 6'da verilmiştir:

Tablo 6. DFA uyum indeks değerleri

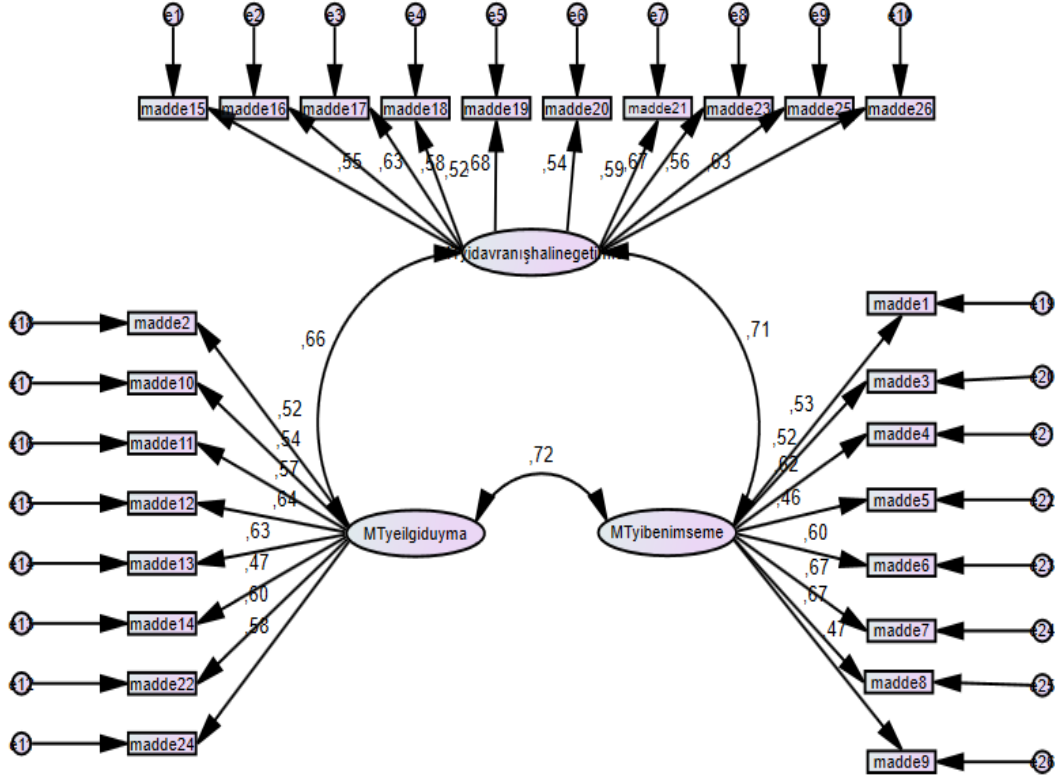
Uyum İndeksleri	Mükemmel Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Kaynaklar
χ^2 / df	$0 \leq \chi^2 / df \leq 3$	$3 < \chi^2 / df \leq 5$	Seçer (2015)
RMSEA	$0 \leq RMSEA \leq 0,05$	$0,05 < RMSEA \leq 0,08$	Schermelleh-Engel, Moosbrugger ve Müller (2003)
CFI	$0,95 \leq CFI < 1,00$	$0,90 \leq CFI \leq 0,95$	Şimşek (2009)
AGFI	$0,85 \leq AGFI \leq 1,00$	$0,80 \leq AGFI < 0,85$	Çelik ve Turunç (2011)
GFI	$0,90 \leq GFI \leq 1,00$	$0,85 \leq GFI < 0,90$	Meydan ve Şeşen (2015)
RMSR	$0 < RMSR \leq 0,05$	$0,05 < RMSR \leq 0,08$	Schermelleh-Engel, Moosbrugger ve Müller (2003)

DFA sonucunda elde edilen model uyum değerleri Tablo 6'daki uyum indeksleri tablosuna bakılarak değerlendirilmiştir. Model uyum değerleri Tablo 7'de gösterilmiştir:

Tablo 7. DFA sonucunda elde edilen model uyum değerleri

Uyum İndeksleri	Yapısal Eşitlik Modeli	Mükemmel Uyum Kriterleri	Kabul Edilebilir Uyum Kriterleri	Değerlendirme
χ^2 / df	2,859	$0 \leq \chi^2 / df \leq 3$	$3 < \chi^2 / df \leq 5$	Mükemmel Uyum
RMSEA	0,068	$0 \leq RMSEA \leq 0,05$	$0,05 < RMSEA \leq 0,08$	Kabul Edilebilir Uyum
CFI	0,904	$0,95 \leq CFI < 1,00$	$0,90 \leq CFI \leq 0,95$	Kabul Edilebilir Uyum
GFI	0,868	$0,90 \leq GFI \leq 1,00$	$0,85 \leq GFI < 0,90$	Kabul Edilebilir Uyum
AGFI	0,851	$0,85 \leq AGFI \leq 1,00$	$0,80 \leq AGFI < 0,85$	Mükemmel Uyum
RMSR	0,08	$0 < RMSR \leq 0,05$	$0,05 < RMSR \leq 0,08$	Kabul Edilebilir Uyum

Tablo 7 incelendiğinde, χ^2 / df değerinin 2,859 olduğu anlaşılmaktadır. χ^2 / df değerinin 3'ten küçük olduğundan mükemmel uyum düzeyinde olduğu anlaşılmaktadır. GFI değerinin 0,868 ve CFI değerinin 0,904 olması CFI ve GFI değerinin kabul edilebilir değer aralığında olduğunu göstermektedir. AGFI değerinin ise 0,851 olmasından mükemmel uyum değer aralığında olduğunu göstermektedir. Modele ait RMSR değerinin 0,08 olması kabul edilebilir düzeyde olduğunu, RMSEA değerinin 0,08'ten küçük olması da kabul edilebilir uyum aralığında olduğunu göstermektedir. DFA sonucunda elde edilen path diyagramı Şekil 2'de sunulmuştur:



Şekil 2. DFA sonucunda elde edilen path diyagramı

Path diyagramda dikdörtgen şekiller ölçek maddelerini, oval daireler ölçegin alt boyutlarını, küçük daireler hata payını ve açıklanamayan varyansı göstermektedir (Çapık, 2014). Bu çalışma sonucunda elde edilen üç faktör 26 değişkenle açıklanmıştır. MT'yi davranış haline getirme boyutu altında 10, MT'yi benimseme boyutu altında 8, MT'ye ilgi duyma boyutu altında ise 8 madde yer almaktadır.

3.2. Ölçeğin Güvenilirliğinin İncelenmesi

26 maddelik ölçeğin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0,902 olarak bulunmuştur. Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı Tablo 8'de gösterilmiştir:

Tablo 8. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı

Güvenilirlik Analizi		
Cronbach's Alpha	Standartlaştırılmış Maddelere Dayalı Cronbach's Alpha	Madde Sayısı
0,902	0,903	26

Güvenilirlik katsayısının 0,70'in üzerinde bir değere sahip olması ölçeğin güvenilir olarak kabul edilebilmesi için gereklidir (Büyüköztürk, 2012; Şencan, 2005). Buna göre geliştirilen ölçeğin Cronbach Alpha katsayısının 1'e yakın olması ölçeğin yüksek bir güvenilirliğe sahip olduğunu ifade etmektedir. Faktörler bazında Cronbach Alpha katsayıları incelendiğinde Faktör 1 için 0,846, Faktör 2 için 0,789 ve Faktör 3 için 0,793 değerleri hesaplanmıştır. Faktörler bazlı bakıldığında da ölçeğin yüksek bir güvenilirliğe sahip olduğu görülmektedir.

Ölçeğin kararlılığını ortaya koymak için ise 452 öğrenciye eğitim araştırmaları için uygun olduğu belirtilen iki aylık zaman aralığı (Fraenkel ve Wallen, 2008) ile ölçek tekrar uygulanmıştır. Bu sürenin öncesinde ve sonrasında alınan puanlar arasındaki kararlılığı belirlemek amacıyla Pearson momentler çarpım korelasyon katsayısı hesaplanmış (Karasar, 2018); yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür ($r_{(452)} = 0,87$, $p < 0,01$). Korelasyon değerinin, 0,30'dan küçük olması ilişkinin düşük, 0,30 ile 0,70 arasında olması orta ve 0,70'ten büyük olması ise ilişkinin yüksek olduğu anlamına gelir (Büyüköztürk, 2012). Bu bağlamda, ölçeğin belirli bir zaman aralığına bağlı olarak kararlılığının yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada, ortaokul öğrencilerinin MT'nin matematik öğretiminde kullanılmasına ilişkin düşüncelerini tespit etmek için geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirmek amaçlanmıştır. Hazırlanan 44 maddelik taslak ölçek 405 ortaokul öğrencisine uygulanmıştır. Ölçeğin kararlılığını göstermek için, 452 öğrenciye iki ay sonra ölçek tekrar uygulanmıştır.

Ölçeğin yapı geçerliliği için faktör analizi yapılmıştır. AFA sonuçlarına göre taslak ölçeğin üç faktörlü olduğu görülmüştür. Öz değerler için birikimli varyans miktarının ise toplam varyansın %42,57'sini açıkladığı görülmüştür. Birinci faktördeki maddelerinin (15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 25 ve 26) davranış haline getirme ile ilgili olduğu belirlenmiş ve bu maddeler “MT’yi Davranış Haline Getirme” olarak isimlendirilmiştir. İkinci faktördeki maddelerin (2, 10, 11, 12, 13, 14, 22 ve 24) ise ilgi duyma ile ilgili olduğu belirlenmiş ve bu maddeler “MT’ye İlgi Duyma” olarak isimlendirilmiştir. Üçüncü faktördeki maddelerin (1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) ise benimseme ile ilgili olduğu belirlenmiş ve bu maddeler de “MT’yi Benimseme” olarak isimlendirilmiştir.

AFA ile elde edilmiş olan 26 maddelik ve üç faktörlü ölçeğin, bir model olarak doğrulanıp doğrulanmadığını test etmek için DFA yapılmıştır. χ^2 / df ve AGFI değerlerinin mükemmel uyum, RMSEA, CFI, GFI ve RMSR değerlerinin ise kabul edilebilir uyum düzeyinde olduğu belirlenmiştir ($\chi^2 / df = 2,859$, $p = 0,000$; RMSEA = 0,068; CFI = 0,904; GFI = 0,868; AGFI = 0,851; RMSR = 0,08). Bu sonuçlar Çelik ve Turunç (2011), Meydan ve Şeşen (2015), Schermelleh-Engel, Moosbrugger ve Müller (2003), Seçer (2015) ve Şimşek’e (2009) göre kabul edilebilir düzeydedir. Dolayısıyla, üç faktörden oluşan ölçeğin geçerli bir yapıya sahip olduğu ve DFA sonuçları ile de modelin doğrulandığı anlaşılmıştır.

26 maddelik ölçekte yapılan güvenilirlik analizleri sonucunda Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0,902 olarak hesaplanmıştır. Faktörler bazında Cronbach Alpha katsayıları incelendiğinde ise Faktör 1 için 0,846, Faktör 2 için 0,789 ve Faktör 3 için 0,793 değerleri hesaplanmıştır. Faktörlere bakıldığında da ölçeğin oldukça yüksek bir güvenilirliğe sahip olduğu görülmektedir (Şencan, 2005). Test tekrar test analizi sonucunda korelasyon katsayısı 0,87 olarak bulunmuştur. Bu bağlamda, ölçeğin belirli bir zaman aralığına bağlı olarak kararlılığının yüksek olduğu anlaşılmaktadır (Büyüköztürk, 2012).

Yapılan geçerlilik ve güvenilirlik analizlerinden sonra 26 maddeden (14’ü olumlu, 12’si olumsuz) ve üç alt faktörden oluşan “MT’nin Matematik Öğretiminde Kullanımına İlişkin Görüş Ölçeği” geliştirilmiştir. Geliştirilen bu ölçeğin, ortaokul öğrencilerinin MT’ye yönelik görüşlerini belirlemeyle ilgili araştırmalara yol göstereceği düşünülmektedir. Ayrıca bu ölçeğin, ortaokul öğrencilerinin yanı sıra ortaöğretimdeki öğrencilerin MT’nin matematik öğretiminde kullanımına yönelik görüşlerini tespit etmek isteyen öğretmen veya araştırmacılar tarafından kullanılabilirliği düşünülmektedir. Geliştirilen ölçekle ortaöğretimdeki öğrencilerin MT’yi benimseme, MT’ye ilgi duyma ve MT’yi davranış haline getirme ile ilgili görüşlerinin tespit edilmesi ya da hangi kullanım yolları kullanıldığında öğrencilerin daha çok motive olduklarının belirlenmesi akademisyenlere ve öğretmenlere kılavuzluk edeceği düşünülmektedir. Öğretmen veya araştırmacılar öğrencilerin kullanım yollarına yönelik motive olma durumlarını bildiklerinde öğrenme ortamlarını buna göre şekillendirebilirler ve öğrencilerin matematik derslerine daha aktif katılmalarını sağlayabilirler.

Ölçeğin son halinden alınabilecek en yüksek puan 130, en düşük puan ise 26’dır. Ölçekteki maddelere katılma durumuna göre alınabilecek puanlar düzeylere göre sınıflandırılmıştır. Buna göre ölçekteki maddelerin ortalama puanları $1,00 \leq x \leq 1,79$ aralığında ise “Çok Olumsuz”, $1,80 \leq x \leq 2,59$ aralığında ise “Olumsuz”, $2,60 \leq x \leq 3,39$ aralığında ise “Orta Düzeyde Olumlu”, $3,40 \leq x \leq 4,19$ aralığında ise “Olumlu” ve $4,20 \leq x \leq 5,00$ aralığında ise “Çok Olumlu” kategorisi altında incelenebilir. Ölçeğin son hali ekte sunulmuştur.

Kaynaklar / References

- Alpaslan, M. (2011). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgileri ve matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanımına yönelik tutum ve inanışları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Aykaç, M., & Köğce, D. (2014). Sınıf öğretmenlerinin matematik derslerinde yaratıcı drama yöntemini kullanma durumlarının incelenmesi. *Tarih Okulu Dergisi*, 7(XVII), 907-938.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Ankara: Harf Eğitim Yayıncılık.
- Baki, A., & Bütüner, S. Ö. (2013). The ways of using the history of mathematics in 6th, 7th, and 8th grade mathematics textbooks. *Elementary Education Online*, 12(3).
- Balcı, A. (2006). *Sosyal bilimlerde araştırma*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bayam, S. B. (2012). *İlköğretim matematik eğitiminde öğrencilerin matematik tarihini bilmelerinin matematiğe yönelik başarı ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. İstatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum* (17. Baskı) Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (14. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, A. (2017). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (5. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Clark, K. M. (2011, February 9-13). *Voices from the field: Incorporating history of mathematics in secondary*

- and post-secondary classrooms. Seventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME-7), Rzeszow, Poland.
- Comrey, A. L., & Lee, H. B. (1992). *A first course in factor analysis* (2th Ed). Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates Publishers, New Jersey.
- Çapık, C. (2014). Geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarında doğrulayıcı faktör analizinin kullanımı. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 17(3), 196-205.
- Çelik, M., & Turunç, Ö. (2011). Duygusal emek ve psikolojik sıkıntı: İş-aile çatışmasının aracılık etkisi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 40(2), 226-250.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve LISREL uygulamaları* (4. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Dönmez, A. (2002). *Matematiğin öyküsü ve serüveni*. İstanbul: Toplumsal Dönüşüm Yayınları.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2008). *How to design and evaluate research in education* (7th Ed.). New York: McGraw-Hill.
- Gençkaya, Ş. (2018). *Matematik eğitiminde matematik tarihinin kullanılmasının farklı bakış açılarından incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Göker, L. (1997). *Matematik tarihi ve Türk İslam matematikçilerinin yeri*. Ankara: MEB Yayınları.
- Gürsoy, K. (2010). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılmasına ilişkin inanç ve tutumlarının incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ho, W. K. (2008). *Using history of mathematics in the teaching and learning of mathematics in Singapore*. Paper presented at the 1st RICE, Singapore: Raffles Junior College.
- Karagöz, Y., & Kösterelioğlu, İ. (2008). İletişim becerileri değerlendirme ölçeğinin faktör analizi metodu ile geliştirilmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21, 81-98.
- Karakuş, F. (2009). Matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılması: Karekök hesaplamada Babil metodu. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(1), 195-206.
- Karasar, N. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kaşıkcı, M. (2015). *Matematik tarihi dersinde drama yönteminin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının bilgi, inanç ve tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Köğçe, D. (2020). Use of origami in mathematics teaching: An exemplary activity. *Asian Journal of Education and Training*, 6(2), 284-296.
- Lawrence, S. (2006). Maths is good for you: Web-based history of mathematics resources for young mathematicians (and their teachers). *Journal of the British Society for the History of Mathematics*, 21(2), 90-96.
- Mersin, N., & Durmuş, S. (2020). Matematik tarihi destekli matematik derslerine yönelik motivasyon ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, 4(2), 110-147.
- Meydan, C. H., & Şeşen, H. (2015). *Yapısal eşitlik modellemesi AMOS uygulamaları*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Overview of principles and standards for school mathematics*. Retrieved November 23, 2022, from <http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=16909>.
- Oprukçu-Gönülateş, F. (2004). *Aday öğretmenlerin matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanımına yönelik görüşleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Panasuk, R. M., & Horton, L. B. (2012). Integrating history of mathematics into curriculum: What are the chances and constraints? *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 7(1), 3-20.
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H., & Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online*, 8(2), 23-74.
- Seçer, İ. (2015). *Psikolojik test geliştirme ve uyarlama süreci: SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Sertöz, S. (2002). *Matematiğin aydınlık dünyası* (16. Baskı). Ankara: TÜBİTAK Yayınları.
- Smestad, B. (2012). Examples of "good" use of history of mathematics in school. Presented at the 12th International Congress on Mathematical Education, Seoul, Korea. Retrieved November 23, 2022, from https://www.academia.edu/1757232/Examples_of_Good_Use_of_History_of_Mathematics_in_School.
- Swetz, F. (1994). *From five fingers to infinity: A journey through the history of mathematics*. Open Court Publishin Compan.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Şimşek, A. (2009). *Öğretim tasarımı*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Tözluyurt, E. (2008). *Sayılar öğrenme alanı ile ilgili matematik tarihinden seçilen etkinliklerle yapılan dersler hakkında ortaöğretim son sınıf öğrencilerinin görüşleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tzanakis, C., & Arcavi, A. (2002). Integrating history of mathematics in the classroom: An analytic survey, In

- Fauvel, J. and Van Manen, J. (Eds.), *History in mathematics education* (pp. 201-240), Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Tzanakis, C., Arcavi, A., Correia de Sa, C., Isoda, M., Lit, C-K., Niss, M., et al. (2000). Integrating history of mathematics in the classroom: An analytic survey. In J. Fauvel and J. Van Maanen (Eds.), *History in mathematics education: The ICMI study* (pp. 201-240). Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers
- Yenilmez, K. (2011). Matematik öğretmeni adaylarının matematik tarihi dersine ilişkin düşünceleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 79-90.
- Yıldırım, C. (2010). *Matematiksel düşünme*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Yıldız, C. (2013). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik tarihini derslerinde kullanma durumlarının incelenmesi: HİE'den yansımalar*. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yıldız, C., & Baki, A. (2016a) Matematik tarihinin derslerde kullanımını etkileyen faktörlere ilişkin öğretmen görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 451-472.
- Yıldız, C., & Baki, A. (2016b). Öğretmenlerin eski matematikçilerin yaşam öykülerine yönelik görüşleri ve derslerde yer verme durumları. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, 31(31), 43-62.
- Yıldız, C., & Gökçek, T. (2013, November). *Using life stories in mathematics teaching*. International Symposium on Changes and New Trends in Education, Necmettin Erbakan University, Konya.

Ek. Matematik Öğretiminde MT'yi Kullanma Ölçeği

MADDELER	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Orta Düzeyde Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. MT ile ilgili film veya videoları izlemekten hoşlanmam.					
2. Öğretmenimin derslerde matematiğin tarihsel gelişimi içinde önemli rol oynayan anekdot veya hikâyeler anlatması derse olan dikkatimi dağıtır.					
3. Matematiğin tarihsel gelişimi içinde ön plana çıkan problemlerin derslerde kullanılması problem çözme becerilerimi geliştirmez.					
4. Sınıf dışı bir etkinlik olarak müzeleri (arkeoloji, bilim ve teknoloji tarihi gibi) gezmek gereksizdir.					
5. Öğretmenimin derste MT ile ilgili anekdot veya hikâyeler anlatması derse olan merakımı arttırmaz.					
6. Matematiği öğrenmek için müzeye gitmek eğlenceli değildir.					
7. MT ile ilgili araştırma projeleri almak istemem.					
8. MT ile ilgili araştırma projesi hazırlamaktan hoşlanmam.					
9. Matematiğin tarihsel gelişimi içinde ön plana çıkan problemler matematiksel düşünme becerimi geliştirmez.					
10. Öğretmenimin derslerde MT ile ilgili anekdot veya hikâyeler anlatması zaman kaybıdır.					
11. Derslerde matematiğin tarihsel gelişiminde önemli rol oynayan matematikçilerin hayat hikâyelerinin oyunlaştırılmasında görev almak isterim.					
12. Öğretmenimin derste matematiksel terimlerin anlam veya kökenlerinden yararlanarak ders işleme matematiğin tarihsel gelişim sürecini öğrenmemi sağlar.					
13. Ünlü matematikçilerin yaşam öykülerini dinlemek beni araştırma yapma konusunda motive eder.					
14. MT ile ilgili anekdot veya hikâyelerin oyunlaştırılması derse olan ilgimi artırır.					
15. Matematiksel bir kavram veya konu ile ilgili tarihsel sözleri derslerde kullanmak dil becerimi artırır.					
16. Derslerde matematiğin tarihsel gelişim sürecinde geliştirilen mekanik aletleri kullanmak beni mutlu eder.					
17. Matematiğin tarihsel gelişimi içinde ön plana çıkan problemleri çözerken ünlü bir matematikçi gibi düşünmeye çalışırım.					
18. Tarihsel problemler, beni yeni çözüm yolları üretmeye yönlendirir.					
19. Öğretmenimin derslerde MT ile ilgili çalışma yapraklarını kullanması dersi eğlenceli hale getirir.					
20. Ünlü matematikçilerin yaşamlarını dinlemek onlara olan saygımı artırır.					
21. Öğretmenimin derslerde matematiksel terimlerin anlam veya kökenlerinden bahsetmesini isterim.					
22. Ders kitaplarındaki MT ile ilgili tarihsel bölümleri okumaktan sıkılırım.					
23. Öğretmenimin derslerde ünlü matematikçilerin yaşam öykülerinden bahsetmesi bana heyecan verir.					
24. Öğretmenimin derslerde matematiksel sembol veya kavramların tarihsel gelişiminden bahsetmesi dersi kalıcı öğrenmemi sağlar.					
25. Öğretmenimin derslerde MT ile ilgili çalışma yapraklarını kullanması dersi hatırlamamı kolaylaştırır.					
26. Ders kitaplarındaki MT ile ilgili tarihsel bölümler genel kültürümü arttırmaz.					