



## Preservice Teachers' Attitudes and Metaphor Perceptions towards Mathematics

Okan KUZU<sup>a\*</sup>, Yasemin KUZU<sup>a</sup>, Sadık Yüksel SIVACI<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kırşehir /Türkiye



### Article Info

DOI: 10.14812/cuefd.383527

#### Article history:

Received 25.01.2018

Revised 09.04.2018

Accepted 27.06.2018

#### Keywords:

Mathematics,  
Metaphors,  
Preservice teacher,  
Attitude.

### Abstract

In this study, preservice teachers' attitudes and metaphor perceptions towards mathematics were examined, the relationship between them was investigated and it was determined whether there was a significant difference according to the departments. In this context, in the 2015-2016 academic year, 358 preservice teachers in central Turkey were administered various scales such as "Mathematics attitude scale", "Personal information form", and "Mathematics is like ..., because ..." and "If a mathematical movie genre (weather conditions) ..., it would be, because ...". Content analysis was used in the analysis of the qualitative data. Spearman correlation test, Kruskal Wallis-H test and Mann Whitney-U test were used in the analysis of the quantitative data. As a result of the analysis, it has been recognized that the metaphors towards mathematics are divided into the conceptual categories as "Entertainment", "Basic need" "Emotion" and "Problem". There was a positive and strong significant relationship between the attitudes and metaphor perceptions towards mathematics of preservice teachers. Moreover, attitudes and metaphor perceptions towards mathematics were found to differ significantly according to the departments. Furthermore, this study has found that research with more than one metaphor is more effective.

## Öğretmen Adaylarının Matematik Kavramına Yönelik Tutumları ve Metafor Algıları

### Makale Bilgisi

DOI: 10.14812/cuefd.383527

#### Makale Geçmişi:

Geliş 25.01.2018

Düzeltilme 09.04.2018

Kabul 27.06.2018

#### Anahtar Kelimeler:

Matematik,  
Metafor,  
Öğretmen adayı,  
Tutum.

### Öz

Bu çalışmada, öğretmen adaylarının matematik kavramına yönelik tutumları ve metafor algıları araştırılmış, aralarındaki ilişki incelenmiş ve öğrenim gördükleri anabilim dallarına göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda, 2016-2017 eğitim - öğretim yılında bir devlet üniversitesinde öğrenim görmekte olan 358 öğretmen adayına "Matematik tutum ölçeği", "Kişisel bilgi formu" ve metafor algılarını ölçmek için "Matematik ... gibidir, çünkü ..." ve "Eğer matematik bir film türü (hava durumu) olsaydı, ... olurdu, çünkü ..." gibi araştırmacılar tarafından hazırlanan çeşitli ölçekler uygulanmıştır. Elde edilen nitel verilerin çözümlenmesinde içerik analizi; nicel verilerin çözümlenmesinde ise Spearman Korelasyon testi, Kruskal Wallis-H testi ve Mann Whitney-U testi teknikleri kullanılmıştır. Analiz sonucunda, matematik kavramına yönelik metaforların, "Eğlence", "Temel ihtiyaç", "Duygu" ve "Sorun" olacak şekilde kavramsal kategorilere ayrıldığı görülmüştür. Adaylarının matematik kavramına yönelik tutumları ve metafor algıları arasında ise pozitif yönde güçlü bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca, matematik kavramına yönelik tutumların ve metafor algılarının öğrenim görülen anabilim dallarına göre anlamlı olarak farklılaştığı görülmüştür. Bu çalışmada birden fazla metaforlar yardımıyla araştırma yapmanın daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

\* Author: okan.kuzu@ahievran.edu.tr Bu çalışma Ahi Evran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından EGT.A4.16.004 proje numarası ile desteklenmektedir.

## Introduction

Mathematics forms the basis of many researches from the past to present and has a facilitating effect on everyday life. Mathematics, which stands under the many technological developments from computer systems to electric circuits, is seen as an auxiliary element to understand life and to produce new ideas (Dursun & Dede 2004). However, many students think that mathematics despite its' important place in our lives, is a difficult and boring subject (Aksu, 1985). The fact that your mathematics is an abstract subject and takes more time in the learning process than the other subjects, can cause it to be regarded as a difficult lesson to achieve, and thus lead to the formation of negative feelings and thoughts (Başar, Ünal & Yalçın, 2002).

It is said that the teachers' attitudes and behaviors regarding mathematics have a significant impact on the students in terms of making them have negative feelings and thoughts regarding mathematics (Kulm, 1980). Moreover, teachers' mathematics perceptions shape students' feelings and thoughts about mathematics in either a positive or negative way (Azar, 2010; Ford, 1994; Yürekli, 2008). It is also said that teaching style of mathematics is very influential on the students' feelings and thoughts about mathematics. The fact that mathematics is not compatible with everyday life, particularly the knowledge and skills learned in schools in everyday life can affect students' attitudes and behaviors towards mathematics negatively (Verschaffel vd., 1999). In a study by Üzel (2007), it is observed that mathematics told by associating with everyday life instead of the traditional teaching, is more easily understood by the students and has distracted them from negative thoughts about mathematics. Moreover, it is emphasized that mathematics that is taught without being associated with everyday life could not reach the desired level and also negative feelings and thoughts occurred (Üzel 2007, akt. Ersoy, 2013). Therefore, it is important for the abstract concepts to be expressed and reinforced with concrete concepts in terms of the image they create in their minds. Metaphors are one of the ways in which individuals express their feelings and thoughts by associating them with concrete concepts.

Metaphors that enable expressions to be said with less words, are used as an important communication tool when words are inadequate or when the expression wants to be emphasized even more (Şengül, 2014). Metaphors are a clear expression of how people perceive the world and what they think about things and events. Forcenville (2002) defines metaphor as "A person expressing a concept or phenomenon as they perceive, using emulation". Moreover, metaphors are expressed as powerful mental tools that person may utilize to understand and describe highly abstract, complex, or theoretical phenomena (Saban, Koçbeker ve Saban 2006; Yob, 2003). Cerit (2008) expresses them as a tool that people use to try to explain how they see objects, environment and life using different emulations. The metaphor concept which is a close meaning to the analogy concept, can also be defined as a word or image tool used in order to transfer to knowns from unknowns (Mutlu, 1998). In addition, metaphors help to explain and to detail concrete ideas about a new knowledge (Senemoglu, 2005). In this way, it become easier to understand and interpret abstract concepts.

Many metaphor studies have been conducted for the preservice teacher and students and when these studies were examined it was observed that the metaphors towards mathematics vary. (Güler, Akgün, Öçal & Doruk, 2012; Güner, 2013; Güveli, İpek, Atasoy & Güveli, 2011; Kilic & Yelken, 2013; Sezgin, 2015; Şengül, 2014; Tarim, Özsezer & Canbazoglu, 2017; Türkkkan, 2016). Güler et al. (2012), stated that the preservice mathematics teachers focus on the "life" and "puzzle" metaphors. Güner (2013) emphasized that mathematics makes life more enjoyable according to the preservice elementary teachers and it makes life difficult according to the preservice social studies teachers. In the study of Güveli et al. (2011), it was stated that the preservice social studies teachers' perceptions such as "mathematics as an exciting subject", "mathematics as a difficult and boring subject" and "mathematics composed of many subjects" for math for mathematics concept come to the front. Moreover, in the same study, mathematics was mentioned as life itself. In study of Tarim et al. (2017), it was investigated perceptions associated with mathematics and mathematics teaching of the preservice elementary teachers and expressed that the metaphors such as "life, intelligence, gaming, puzzles and computers" were frequently used. In addition, it was observed that the preservice teachers' perceptions towards

mathematics have come to the as "process" and "necessity" themes. On the other hand, in the same study, it was stated that metaphors that are "game, labyrinth, machine" were frequently used, and these metaphors were placed under themes that are Infrastructure/Resource", Need/Indispensability" and "Labor/Effort", "Movement" and "Request/Emotion". When the studies were examined, it was considered that the preservice teachers' attitudes towards mathematics are effective in the formation of these diversity in their metaphor perceptions towards mathematics. It is predicted that a person with a positive attitude toward mathematics has higher mathematics emotions than another person who possesses negative attitudes (Reyes, 1984; Ma, 1997). Moreover, it was pointed out that the experiences shape present ideas and viewpoints and affect attitudes (Allport, 1935, akt. Bordens & Horowitz, 2002; Levine, 2005). This suggests that departments of the preservice teachers may also cause diversity in their metaphoric perceptions.

In this study, the preservice teachers' attitudes and metaphor perceptions towards mathematics were examined and answers to the following questions were searched.

1. What are the metaphors that the preservice teachers create towards mathematics, and the conceptual categories of these metaphors?
2. What are the metaphors that preservice teachers create as movie genres towards mathematics?
3. What are the metaphors that the preservice teachers create as weather conditions towards mathematics?
4. Are preservice teachers' metaphor perceptions towards mathematics significantly different according to the departments?
5. Are preservice teachers' attitudes towards mathematics significantly different according to the departments?
6. Is there a significant relationship between the teacher candidates' metaphor perceptions and attitudes towards mathematics?

## Method

### Research Design

The study was designed with mixed model on which both qualitative and quantitative research approaches are used together. According to Creswell (2006), to use qualitative and quantitative approaches together provides better understanding of research problems. In the analysis of the qualitative data was used content analysis technique. Content analysis is described as the determining, counting and interpretation of recurring issues, problems and concepts for the obtained qualitative data (Denzin & Lincoln, 1998; Miles & Huberman, 1994; Silverman, 2000). In addition, content analysis is of great benefit, because it scopes the qualitative and quantitative subjects. In the quantitative part of the study, descriptive study, one of the most common quantitative research methods in education, was used (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2009). The survey model is an approach to determine an individuals' opinions, interests, skills and attitudes on a subject (Karasar, 2005). In the descriptive process, the mathematics attitude scale for preservice teachers was administered.

### Sample

The sample of the research is composed of 366 (279 female, 79 male) preservice teachers studying in the faculty of education of a state university in the academic year of 2016-2017. In the selection of the related university was used convenience sampling method.

**Table 1.**  
*The frequency distribution of the sample*

		Department							Total
		Mathematics Education	Classroom Education	Social Sciences Education	Science Education	Turkish Education	Computer Education and Instructional Technology	Guidance and Psychological Counseling	
Gender	Female	45	50	29	59	37	13	46	279
	Male	10	22	10	9	8	12	8	79
Total		55	72	39	68	45	25	54	358

### Instruments

As the data collection tool, "Mathematical Attitude Scale" and "Personal Information Form" was used. By reviewing relevant literature and consulting to experts in the mathematics education, measurement evaluation, curriculum and instruction, the five-Likert-type a scale consisting 12-items and was developed. A paper on which was written "Mathematics is like ..., because ..." and "If a mathematical movie genre (weather conditions) ..., it would be, because ..." sentences was presented to preservice teachers to determine their metaphors perceptions towards mathematics. Furthermore, it was requested that they complete these sentences by focusing on a metaphor. Here, different metaphors such as "movie genre" and "weather condition" are preferred and it is aimed to better detect the perceptions that preservice teachers have towards the mathematics concept.

### Data Analysis

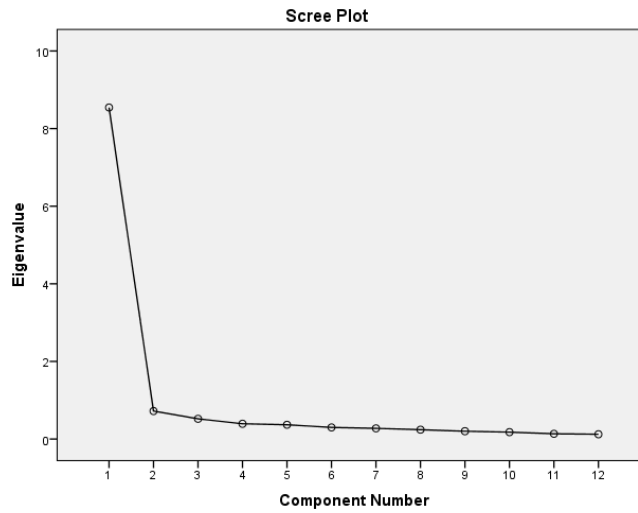
In this study, firstly, it was planned to develop a new "Mathematical Attitude Scale" by the researchers, although there were a large number of mathematics attitude scales in the literature. The reason for this is that in this study, not only attitudes about mathematics will be investigated, but also the metaphors will also be examined. Therefore, various questions were asked to learn preservice teachers' metaphors perceptions and demographics as well as the attitudes towards mathematics. It was preferred that the questions were short and few in order for the preservice teachers not to be bored, not to show reduced interest towards practice and their motivation not to fall behind these questions. Because the mathematics attitude scales in the literature (Aşkar, 1986, Baykul, 1990, Duatepe, 1999; Önal, 2013) consist of long and many items, it is aimed to determine preservice teachers' attitudes towards mathematics concept with a short scale. In this context, a preliminary scale consisting of 14-items was prepared by reviewing the relevant literature and taking expert opinions. The preliminary scale was administered as a pilot to 120 preservice mathematics teachers studying at the faculty of education of a state university during the 2015-2016 academic year and the validity and reliability of the scale was investigated using the SPSS 23 program (Statistical Package for the Social Sciences 23). The construct validity of the scale was examined by total item correlation and descriptive factor analysis. According to Tavşancıl (2014), the total correlation of the scale items should be .30 and higher. Accordingly, although the total correlations of the items in the preliminary scale were greater than .30, items 3 and 8 were removed from the scale because of lowering the Cronbach Alpha reliability coefficient, and a scale with .957 reliability was obtained with the rest of the items (Kuzu, Kuzu & Sivacı, 2016). After the pilot administration, the scale with five-Likert-type consisting of 12-items was reapplied to 358 preservice teachers, and the "Mathematics Attitude Scale" with .962 reliability was obtained. Accordingly, the reliability of the final scale is very high (Tavşancıl, 2014). In order to test the size of the sample, the Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) coefficient was calculated and the KMO value was found to be

.966. The value of significance with the Bartlett test was calculated as  $p < .01$ . Kaiser (1970) states that the KMO coefficient has to be between 0 and 1, and that as the sample size approaches 1, the sample size is more suitable for factor analysis. As a result of the factor analysis, it was seen that the scale was collected in one factor and the factor loadings changed between .925 and .668 (Table 2).

**Table 2.**  
*Component Matrix after the Factor Analysis*

Items	Factor Loads
Item12	.925
Item1	.918
Item7	.897
Item13	.889
Item4	.885
Item14	.880
Item10	.872
Item9	.832
Item6	.813
Item2	.788
Item11	.723
Item5	.668

Each item included “never agree”, “agree”, “undecided”, “agree”, “completely agree” as options and the options were scored from 1 to 5. The lowest score to be taken from the scale was 12, while the highest score was 60. The low score corresponds to a negative attitude, and a high score also corresponds to a positive attitude. In Figure 1, the accumulated graph of the mathematics attitude scale is presented. When the line graph of eigenvalues is examined, it is understood that the scale gathered in one factor



**Figure 1.** Accumulated graph of the scale

Confirmatory factor analysis was performed using the LISREL 8.80 (Linear Structural Relations 8.80) package program to assess the validity of the one-factor structure resulting from the exploratory factor analysis. As a result of analysis, the value of  $\chi^2/df$  was found to be 3.63. Bollen (1989) suggests that this value should be between 0 and 5. In addition, the RMSE value was found to be .078, indicating acceptable data compatibility (Browne & Cudeck, 1993).

On the other hand, all metaphors were listed in order to investigate the preservice teachers' metaphor perceptions towards mathematics. Furthermore, thanks to the expert opinions, by extracting metaphors in which no logical explanations have been made or made meaningless in such a way as to make no contribution to the understanding of the mathematical concept, were excluded from the scope of the analysis. Then, the remaining metaphors were analyzed by content analysis and grouped under a conceptual category in terms of their common characteristics according to their logical descriptions. Different metaphors were also exploited in order to better identify the preservice teachers' metaphor perceptions towards mathematics. The use of more than one metaphor is expected to allow participants to better express their feelings and thoughts. For example, someone who knows that milk and related dairy products (yoghurt, cheese, buttermilk, and kefir) supply the vast majority of the vitamins and minerals needed by the body, may or may not like milk and milk products. Therefore, an individual who creates a need metaphor for the concept of "milk" may have any of the positive or negative feelings. In this context, it is important that the individuals' metaphor perception is determined correctly. Taking advantage of different metaphors to determine the true feelings and thoughts of individuals can provide quite effective results. Therefore, it was also benefited from different metaphors such as movie genre and weather condition for the preservice teachers' metaphor perceptions towards mathematics, and all three cases were evaluated. For each case, numbering was made to be "1" for the positive categories and "0" for the negative categories according to the preservice teachers' explanations, and their total metaphor scores were calculated. While the lowest metaphor score was 0, the highest metaphor score was found as 3. The lower scores showed that preservice teachers constituted negative metaphors and also the higher scores constituted positive metaphors. On the other hand, the answers given to the mathematics attitude scale by the preservice teachers were examined and the data obtained by scoring from 1 (never agree) from to 5 were transferred to the SPSS program. The lowest score to be taken from the scale was 12, the highest score was 60. The low scores correspond to negative and the high scores correspond to positive attitude. The normal distribution of the data and the homogeneity of the variances were tested statistically. The Kolmogorov-Smirnov test and the Levene test showed that the distribution of the data was not normal, and the variances were not homogeneous because p values were less than .05. In this case, it was investigated by the nonparametric Kruskal Wallis-H test and the Mann Whitney-U test whether the preservice teachers' metaphor perceptions and attitudes towards mathematics were significantly different according to their departments or not. Furthermore, the relationship between the preservice teachers' metaphor perceptions and attitudes towards mathematics was examined by using the Spearman Correlation test.

To ensure the reliability of the study, the relevant metaphors were first matched with the conceptual categories independently by the authors for all three cases. For different matching, a consensus was provided. Then, two lecturers who are experts in Turkish and mathematics education were consulted to view and metaphors are asked to match with the corresponding conceptual categories. In general, the metaphors gathered under the conceptual categories "Entertainment, Basic Need, Emotion and Problem" were reassembled under the categories "Positive and Negative" for all three cases. The matching of the experts and the researchers were compared, and the number of the consensus and dissidence were determined. The reliability was calculated according to the formula of the reliability= $\frac{\text{consensus}}{\text{consensus} + \text{dissidence}}$  introduced by Miles & Huberman (1994) and found to be .91.

### Findings

In this section, the findings regarding preservice teachers' attitudes and metaphor perceptions were explained in accordance with the sub-problems of the study.

#### ***The preservice teachers' metaphors created towards mathematics, and the conceptual categories of these metaphors***

In this section, preservice teachers were asked to complete of "Mathematics is like ..., because ..." sentence, and it was seen that preservice teachers were developed total of 58 metaphors (41 positive, 17 negative). The metaphors, divided into groups in a positive and negative way, were categorized into the conceptual categories according to the descriptions of preservice teachers (Table 3).

**Table 3.**  
*Metaphors created towards mathematics*

Metaphor	POSITIVE (%70)				NEGATIVE (%30)				TOTAL
	f	Metaphor	f	Metaphor	f	Metaphor	f	Metaphor	
Puzzle	32	Life	47	Love/Affection	10	Labyrinth	23		
Game	13	Water	13	Mother/Child	8	Cactus/Thorns	18		
Jigsaw	8	Ocean	10	Friend	6	Torture	13		
Rubik's Cube	5	Tree/Plant	9	Family	5	Tangle/Loop	9		
Entertainment	5	Oxygen/Air	8	Ebru/Picture	4	Knit	5		
Lego	2	Eat	5	Dream	3	Mountain/Cliff	4		
Hobby garden	2	Cookies	3	Poem/Song	3	Dead nettle	4		
Movie	2	Bread	3	Composing /Art	2	Chili pepper	3		
Domino	1	Sun	3	Rose	2	Cat	3		
Funfair	1	Medicine	2	Diamond	2	Bad friend	3		
Sport	1	Candy	2	Flower	1	Platonic Love	3		
		Sea	2	Woman	1	Space/Universe	3		
		Stream	1	Cat	1	Gallows	2		
		Broccoli	1	Folk song	1	Electric	2		
		Walnut	1			Cobweb	1		
		Spinach	1			Cigarette	1		
						Drug	1		
Entertainment	72	Basic need	111	Emotion	49	Problem	98	330	

In Table 3, it was seen that that preservice teachers developed various metaphors towards mathematics. Preservice teachers who have positive ideas, developed the metaphors of "Life" and "Puzzle". Furthermore, preservice teachers' metaphors towards mathematics were examined according to the conceptual categories, and the distribution according to the departments are presented in Table 4.

**Table 4.**  
*Frequency and percentage distributions of metaphor created towards mathematics according to the departments*

Conceptual Category		Department															
		Mathematics Education		Classroom Education		Social Sciences Education		Science Education		Turkish Education		Computer Education and Instructional Technology		Guidance and Psychological Counseling		Total	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Conceptual Category	Entert.	16	(29)	14	(21.5)	5	(14.7)	11	(17.2)	10	(24.4)	4	(16.7)	12	(25.5)	72	(21.8)
	B.Need	21	(38.2)	20	(30.8)	6	(17.6)	31	(48.4)	4	(9.8)	11	(45.8)	18	(38.3)	111	(33.6)
	Emotion	15	(27.3)	12	(18.5)	3	(8.8)	5	(7.8)	1	(2.4)	4	(16.7)	9	(19.1)	49	(14.8)
	Problem	3	(5.5)	19	(29.2)	20	(58.8)	17	(26.6)	26	(63.4)	5	(20.8)	8	(17)	98	(29.7)
Category	Positive	52	(94.5)	46	(70.8)	14	(41.2)	47	(73.4)	15	(36.6)	19	(79.2)	39	(83)	232	(70.7)
	Negative	3	(5.5)	19	(29.2)	20	(58.8)	17	(26.6)	26	(63.4)	5	(20.8)	8	(17)	98	(29.7)
Total		55	(100)	65	(100)	34	(100)	64	(100)	41	(100)	24	(100)	47	(100)	330	(100)

According to Table 4, it can be said that the mathematics concept is seen more a as "Basic need" by the preservice teachers. The preservice teachers studying in the Mathematics Education, Classroom

Education, Science Education, CEIT and GPC departments consider it as a "Basic Need". The preservice teachers in the Social Studies Education and Turkish Education departments think mathematics as a "Problem". On the other hand, the "Entertainment, Basic Need, Emotion" conceptual categories take place under the "Positive", while the "Problem" conceptual category is collected under the "Negative" category. In Table 5, some examples were presented for positive and negative metaphors.

**Table 5.**  
*Explanations of some metaphors created towards mathematics*

Metaphor	POSITIVE (%70)		NEGATIVE (%30)	
	Because	Metaphor	Because	Metaphor
Life	Filled with calculations.	Labyrinth	It is very difficult to get out.	
Puzzle	You will be happy to solve.	Torture	You think it is over, but it starts again.	
Ocean	It is endless.	Bad friend	When you need, it leaves you alone.	
Cat	It does not harm if you love it.	Cat	If you are not interested, you will go away	

When Table 5 is examined, it is seen that the preservice teachers make various explanations for metaphors. It has also emerged that preservice teachers who created the same metaphor towards mathematics concept, can see mathematics positively or negatively with different explanations. For example, while some preservice teachers considered positively for the "cat" metaphor with the description "it does not harm if you love it"; others with negative thoughts, expressed it as an ungrateful animal by describing in form of "if you are not interested, you will go away". In this context, it can be thought that mathematics can be done by loving; unless loved or focused, mathematics will leave alone.

***The preservice teachers' metaphors created as movie genres towards mathematics***

In this section, preservice teachers were asked to complete of "If a mathematical movie genre..., it would be, because ... " sentences, and obtained results were presented in Table 6.

**Table 6.**  
*Metaphors created a movie genre towards mathematics*

Metaphor	POSITIVE (%48)				NEGATIVE (%52)				TOTAL
	f	Metaphor	f	Metaphor	f	Metaphor	f		
Action	58	Romance	5	Horror	106	Science fiction	3		
Science fiction	29	Biography	4	Drama	32	Absurd comedy	1		
Comedy	22	Documentary	2	Thriller	24	Crime	1		
Adventure	20	Historical	2	Tragedy	7	War	1		
Fantasy	7	Adult	2	Mystery	4	Western	1		
R.Comedy	6	Animation	1						
Crime	5	Epic	1						
			164				180		344

According to Table 6, the preservice teachers are more focused on the "Horror" movie metaphor. While 180 preservice teachers expressed mathematics with a negative metaphor, 164 preservice teachers established positive metaphor. The distribution of the metaphors as movie genre according to the departments was presented in Table 7.



**Table 7.**  
*Frequency and percentage distributions of metaphors created as movie genre towards mathematics according to the department*

Category	Department															
	Mathematics Education		Classroom Education		Social Sciences Education		Science Education		Turkish Education		Computer Education and Instructional Technology		Guidance and Psychological Counseling		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Positive	38	(71,7)	24	(34.8)	9	(25.7)	39	(58.2)	9	(20.0)	10	(41.7)	31	(60.8)	164	(47.7)
Negative	15	(28.3)	45	(65.2)	26	(74.3)	28	(41.8)	36	(80.0)	14	(58.3)	20	(39.2)	180	(52.3)
Total	55	(100)	65	(100)	34	(100)	64	(100)	41	(100)	24	(100)	47	(100)	330	(100)

When Table 7 is examined, it is seen that the preservice teachers studying in the Mathematics Education, Science Education and GPC departments created positive metaphors as movie genre. On the other hand, the preservice teachers in the Classroom Education, Social Science Education, Turkish Education and CEIT departments created negative metaphors as movie genre. In Table 8, some explanations were presented for the preservice teachers' metaphor perceptions as movie genre.

**Table 8.**  
*Explanations of some metaphors created as movie genre towards mathematics*

	POSITIVE (%48)		NEGATIVE (%52)	
Metaphor	Because	Metaphor	Because	
Action	There is movement and excitement.	Drama	It hurts to deal with it.	
R.Comedy	It finally makes us smile.	Thriller	to cannot solve the problem	
Documentary	Life itself is mathematics.	War	makes stress to person.	
Crime	An unsolved problem is solved.	Crime	There is a constant struggle.	
			Problems cause headache.	

***The preservice teachers' metaphors created as weather condition towards mathematics***

In this section, preservice teachers were asked to complete of "If a mathematical weather condition..., it would be, because ..." sentences, and obtained results were presented in Table 9.

**Table 9.**  
*Metaphors created a weather condition towards mathematics*

POSITIVE (%48)			NEGATIVE (%52)			TOTAL	
Metaphor	f	Metaphor	f	Metaphor	f		
Sunny	63	Cloudy	48	Stormy	7		
Partly cloudy	42	Heavy rain/rainfall	27	Frowst	7		
Light rain	34	Snowy	15	Hot	3		
Snowy	18	Partly cloudy	14	Hurricanes	3		
Sunny and rainy	9	Thunder	13	Frosty	2		
Cool	1	Windy	12	Frost	1		
		Hail	11	Sunny and windy	1		
		Sleet	10	Blizzard	1		
		Foggy	9				
	167				184		344

According to Table 9, when the explanations of the metaphors created as weather conditions are examined, it is seen that the preservice teachers have more negative perceptions. While 184 preservice teachers expressed mathematics with a negative metaphor, 167 preservice teachers established positive metaphor. The distribution of the metaphors as weather condition according to the departments was presented in Table 10.

**Table 10.**  
*Frequency and percentage distributions of metaphors created as weather condition towards mathematics according to the department*

		Department							
		Mathematics Education	Classroom Education	Social Sciences Education	Science Education	Turkish Education	Computer Education and Instructional Technology	Guidance and Psychological Counseling	Total
Category	Positive	41 (74.5)	30 (44.1)	9 (24.3)	26 (38.2)	14 (31.1)	11 (45.8)	34 (63)	167 (47.6)
	Negative	14 (25.5)	38 (55.9)	28 (75.7)	42 (61.8)	31 (68.9)	13 (54.2)	20 (37)	184 (52.4)
Total		55 (100)	68 (100)	35 (100)	68 (100)	45 (100)	24 (100)	54 (100)	351 (100)

When Table 10 is examined, it is seen that the preservice teachers studying in the Mathematics Education and GPC departments created positive metaphors as the weather condition. On the other hand, the preservice teachers in the Classroom Education, Social Science Education, Science Education, Turkish Education and CEIT departments created negative metaphors as the weather condition.

In Table 11, some explanations were presented for the preservice teachers' metaphor perceptions as weather condition. When Table 11 is examined, it is seen that the preservice teachers makes both positive and negative explanations for metaphor "Snow". Accordingly, it can be said that the preservice teachers who make different explanations for the same metaphors feed different feelings and thoughts about the mathematics concept. It can be said that while there are preservice teachers thinking as a cure for troubles with the explanation of "it removes diseases", there are also preservice teachers who think the mathematics itself is a trouble and focus on the difficulty of progressing on this path.

**Table 11.**  
*Explanations of some metaphors created as weather condition towards mathematics*

POSITIVE (%48)		NEGATIVE (%52)	
Metaphor	Because	Metaphor	Because
Sunny	Everything is clear.	Thunder	It makes people feel scared.
Light rain	It gives peace and happiness.	Stormy	It affects life negatively.
Cool	It relaxes in extreme hots.	Frosty	It strikes you unawares.
Snowy	It removes diseases.	Snowy	It is difficult to travel on the road.

The preservice teachers' metaphor perceptions were examined separately by "Mathematics is like ..., because ...", "If a mathematical movie genre..., it would be, because ... " and "If a mathematical weather condition..., it would be, because ... " sentences. It was observed that positive and negative categorical distribution of metaphors created towards mathematics are different in term of in the overall, movie genre and weather condition. In other words, it has been seen that a preservice teacher who thinks mathematics as a basic need and creates positive metaphors, has been directed to negative metaphors for movie genre of weather condition. The distribution of the metaphor categories according to the departments are presented in Table 12.

**Table 12.**  
*Distributions of the metaphor categories created towards mathematics according to the department*

Mathematics in the overall		Mathematics in the movie genre		Mathematics in the weather condition	
Positive	Negative	Positive	Negative	Positive	Negative
Mathematics		Mathematics		Mathematics	
	Social Science		Social Science		Social Science
Classroom			Classroom		Classroom
Science		Science			Science
	Turkish		Turkish		Turkish
CEIT			CEIT		CEIT
GPC		GPC		GPC	

When Table 12 is examined, it is seen that the preservice teachers studying in the Mathematics Education and GPC departments have positive metaphor perceptions for all three cases, while the preservice teachers studying in the Social Science Education and Turkish Education departments developed the negative metaphors for all of the three cases.

***Differentiation of the preservice teachers' metaphor perceptions towards mathematics according to the departments***

In this section, it was investigated by the Kruskal Wallis-H test and the Mann Whitney-U test whether the preservice teachers' metaphor perceptions towards mathematics were statistical significantly different according to their departments or not. The preservice teachers' metaphor perceptions were statistically significantly different according to the departments due to  $p = .00 < .05$ . The Mann Whitney-U test was conducted to determine that there are differences between which departments. The obtained results were presented in Table 13 and Table 14.

**Table 13.**  
*Mann Whitney U test results of the differentiation in between departments for metaphor perceptions towards mathematics*

p	1	2	3	4	5	6	7
1- Mathematics Education		.00	.00	.00	.00	.01	.09
2- Classroom Education			.02	.33	.00	.50	.01
3- Social Science Education				.00	.91	.03	.00
4- Science Education					.00	.97	.09
5- Turkish Education						.01	.00
6- CEIT							.25
7- GPC							

**Table 14.**

*Analysis results of metaphor perceptions towards mathematics according to the departments*

Department	N	$\bar{\chi}$	df	$\chi^2$	Difference	p	
Metaphor Perceptions	1- Mathematics Education	53	213.41	6	59.20	1-2	.00
						1-3	
	2- Classroom Education	60	145.35			1-4	
						1-5	
	3- Social Science Education	28	104.13			1-6	
						2-3	
	4- Science Education	63	159.75			2-5	
						2-7	
	5- Turkish Education	41	95.78			3-4	
						3-6	
	6- CEIT	22	160.05			3-7	
						4-5	
	7- GPC	45	185.98			5-6	
						5-7	

When Table 14 is examined, it was found that there was no statistically significant difference between the preservice teachers studying in the Mathematics Education and GPC departments, however there was a significant difference between the preservice teachers in the other departments. It was seen that the preservice teachers studying in the Mathematics Education and GPC have more positive metaphor perceptions than the other teachers from the other department, while there was not a significant difference between the preservice teachers studying in the Turkish Education and Social Studies Education, a statistically significant difference was found between the other departments. The preservice teachers studying in the both departments have been found to have more negative metaphors than the others. According to these results, the distribution of metaphor scores of the departments is presented in Table 15 in order.

**Table 15.**

*Ranking according to the departments of metaphor scores towards mathematics*

Department	$\bar{\chi}$		
	Group 1	Group 2	Group 3
5- Turkish Education	95.78		
3- Social Science Education	104.13		
2- Classroom Education		145.35	
4- Science Education		159.75	
6- CEIT		160.05	
7- GPC		185.98	185.98
1- Mathematics Education			213.41
p	.91	.10	.09

In Table 15, preservice teachers' metaphor scores towards mathematics were collected in Group 3. The metaphor scores of in the Group 1 were found to be very low. Metaphor scores in Group 3 were significantly higher than the other groups. While there is no statistically significant difference in the metaphor scores of the departments within the group; it was determined that there was a significant difference between the other groups. The preservice teachers studying in the GPC department were

took place in the two groups and statistically significant differences were found between the classroom preservice teachers.

***Differentiation of the preservice teachers' attitudes towards mathematics according to the departments***

In this section, it was investigated by the Kruskal Wallis-H test and the Mann Whitney-U test whether the preservice teachers' attitudes towards mathematics statistical significantly different according to their departments or not. The preservice teachers' attitudes were statistically significantly different according to the departments due to  $p = .00 < .05$ . The Mann Whitney-U test was conducted to determine that there are differences between which departments. The obtained results are presented in Table 16 and Table 17.

**Table 16.**

*Mann Whitney U test results of the differentiation in between departments for attitudes towards mathematics*

p	1	2	3	4	5	6	7
1- Mathematics Education		.00	.00	.00	.00	.00	.04
2- Classroom Education			.03	.07	.00	.22	.00
3- Social Science Education				.00	.36	.01	.00
4- Science Education					.00	.99	.02
5- Turkish Education						.00	.00
6- CEIT							.17
7- GPC							

**Table 17.**

*Analysis results of attitudes towards mathematics according to the departments*

Department	N	$\bar{\chi}$	df	$\chi^2$	Difference	p	
Attitude	1- Mathematics Education	55	252.75	6	96.78	1-2	.00
						1-3	
	2- Classroom Education	65	152.83			1-4	
						1-5	
						1-6	
	3- Social Science Education	34	114.45			1-7	
						2-3	
	4- Science Education	64	179.86			2-5	
						2-7	
	5- Turkish Education	41	84.57			3-4	
						3-6	
						3-7	
	6- CEIT	24	181.80			4-5	
						4-7	
7- GPC	47	214.45	5-6				
			5-7				

When Table 17 is examined, it was found that there was a statistically significant difference between the preservice teachers studying in the Mathematics Education and the other departments. It was seen that the preservice teachers studying in the Mathematics Education have more positive attitudes than the others. While there was not a significant difference between the preservice teachers studying in the Turkish Education and Social Studies Education, a statistically significant difference was found between the preservice teachers studying in the other departments. The preservice teachers studying in both of

the departments have been found to have more negative attitudes than the others. According to these results, the distribution of attitude scores of the departments are presented in Table 18 in order.

**Table 18.**  
*Ranking according to the departments of attitude scores towards mathematics*

Department	$\bar{x}$			
	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4
5- Turkish Education	84.57			
3- Social Science Education	114.45			
2- Classroom Education		152.83		
4- Science Education		179.86	179.86	
6- CEIT		181.80	181.80	
7- GPC			214.45	
1- Mathematics Education				252.76

In Table 18, it was seen that the preservice teachers' attitude scores towards mathematics were collected in four groups, and these scores increased towards from Group 1 to Group 4. According to the results, while the attitudes in the Group 1 were quite low, the attitudes in the Group 4 were significantly higher than the other groups. In addition, it was determined that the preservice teachers studying in the Mathematics Education have the highest attitude towards mathematics. The preservice Turkish teachers' attitudes were found to be lower than the other preservice teachers. The preservice Science teachers and the BÖTE preservice teachers were also took place in the two groups and a statistically significant difference was found between these groups.

***The relationship between the preservice teachers' attitudes and metaphor perceptions towards mathematics***

The relationship between the preservice teachers' attitudes and metaphor perceptions towards mathematics was examined by Spearman Correlation, and the results are presented in Table 19.

**Table 19.**  
*The relationship between attitude and metaphor perception towards mathematics*

Attitude towards mathematics	Metaphor perception towards mathematics		
	$r$	$r^2$	$p$
	.69	.48	.00

Since  $p=.00<.05$  and  $.60<r=.69<.80$  according to Table 19, there was a positive and strong correlation between the attitudes and metaphor perceptions towards mathematics of preservice teachers. According to this, it is seen that the preservice teachers who have positive attitude, have positive metaphors, while the preservice teachers who have negative attitude, have negative metaphors. Moreover, it was found to be  $r^2=.48$ , and so the preservice teachers' metaphor perceptions explain 48 percent of the preservice teachers' attitudes towards mathematics.

**Discussion, Conclusions, and Suggestions**

In this study, preservice teachers were asked to complete the sentence, "Mathematics likes a.... because....," and it was observed that they developed various metaphors. Based on the preservice teachers' explanations, the metaphors that they developed about mathematical concepts were gathered under various conceptual categories such as "Entertainment," "Basic Needs", "Emotion," and

"Problem." The conceptual categories "Entertainment," "Basic Needs," and "Emotion" were considered as "Positive" categories, and the conceptual category "Problem" was considered as a "Negative" category. The analysis showed that preservice teachers developed a total of 58 metaphors (41 positive and 17 negative). Moreover, the analysis showed that while 232 preservice teachers developed positive metaphors for mathematics, 98 preservice teachers developed negative metaphors. The preservice teachers with positive metaphors appeared to focus mostly on the "Life" and "Puzzle" metaphors. On the other hand, the preservice teachers with negative metaphors appeared to focus mostly on the "Labyrinth" and "Cactus / Thorn" metaphors. Gray and Tall (1992) reported that many students perceive mathematics as a puzzle. Similarly, Güler et al. (2012) investigated preservice teachers' metaphors on mathematics and observed their focus on life and puzzle metaphors. Furthermore, Tarim et al. (2017) reported that regarding to concept of mathematics, elementary school teacher candidates concentrated on life, Rubik's cube, puzzle, and computer metaphors. On the other hand, the metaphors developed for mathematics had significantly differed according to the departments, and preservice teachers of Mathematics Education, Elementary Education, Science Education, CEIT Education, and GPC Education had seen mathematics as a "basic need." In addition, Tarim et al. (2017) determined that the preservice teachers enrolled at the Mathematics Education Department had more positive metaphors than the preservice teachers of other departments. The preservice teachers enrolled at the Turkish Education and Social Studies Education departments saw mathematics as a "Problem." According to Güner (2013), while Elementary Education students stated that mathematics made life more enjoyable, Social Studies students stated that mathematics made life difficult. This result shows the similarity with the findings of this current study.

When the preservice teachers created metaphors for mathematics, they may have ignored their real feelings, considering the fact that mathematics is the life itself. For this reason, we were curious about whether the metaphors that preservice teachers developed for mathematics reflected their real feelings and thoughts and so tried to identify their real feelings and thoughts by concretizing these feelings with the help of multiple metaphors. Hence, the preservice teachers were asked to complete the sentence, "If mathematics would be a movie genre, it would be.... because ..." When the metaphors that the preservice teachers developed were examined, there were 164 positive metaphors and 180 negative metaphors. Regarding the negative metaphors, the preservice teachers were more likely to concentrate on the "Horror" movie metaphor. Horror movies have a negative impact on the human mind and reveal some connotations about daily life. For example, when Ceylan, Ceylan, and Mansuroğlu (2017) asked their participants which two colors horror movies evoke, 96% of the participants said black. Türkoğlu (2003) stated that black represents grief, death, pessimism, and fear. Similarly, Güveli et al. (2011) reported that when identifying preservice teachers' metaphors for mathematics, the participants focused on the black color metaphor. In the current study, the preservice teachers who formed positive metaphors usually focused on the "Action" movie metaphor. Action movies are the study of how good and bad antagonism is presented. In this kind of movie genre, the bad guy drags the good man (hero) into a kind of danger. However, in order to get rid of this danger, the good man fights with the bad man and he balances the things out by winning a victory (Gürsel, 2011) such as the difficulties students face in mathematics problems and problem-solving processes. According to the preservice teachers, even though mathematics itself and mathematics problems are too difficult to solve that cause troubles, a great victory and happiness may emerge after solving these problems. In this current study, regarding mathematics as a movie genre, while the preservice teachers enrolled at the Mathematics Education, Science Education, and GPC Education departments tended to form positive metaphors, the preservice teachers enrolled at the Elementary Education, Social Studies Education, Turkish Education, and CEIT Education departments tended to form negative metaphors.

When the preservice teachers' metaphors that related mathematics to a weather condition are examined, 167 of them formed positive metaphors and 184 of them formed negative metaphors. The preservice teachers more often used "Cloudy" as a negative metaphor and "Sunny" as a positive metaphor. Güz (2016) examined the relationship between weather and human psychology and stated that there is a close relationship between them. In the same study, Güz (2016) reported that people

tend to have positive feelings in sunny weather, but they tend to be unhappy and anxious and tend to have pessimistic views in cloudy and frowst weathers. The teachers who formed negative metaphors mentioned that mathematics made people unhappy and anxious and noted that it made life feel unbearable. Based on the preservice teachers' explanations, "Partly cloudy" and "Snowy" metaphors were placed under both positive and negative categories. According to the explanations, mathematics was also seen as a remedy for troubles, and as well as mathematics itself was seen as a trouble. Despite the positive metaphors of Mathematics Education and GPC Education departments, candidate teachers of Elementary Education, Social Studies Education, Science Education, Turkish Education, and CEIT Education departments tended to have negative metaphors regarding mathematics as a weather condition.

When the metaphors related to mathematics are examined separately for the general, movie genre, and weather conditions, in all three cases, preservice teachers from the Mathematics Education and GPC Education departments tended to have positive metaphors, and preservice teachers from Turkish Education and Social Studies Education departments tended to have negative metaphors. In addition, the preservice teachers from the Elementary Education and Science Education departments had formed positive metaphors that could be placed under the "Basic Needs" category; when examining their metaphors for all three conditions with the help of movie genre and weather metaphors, they had formed negative metaphors that could be placed under the "Problem" category. The preservice teachers were interviewed in order to determine the difference that occurred for the Elementary Education and Science Education departments, and in these interviews, they stated that mathematics was related to daily life, played a fundamental role in meeting the needs of the date, and was a basic necessity of life. Similar results were obtained in the studies conducted by Güveli et al. (2011) and Güner (2013). However, this result did not mean that these preservice teachers had positive feelings and thoughts towards mathematics. Though they thought of mathematics as a necessity, they actually appeared to have negative feelings and thoughts against it, just like someone who knows that milk and dairy products (yoghurt, cheese, ayran, and kefir) meet the vast majority of the vitamins and minerals that our body needs but do not consume these products. Regarding mathematics, preservice teachers', who had 70% positive and 30% negative metaphors, perceptions of metaphors were examined by the help of movie genre and weather conditions, similar proportions were obtained for both conditions in which 48% of these perceptions were positive and 52% were negative. Therefore, examining the preservice teachers' perceptions for mathematics with the help of multiple metaphors provided effective results. Furthermore, as a future research suggestion, this difference in preservice teachers' perceptions can be investigated in more detail by conducting interviews with them.

In this study, the preservice teachers' metaphor perceptions towards mathematics showed statistically significant differences according to the departments that they enrolled. There was no statistically significant difference Mathematics Education and GPC Education students' perceptions, and there were significant differences between students who enrolled at these two departments and students who enrolled at the remaining departments. Moreover, the Mathematics Education and GPC Education students formed more positive metaphors than the students of the remaining departments. On the other hand, there was no statistically significant difference among the Elementary Education, Science Education, and CEIT Education students' perceptions. In addition, while there was no significant difference between the Turkish Education and Social Sciences Education students' perceptions, who had the lowest averages, a statistically significant difference was found between students of these departments and students from the remaining departments. The preservice teachers from both departments have been found to have more negative metaphors than the preservice teachers from the remaining departments. The extent to which the metaphors varied according to the preservice teachers' departments might be closely related to their attitudes towards mathematics. Individuals' past experiences shape their current ideas and attitudes and influence their attitudes (Allport, 1935, as cited by Bordens & Horowitz, 2002; Levine, 2005). Therefore, in the current study, the preservice teachers' attitudes towards mathematics were examined, and whether or not these attitudes differed based on the departments that they enrolled was investigated.



A scale was developed to investigate whether the preservice teachers' attitudes towards mathematics differed significantly according to their departments and to investigate the relationship between their attitudes and metaphor perceptions. Developing a mathematical attitude scale that is similar to the ones appearing in the literature, which are quite extensive and usually include too many items, and the fact that items measuring metaphors and demographic information are presented together might cause participants to get bored and may diminish their interest. Hence, a relatively short 5-point Likert-type "Mathematics Attitude" scale with 12 items with .962 reliability was developed with the aim of determining the preservice teachers' attitudes towards mathematics. The analysis suggested that the preservice teachers' attitudes towards mathematics differed statistically according to the departments that they enrolled. Mathematics Education students had more positive attitudes towards mathematics than the students of the remaining departments. While there was not a significant difference between Turkish Education and Social Studies Education students' attitudes, who obtained the lowest averages, there was a significant difference between students' attitudes in these departments and the remaining departments. The preservice teachers in these two departments had more negative attitudes than the preservice teachers of the remaining departments.

On the other hand, there was a positive correlation between the preservice teachers' attitudes towards mathematics and their metaphor perceptions ( $r = .69$ ,  $p = .00$ ). The metaphors developed by the preservice teachers who had positive attitudes towards mathematics were also positive; however, the metaphors developed by the preservice teachers who had negative attitudes towards mathematics were also negative. Moreover, the analysis has suggested that the preservice teachers' attitudes towards mathematics differed significantly according to their educational backgrounds, and it was determined that the Mathematics Education students tended to have a more positive attitude than the preservice teachers in other departments. Furthermore, the attitudes of the Turkish Education students towards mathematics were much lower than those of the other students of the remaining departments, and no significant difference was found between the Turkish Education and Social Studies Education students' attitudes. Many factors might have influenced the preservice teachers' negative emotions and thoughts towards mathematics. In the literature, it has been stated that the positive and negative attitudes of individuals towards mathematics were shaped during childhood and primary school periods (Alkan, 2009; Cain-Caston, 1993; Gallagher & Kaufman, 2008). In addition, individuals' attitudes towards mathematics were found to be effective in their selection of professions (Baydar & Bulut, 2002). Hence, in the current study, the preservice teachers with negative attitudes towards mathematics might want to move away from it and so to prefer studying Turkish Education and Social Studies Education. This may explain why the preservice teachers in Turkish Education and Social Sciences Education departments had formed negative metaphors. In addition, similar comments can be made for the preservice teachers in Mathematics Education. One interesting findings was that the GPC Education students had formed positive metaphors and exhibited favorable attitudes on mathematics for all three conditions. Another remarkable finding was that Science Education students had formed more negative metaphors and exhibited negative attitudes than GPC Education and CEIT Education students. These two findings, which emerged for Science Education and GPC Education, can be investigated in a future study by interviewing preservice teachers. On the other hand, by making use of the results obtained in this study, educators can identify difficulties encountered in learning and teaching mathematical concepts. Diagnostic assessment can be provided on the problem-solving abilities of preservice teachers with negative attitudes and metaphor perceptions towards mathematics. Preservice teachers' mathematics anxiety levels can be investigated, and the relationship between these levels and their attitudes and metaphor perceptions towards mathematics can be examined. Additionally, by organizing various activities in departments, educators can help preservice teachers in developing positive attitudes towards mathematics.

## Türkçe Sürümü

### Giriş

Matematik, geçmişten günümüze birçok araştırmanın temelini oluşturmakta ve günlük yaşamı kolaylaştırıcı bir etki yaratmaktadır. Bilgisayar sistemlerinden elektrik devrelerine birçok teknolojik gelişmenin altında yer alan matematik, hayatın anlaşılması ve yeni fikirler üretilebilmesi için yardımcı bir eleman olarak görülmektedir (Dursun & Dede 2004). Bu denli öneme sahip olan matematiği ne yazık ki öğrencilerin büyük bir kısmı zor ve sıkıcı bir ders olarak görmektedir (Aksu, 1985). Matematiğin soyut bir ders olması ve öğrenme sürecinde diğer derslere oranla daha fazla zaman alması, başarılması zor bir ders olarak görülmesine ve bu nedenle olumsuz duygu ve düşüncelerin oluşmasına neden olabilmektedir (Başar, Ünal & Yalçın, 2002).

Öğrencilerin matematiğe karşı olumsuz duygu ve düşüncelere sahip olmasında öğretmenlerin matematiğe yönelik olan tutum ve davranışlarının oldukça etkili olduğu söylenmektedir (Kulm, 1980). Diğer taraftan, öğretmenlerin matematiğe yönelik algıları da öğrencilerin matematiğe yönelik duygu ve düşüncelerini olumlu ya da olumsuz yönde şekillendirmektedir (Azar, 2010; Ford, 1994; Yüreklı, 2008). Ayrıca, öğrencilerin matematiğe karşı olan duygu ve düşüncelerin üzerinde matematiğin öğretilme biçimini de oldukça etkili olduğu söylenebilir. Matematik öğretiminin gerçek hayat ile uyumsuz olması ve okullarda öğrenilen bilgi ve becerilerin gerçek hayatta kullanılmaması öğrencilerin matematiğe karşı olan tutum ve davranışlarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Verschaffel vd., 1999). Üzel (2007) tarafından yapılan çalışmada, geleneksel biçim yerine, günlük yaşamla ilişkilendirerek anlatılan matematiğin öğrenciler tarafından daha kolay anlaşıldığı ve matematiğe karşı oluşan olumsuz düşüncelerden uzaklaştığı görülmüştür. Ayrıca, günlük yaşamla ilişkilendirilmeden öğretilmeye çalışılan matematiğin istenilen seviyeye gelemediği, bu bağlamda olumsuz duygu ve düşüncelerin ortaya çıktığı vurgulanmıştır (Üzel 2007, akt. Ersoy, 2013). Bu nedenle, soyut kavramların somut kavramlarla ifade edilip pekiştirilmesi, zihinde oluşturduğu imaj bakımından önemlidir. Bireylerin duygu ve düşüncelerini somut kavramlarla ilişkilendirerek kendilerini ifade etme biçimlerinden biri ise metaforlardır.

Söylenmek istenenin daha az sözcükle ifade edilmesine imkan tanıyan metaforlar kelimelerin yetersiz kaldığı ya da anlatımın daha da vurgulanmak istendiği durumlarda önemli bir iletişim aracı olarak kullanılmaktadır (Şengül, 2014). Metaforlar, insanın dünyayı nasıl algıladığının ve nesnelere, olaylar hakkında ne düşündüğünün açık şekilde ifadesidir. Forcenville (2002), metaforu; “Bir kişinin bir kavramı ya da olguyu algıladığı biçimde, benzetmeler kullanarak ifade etmesi” şeklinde tanımlanmıştır. Ayrıca, metaforlar, bir bireyin yüksek düzeyde soyut, karmaşık veya kuramsal bir olguyu, anlamada ve açıklamada işe koşabileceği güçlü bir zihinsel araç olarak ifade edilmektedir (Saban, Koçbeker ve Saban 2006; Yob, 2003). Cerit (2008) ise metaforu, insanların nesnelere, olayları, çevreyi ve hayatı nasıl gördüklerini farklı benzetmeler kullanarak açıklamaya çalışmada kullandıkları bir araç olarak belirtmektedir. Benzetme kavramına anlam yönünden yakınlık gösteren metafor kavramı, bilinmeyenini bilinene aktarmak amacıyla kullanılan söz ya da görüntü aracı olarak da tanımlanabilmektedir (Mutlu, 1998). Ayrıca, metaforlar, yeni bir bilgi hakkındaki düşüncelerin somut bir biçimde açıklanmasına ve detaylandırılmasına yardımcı olmaktadır (Senemoğlu, 2005). Böylece soyut olan kavramların anlaşılması ve yorumlanması kolaylaşır.

Öğretmen adayları ve öğrenciler üzerine metafor ile ilgili birçok çalışma yapılmış ve bu çalışmalar incelendiğinde matematik kavramına ait metaforların çeşitlilik gösterdiği görülmüştür (Güler, Akgün, Öçal & Doruk, 2012; Güner, 2013; Güveli, İpek, Atasoy & Güveli, 2011; Kilic & Yelken, 2013; Sezgin, 2015; Şengül, 2014; Tarım, Özsezer & Canbazoglu, 2017; Türkkan, 2016). Güler ve diğerleri (2012) tarafından yapılan çalışmada, matematik öğretmeni adaylarının “hayat” ve “bulmaca” metaforlarına yoğunlaştıkları belirtilmiştir. Güner (2013) tarafından öğretmen adayları üzerine yapılan çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarına göre matematiğin hayatı keyifli hale getirdiği vurgulanırken; sosyal bilgiler öğretmeni

adaylarına göre matematiğin hayatı zorlaştırdığı belirtilmiştir. Güveli ve diğerleri (2011) tarafından yapılan çalışmada ise sınıf öğretmeni adaylarının matematik için “heyecan verici bir ders olarak matematik”, “zor ve sıkıcı bir ders olarak matematik” ve “birçok konudan oluşan matematik” şeklindeki algıları öne çıkmıştır. Ayrıca, aynı çalışmada, matematik hayatın kendisi olarak belirtilmiştir. Tarım ve diğerleri (2017) tarafından sınıf öğretmeni adaylarının matematik ve matematik öğretimine ilişkin algıları araştırılmış ve matematik kavramına yönelik “hayat, zekâ küpü, oyun, bulmaca, bilgisayar” metaforlarının sıklıkla kullanıldığı belirtilmiştir. Ayrıca, adayların matematik kavramına ilişkin algılarında “süreç” ve “gereklilik” temalarının öne çıktığı görülmüştür. Diğer taraftan, aynı çalışmada, matematik öğretimi kavramına yönelik ise “oyun, labirent, makine” metaforlarının sıklıkla kullanıldığı belirtilmiş ve adayların matematik öğretimi kavramına ilişkin algılarında “Altyapı/Kaynak”, “Gereksinim/Vazgeçilmezlik”, “Emek/Çaba” “Devinim” ve “İstek/Duygu” temalarının öne çıktığı görülmüştür. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, öğretmen adaylarının matematik kavramına yönelik metafor algılarındaki bu çeşitliliğin oluşmasında, matematiğe karşı olan tutumların etkili olduğu düşünülmektedir. Matematiğe yönelik olumlu tutuma sahip olan bir bireyin, olumsuz tutuma sahip başka bir bireye göre matematik duygusunun daha yüksek olacağı öngörülmektedir (Reyes, 1984; Ma, 1997). Ayrıca, bireylerin geçmiş yaşantılarının bugünkü fikirlerini ve bakış açılarını şekillendireceği ve tutumlarını da etkileyeceği belirtilmiştir (Allport, 1935, akt. Bordens & Horowitz, 2002; Levine, 2005). Bu durum, öğretmenlik mesleğini seçen öğretmen adaylarının öğrenim gördüğü anabilim dallarının da metafor algılarında çeşitliliğe sebep olabileceğini akla getirmiştir.

Bu çalışmada, öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumları ile matematik kavramına ilişkin sahip oldukları metaforlar araştırılmış ve aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. Öğretmen adaylarının, matematik kavramı ile ilgili oluşturdukları metaforlar ve bu metaforlara ait kavramsal kategoriler nelerdir?
2. Öğretmen adaylarının, matematik kavramı ile ilgili film türü olarak oluşturdukları metaforlar nelerdir?
3. Öğretmen adaylarının, matematik kavramı ile ilgili hava durumu olarak oluşturdukları metaforlar nelerdir?
4. Öğretmen adaylarının matematik kavramına yönelik metafor algıları öğrenim gördükleri anabilim dallarına göre farklılaşmakta mıdır?
5. Öğretmen adayların matematik kavramına yönelik tutumları öğrenim gördükleri anabilim dallarına göre farklılaşmakta mıdır?
6. Öğretmen adaylarının matematik kavramına yönelik tutumları ile metafor algıları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

## Yöntem

### Araştırmanın Modeli

Araştırma, nitel ve nicel araştırma yaklaşımlarının birlikte kullanıldığı karma model ile tasarlanmıştır. Creswell (2006)'e göre nitel ve nicel yaklaşımları birlikte kullanmak, araştırma problemlerini daha iyi anlamamızı sağlamaktadır. Elde edilen nitel verilerin çözümlenmesinde içerik analizi tekniği kullanılmıştır. İçerik analizi, elde edilen nitel veriler için tekrar eden konuların, sorunların ve kavramların belirlenmesi, sayılması ve yorumlanması olarak açıklanmaktadır (Denzin & Lincoln, 1998; Miles & Huberman, 1994; Silverman, 2000). İçerik analizi nitel ve nicel konuları kapsamaması nedeniyle de büyük ölçüde fayda sağlamaktadır. Araştırmanın nicel kısmında ise eğitim alanındaki en yaygın nicel araştırma yöntemlerinden biri olan betimsel tarama çalışması kullanılmıştır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2009). Tarama modeli, adayların bir konu üzerindeki görüşlerini, ilgilerini, becerilerini ve tutumlarını belirlemek amacıyla yapılan bir yaklaşımdır (Karasar, 2005). Betimleme sürecinde ise, öğretmen adaylarına yönelik matematik tutum ölçeği uygulanmıştır.

### Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2016-2017 eğitim - öğretim yılında bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde öğrenim görmekte olan 358 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmacılar tarafından seçilen üniversitenin araştırmaya dâhil edilmesinde uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

**Tablo 1.**

*Araştırmanın çalışma grubuna ilişkin frekans dağılımı*

		Anabilim Dalı							Toplam
		Matematik Eğitimi	Sınıf Eğitimi	Sosyal Bilgiler Eğitimi	Fen Bilgisi Eğitimi	Türkçe Eğitimi	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi	Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık	
Cinsiyet	Kadın	45	50	29	59	37	13	46	279
	Erkek	10	22	10	9	8	12	8	79
Toplam		55	72	39	68	45	25	54	358

### Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından ilgili literatür taranarak ve matematik eğitimi, ölçme değerlendirme ve eğitim programları ve öğretim alanlarında uzman görüşleri alınarak geliştirilen 12 maddelik 5'li likert tipli "Matematik Tutum Ölçeği" ve demografik özellikleri içeren "Kişisel bilgi formu" kullanılmıştır. Ayrıca, öğretmen adaylarının "Matematik" kavramına ilişkin sahip oldukları metaforları tespit etmek amacıyla öğretmen adaylarına "Matematik ... gibidir, çünkü ..." ve "Eğer matematik bir film türü/hava durumu olsaydı ... olurdu, çünkü ..." cümlelerinin yazılı olduğu bir kâğıt verilmiş ve tek bir metafora odaklanarak bu cümleleri tamamlamaları istenmiştir. Burada "film türü" ve "hava durumu" gibi farklı metaforlar tercih edilerek adayların matematik kavramına yönelik sahip olduğu algılarının daha iyi tespit edilmesi amaçlanmıştır.

### Verilerin Analizi

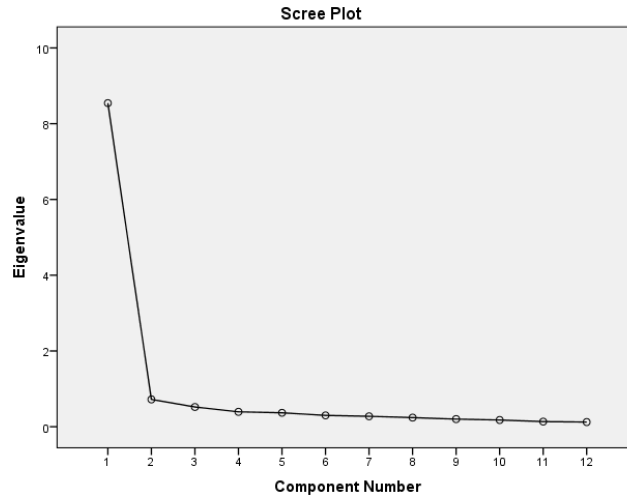
Bu çalışmada, öncelikle, literatürde çok sayıda matematik tutum ölçeğinin olmasına karşın araştırmacılar tarafından yeni bir "Matematik Tutum Ölçeğinin" geliştirilmesi planlanmıştır. Bunun nedeni ise, bu çalışmada sadece matematiğe yönelik tutumların araştırılmasıyla kalınmayıp, matematik kavramına ilişkin sahip olunan metaforların da incelenecek olmasıdır. Dolayısıyla matematiğe yönelik tutumlarının yanı sıra demografik özelliklerini ve matematik kavramına ilişkin sahip olunan metaforları da öğrenmek amacıyla çeşitli sorular sorulmuştur. Adayların bu sorular karşısında sıkılmaması, uygulamaya olan ilgilerinin azalmaması ve motivasyonlarının düşmemesi amacıyla soruların kısa ve az olması tercih edilmiştir. Literatürde bulunan matematik tutum ölçeklerinin (Aşkar, 1986; Baykul, 1990; Duatepe, 1999; Önal, 2013) uzun ve çok maddeler içermesinden dolayı, kısa bir ölçekle matematiğe yönelik tutumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda, araştırmacılar tarafından ilgili literatür taranarak ve uzman görüşleri alınarak 14 maddelik bir taslak ölçek hazırlanmıştır. Hazırlanan taslak ölçek 2015-2016 eğitim öğretim yılında bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde öğrenim görmekte olan 120 matematik öğretmeni adayına pilot olarak uygulanmış ve SPSS 23 (Statistical Package for the Social Sciences 23) programı ile ölçeğin geçerliği ve güvenilirliği araştırılmıştır. Toplam madde korelasyonu ve açımlayıcı faktör analizi ile ölçeğin yapı geçerliği incelenmiştir. Tavşancıl (2014)'a göre ölçek maddelerinin toplam korelasyonu .30 ve daha üstü olmalıdır. Buna göre geliştirilen taslak ölçekteki maddelerin toplam korelasyonları .30 dan büyük olmasına rağmen 3. ve 8. maddeler Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısını düşürdüğü için ölçekten çıkarılmış ve geri kalan maddeler ile .957 güvenilirlikli bir

ölçek elde edilmiştir (Kuzu, Kuzu & Sivacı, 2016). Pilot uygulamanın ardından elde edilen 12 maddelik 5'li likert tipli ölçek 358 öğretmen adayına tekrar uygulanmış ve .962 güvenilirliğe sahip "Matematik Tutum Ölçeği" elde edilmiştir. Buna göre ölçeğin güvenilirliği oldukça yüksektir (Tavşancıl, 2014). Örneklem büyüklüğünü test etmek amacıyla Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı hesaplanmış ve KMO değeri .966 olarak bulunmuştur. Bartlett testi ile anlamlılık değeri ise  $p < .01$  olarak hesaplanmıştır. Kaiser (1970), KMO katsayısının 0 ile 1 arasında olması gerektiğini ve 1'e yaklaştıkça da örneklem büyüklüğünün faktör analizi için daha uygun olduğunu söylemektedir. Yapılan faktör analizi sonucunda ölçeğin tek faktörde toplandığı ve faktör yük değerlerinin .925 ile .668 arasında değiştiği görülmüştür (Tablo2).

**Tablo 2.***Faktör Analizi Sonrası Dönüştürülmüş Bileşenler Matrisi*

Maddeler	Faktör Yükleri
Madde12	.925
Madde1	.918
Madde7	.897
Madde13	.889
Madde4	.885
Madde14	.880
Madde10	.872
Madde9	.832
Madde6	.813
Madde2	.788
Madde11	.723
Madde5	.668

Ölçek, "Hiç Katılmıyorum ", "Katılmıyorum ", "Kararsızım ", "Katılıyorum " ve "Tamamen Katılıyorum " şeklinde derecelendirilmiş ve 1'den 5'e doğru puanlama yapılmıştır. Ölçekten alınacak en düşük puan 12; en yüksek puan ise 60 olup, düşük puan olumsuz tutuma, yüksek puan ise olumlu tutuma karşılık gelmektedir. Şekil 1'de ise Matematik Tutum ölçeğine ilişkin yığılma grafiği verilmiştir. Ölçeğin tek faktörde toplandığı, öz değerlere ait bu çizgi grafiğinden de anlaşılmaktadır.

**Şekil 1.** Ölçeğe ilişkin yığılma grafiği

Açımlayıcı faktör analizi sonucunda ortaya çıkan tek faktörlü yapının geçerliğini değerlendirmek amacıyla LISREL 8.80 (Linear Structural Relations 8.80) paket programı kullanılarak doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda  $\chi^2/df$  değeri 3.63 olarak bulunmuştur. Bollen (1989), bu değer 0 ile 5 arasında olması gerektiğini önermektedir. Ayrıca, RMSE değeri .078 olarak bulunmuş ve bu değer kabul edilebilir veri uyumluluğunu göstermektedir (Browne & Cudeck, 1993).

Diğer taraftan öğretmen adaylarının matematik kavramına ilişkin sahip oldukları metaforları araştırmak amacıyla bütün metaforlar listelenmiş ve uzman görüşleri dâhilinde herhangi bir mantıksal açıklamanın yapılmadığı veya matematik kavramının anlaşılmasına katkı sağlamayacak şekilde anlamsız yapıldığı metaforlar ayıklanarak analiz kapsamı dışında bırakılmıştır. Daha sonra, geriye kalan metaforlar içerik analizi yapılarak mantıksal açıklamalarına göre ortak özellikleri bakımından bir kavramsal kategori altında toplanmıştır. Ayrıca, öğretmen adaylarının metaforlar yoluyla matematik kavramına yönelik sahip olduğu algılarının daha iyi tespit edilebilmesi amacıyla farklı metaforlardan da yararlanılmıştır. Birden fazla metaforlardan yararlanılması adayların kendi duygu ve düşüncelerini daha iyi ifade edebilmesine olanak sağlayacağı düşünülmüştür. Örneğin süt ve süt ürünlerinin (yoğurt, peynir, ayran, kefir) vücudumuzun ihtiyaç duyduğu vitamin ve minerallerinin büyük bir çoğunluğunu karşıladığını bilen biri süt ve süt ürünlerini seviyor ya da sevmiyor olabilir. Dolayısıyla “Süt” kavramına yönelik ihtiyaç metaforu oluşturan bir birey olumlu ya da olumsuz duygulardan herhangi birine sahip olabilir. Bu bağlamda bireyin metafor algısının doğru tespit edilmesi önemlidir. Bireylerin gerçek duygu ve düşüncelerini tespit etmek amacıyla farklı metaforlardan yararlanmak oldukça etkili sonuçlar verebilir. Bu sebeple, adayların matematik kavramına yönelik sahip oldukları metafor algıları için film türü ve hava durumu gibi farklı metaforlardan da yararlanılmış ve her üç durum dikkate alınarak değerlendirme yapılmıştır. Her durum için adayların açıklamalarına göre olumlu kategorideki metaforlar için “1”, olumsuz kategorideki metaforlar için ise “0” olacak şekilde numaralandırma yapılmış ve adayların toplam metafor puanları hesaplanmıştır. En düşük metafor puanı 0 iken en yüksek metafor puanı 3 olarak şekillenmiş ve düşük puanlar adayların olumsuz metaforlar oluşturduklarını, yüksek puanlar ise olumlu metaforlar oluşturduklarını göstermiştir. Diğer taraftan, öğretmen adaylarının matematik tutum ölçeğine verdikleri cevaplar incelenmiş ve hiç katılmıyorum 1 olmak üzere 1’den 5’e doğru puanlama yapılarak elde edilen veriler SPSS programına aktarılmıştır. Ölçekten alınacak en düşük puan 12 iken en yüksek puan 60 olup, düşük puanlar olumsuz tutuma, yüksek puanlar ise olumlu tutuma karşılık gelmiştir. Elde edilen verilerin normal dağılımı ve varyansların homojenliği istatistiki açıdan test edilmiş, Kolmogorov-Simirnov testi ve Levene testi sonucunda p değerleri .05’den küçük olduğu için verilerin dağılımının normal ve varyanslarının homojen olmadığı görülmüştür. Bu durumda, adayların matematik kavramına yönelik metafor algılarının ve tutumlarının öğrenim gördükleri anabilim dallarına göre farklılaşıp farklılaşmadığı parametrik olmayan Kruskal Wallis-H testi ve Mann Whitney-U testi ile araştırılmıştır. Adayların matematik kavramına yönelik tutumları ile metafor algıları arasındaki ilişki ise Spearman Korelasyon testi ile incelenmiştir.

Araştırmanın güvenilirliğini sağlamak amacıyla öncelikle ilgili metaforlar yazarlar tarafından her üç durum için bağımsız olarak kavramsal kategoriler ile eşleştirilmiştir. Farklı eşleştirme için ise fikir birliği sağlanmıştır. Ardından Türkçe ve matematik eğitimi alanında uzman iki öğretim üyesinin görüşüne başvurulmuş ve metaforların ilgili kavramsal kategoriler ile eşleştirmeleri istenmiştir. Genel olarak “Eğlence, Temel ihtiyaç, Duygu ve Sorun” kavramsal kategorileri altında toplanan metaforlar her üç durum için “Olumlu ve olumsuz” kategoriler altında tekrar toplanmıştır. Uzmanların eşleştirmeleri ile araştırmacıların eşleştirmeleri karşılaştırılmış, görüş birliği ve görüş ayrılığı sayıları tespit edilmiştir. Miles & Huberman (1994) tarafından ortaya atılan Güvenirlik=görüş birliği/(görüş birliği+görüş ayrılığı) formülüne göre güvenirlilik hesaplanmış ve .91 olarak bulunmuştur.

### Bulgular

Bu bölümde öğretmen adaylarının matematik kavramına yönelik tutumlarına ve metafor algılarına dair bulgular araştırmanın alt problemleri doğrultusunda açıklanmıştır.

#### ***Öğretmen adaylarının matematik kavramı ile ilgili oluşturdukları metaforlar ve bu metaforlara ait kavramsal kategoriler***

Bu bölümde, öğretmen adaylarından “Matematik ... gibidir, çünkü ...” cümlesinin tamamlanması istenmiş ve 41’i olumlu 17’si olumsuz olacak şekilde toplam 58 metafor geliştirdikleri görülmüştür. Olumlu ve olumsuz şekilde gruplara ayrılan bu metaforlar adayların açıklamalarına göre kavramsal kategorilere ayrılmıştır (Tablo3).

**Tablo 3.**  
Matematik kavramına yönelik oluşturulan metaforlar

OLUMLU (%70)				OLUMSUZ (%30)				
Metafor	f	Metafor	f	Metafor	f	Metafor	f	
Bulmaca	32	Hayat	47	Aşk/Sevgi	10	Labirent	23	TOPLAM
Oyun	13	Su	13	Anne/Çocuk	8	Kaktüs/Diken	18	
Yapboz	8	Okyanus	10	Dost/Arkadaş	6	İşkence	13	
Zekâ küpü	5	Ağaç/Bitki	9	Aile	5	Arapsaçı/Düğün	9	
Eğlence	5	Oksijen/hava	8	Ebru/Resim	4	Örgü	5	
Lego	2	Yemek	5	Hayal	3	Dağ/Uçurum	4	
Hobi bahçesi	2	Çerez	3	Şiir/Şarkı	3	Isırgan otu	4	
Film	2	Ekmek	3	Beste/Sanat	2	Acı biber	3	
Domino	1	Güneş	3	Gül	2	Kedi	3	
Lunapark	1	İlaç	2	Pirlanta	2	Kötü arkadaş	3	
Spor	1	Şeker	2	Çiçek	1	Platonik Aşk	3	
		Deniz	2	Kadın	1	Uzay/Evren	3	
		Akarsu	1	Kedi	1	Dar Ağacı	2	
		Brokoli	1	Türkü	1	Elektrik	2	
		Ceviz	1			Örümcek ağı	1	
		Ispanak	1			Sigara	1	
						Uyuşturucu	1	
Eğlence	72	Temel ihtiyaç	111	Duygu	49	Sorun	98	330

Tablo 3'te öğretmen adaylarının matematik kavramına yönelik çeşitli metaforlar geliştirdiği görülmektedir. Daha çok olumlu yönde fikirlere sahip olan öğretmen adaylarının "Hayat" ve "Bulmaca" metaforlarına yoğunlaştığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca, adayların matematik kavramına yönelik sahip oldukları metaforlar kategorilere göre incelenmiş ve anabilim dallarına göre dağılımı Tablo 4'de verilmiştir.

**Tablo 4.**  
Matematik kavramına yönelik oluşturulan metaforların anabilim dallarına göre frekans ve yüzde dağılımları

		Anabilim Dalı															
		Matematik Eğitimi		Sınıf Eğitimi		Sosyal Bilgiler Eğitimi		Fen Bilgisi Eğitimi		Türkçe Eğitimi		Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi		Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık		Toplam	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Kavramsal Kategori	Eğlence	16	(29)	14	(21.5)	5	(14.7)	11	(17.2)	10	(24.4)	4	(16.7)	12	(25.5)	72	(21.8)
	T.İhtiyaç	21	(38.2)	20	(30.8)	6	(17.6)	31	(48.4)	4	(9.8)	11	(45.8)	18	(38.3)	111	(33.6)
	Duygu	15	(27.3)	12	(18.5)	3	(8.8)	5	(7.8)	1	(2.4)	4	(16.7)	9	(19.1)	49	(14.8)
	Sorun	3	(5.5)	19	(29.2)	20	(58.8)	17	(26.6)	26	(63.4)	5	(20.8)	8	(17)	98	(29.7)
Kategori	Olumlu	52	(94.5)	46	(70.8)	14	(41.2)	47	(73.4)	15	(36.6)	19	(79.2)	39	(83)	232	(70.7)
	Olumsuz	3	(5.5)	19	(29.2)	20	(58.8)	17	(26.6)	26	(63.4)	5	(20.8)	8	(17)	98	(29.7)
Toplam		55	(100)	65	(100)	34	(100)	64	(100)	41	(100)	24	(100)	47	(100)	330	(100)

Tablo 4'e göre, matematik kavramının adaylar tarafından daha çok "Temel ihtiyaç" olarak görüldüğü söylenebilir. Matematik Eğitimi, Sınıf Eğitimi, Fen Bilgisi Eğitimi, BÖTE ve RPD anabilim dalı öğretmen adayları matematiği "Temel İhtiyaç" olarak görürken; Sosyal Bilgiler Eğitimi ve Türkçe Eğitimi anabilim dalı öğretmen adayları ise matematiği bir "Sorun" olarak görmüştür. Diğer taraftan, "Eğlence, Temel İhtiyaç, Duygu" kavramsal kategorileri "Olumlu"; "Sorun" kavramsal kategorisi ise "Olumsuz" kategorisi altında toplanmıştır. Tablo 5'te olumlu ve olumsuz metaforlara örnekler sunulmuştur.

**Tablo 5.**  
*Matematik kavramına yönelik oluşturulan bazı metaforların açıklamaları*

	OLUMLU (%70)		OLUMSUZ (%30)
Metafor	Çünkü	Metafor	Çünkü
Hayat	Hesaplarla doludur.	Labirent	İçinden çıkmak çok zordur.
Bulmaca	Çözdükçe mutlu olursun.	İşkence	Tam bitti dersin tekrar başlar.
Okyanus	Uçsuz bucaksızdır.	Kötü arkadaş	İhtiyacın olduğunda yarı yolda bırakır.
Kedi	Seversen zarar vermez	Kedi	İlgilenmezsen yarı yolda bırakır

Tablo 5 incelendiğinde, öğretmen adaylarının metaforlara karşı çeşitli açıklamalar yaptıkları görülmektedir. Matematik kavramına yönelik aynı metaforu oluşturan öğretmen adaylarının, farklı açıklamalar ile matematiği olumlu ya da olumsuz olarak görebilecekleri de ortaya çıkmıştır. Örneğin "Kedi" metaforu için "seversen zarar vermez" açıklaması ile olumlu düşünen adayların olduğu gibi, "ilgilenmezsen yarı yolda bırakır" diyerek kediyi nankör bir hayvan olarak gören ve olumsuz bir düşünceye sahip olan adaylar da olmuştur. Bu bağlamda, matematiğin sevilerek yapılabileceği, sevilmediği ya da üzerinde durulmadığı taktirde yarı yolda bırakabileceği düşünülebilir.

#### **Öğretmen adaylarının, matematik kavramı ile ilgili film türü olarak oluşturdukları metaforlar**

Bu bölümde, öğretmen adaylarından "Eğer matematik bir film türü olsaydı ... olurdu, çünkü ... " cümlesinin tamamlanması istenmiş elde edilen sonuçlar Tablo 6'da sunulmuştur.

**Tablo 6.**  
*Matematik kavramı yönelik film türü olarak oluşturulan metaforlar*

	OLUMLU (%48)				OLUMSUZ (%52)				
Metafor	f	Metafor	f	Metafor	f	Metafor	f		
Aksiyon	58	Romantik	5	Korku	106	Bilimkurgu	3	TOPLAM	
Bilimkurgu	29	Biyografi	4	Dram	32	Absürt komedi	1		
Komedi	22	Belgesel	2	Gerilim	24	Polisiye	1		
Macera	20	Tarihi	2	Trajedi	7	Savaş	1		
Fantastik	7	Gençlik	2	Psikolojik	4	Western	1		
R.komedi	6	Animasyon	1						
Polisiye	5	Epik	1						
			164				180		344

Tablo 6'ya göre, öğretmen adayları film türü olarak daha çok "Korku" filmi metaforunda yoğunlaşmıştır. 180 aday matematiği olumsuz bir metaforla ifade ederken, 164 aday olumlu metafor kurmuştur. Adayların film türü olarak matematik kavramına yönelik sahip olduğu metaforların anabilim dallarına göre dağılımı ise Tablo 7'de verilmiştir.



**Tablo 7.**

*Matematik kavramına yönelik film türü olarak oluşturulan metaforların anabilim dallarına göre frekans ve yüzde dağılımları*

Kategori	Anabilim Dalı								Toplam
	Matematik Eğitimi	Sınıf Eğitimi	Sosyal Bilgiler Eğitimi	Fen Bilgisi Eğitimi	Türkçe Eğitimi	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi	Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık		
Olumlu	38 (71,7)	24 (34.8)	9 (25.7)	39 (58.2)	9 (20.0)	10 (41.7)	31 (60.8)	164 (47.7)	
Olumsuz	15 (28.3)	45 (65.2)	26 (74.3)	28 (41.8)	36 (80.0)	14 (58.3)	20 (39.2)	180 (52.3)	
Toplam	53 (100)	69 (100)	35 (100)	67 (100)	45 (100)	24 (100)	51 (100)	344 (100)	

Tablo 7 incelendiğinde, Matematik Eğitimi, Fen Bilgisi Eğitimi ve RPD anabilim dalı öğretmen adaylarının matematik kavramı için film türünde olumlu metaforlara sahip olduğu görülürken; Sınıf Eğitimi, Sosyal Bilgiler Eğitimi, Türkçe Eğitimi ve BÖTE anabilim dalı öğretmen adaylarının matematik kavramı için film türünde olumsuz metaforlara sahip olduğu görülmüştür. Adayların, film türü olarak matematik algılarından bazılarının açıklamaları ise Tablo 8’de sunulmuştur.

**Tablo 8.**

*Matematik kavramına yönelik film türü olarak oluşturulan bazı metaforların açıklamaları*

OLUMLU (%48)		OLUMLU (%48)		OLUMLU (%48)		OLUMLU (%48)	
Metafor	Çünkü	Metafor	Çünkü	Metafor	Çünkü	Metafor	Çünkü
Aksiyon	Hareket ve heyecan vardır.	Dram	Onunla uğraşmak acı verir.				
R.komedi	Sonunda yüzümüzü güldürür.	Gerilim	Sorunu çözmemek insanı gerer.				
Biyografi	Hayatın kendisi matematiktir.	Savaş	Sürekli bir mücadele vardır.				
Polisiye	Çözülmemiş bir problem çözülür.	Polisiye	Problemler baş ağrıtır.				

### **Öğretmen adaylarının, matematik kavramı ile ilgili hava durumu olarak oluşturdukları metaforlar**

Bu bölümde, öğretmen adaylarından “Eğer matematik bir hava durumu olsaydı ... olurdu, çünkü ... “ cümlesinin tamamlanması istenmiş elde edilen sonuçlar Tablo 9’da sunulmuştur.

**Tablo 9.**

*Matematik kavramı yönelik hava durumu olarak oluşturulan metaforlar*

OLUMLU (%48)		OLUMLU (%48)		OLUMLU (%48)		OLUMLU (%48)	
Metafor	f	Metafor	f	Metafor	f	Metafor	f
Güneşli	63	Bulutlu	48	Fırtınalı	7		
Parçalı bulutlu	42	Şiddetli/Sağanak yağmurlu	27	Kapalı	7		
Hafif yağmurlu	34	Kar yağışlı	15	Kavurucu sıcak	3		
Kar yağışlı	18	Parçalı bulutlu	14	Şiddetli fırtına	3		
Güneşli ve yağmurlu	9	Gök gürültülü	13	Ayaz	2		
Serin	1	Rüzgârlı	12	Don	1		
		Dolu yağışlı	11	Güneşli ve rüzgarlı	1		
		Karla karışık yağmur	10	Tipi	1		
		Sisli	9				
	167				184		344

Tablo 9'a göre, öğretmen adaylarının hava durumu için matematik kavramına yönelik sahip oldukları metaforların açıklamaları incelendiğinde daha çok olumsuz ifadelerin kullanıldığı görülmüştür. 184 adayın hava durumu olarak daha çok olumsuz matematik algılarına sahipken; 167 aday olumlu metafor algılarına sahiptir. Adayların hava durumu olarak matematik kavramına yönelik sahip olduğu metaforların anabilim dallarına göre dağılımı ise Tablo 10'da verilmiştir.

**Tablo 10.**

*Matematik kavramına yönelik hava durumu olarak oluşturulan metaforların anabilim dallarına göre frekans ve yüzde dağılımları*

Kategori	Anabilim Dalı								Topla
	Matematik Eğitimi	Sınıf Eğitimi	Sosyal Bilgiler Eğitimi	Fen Bilgisi Eğitim	Türkçe Eğitimi	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi	Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık		
Olumlu	41 (74.5)	30 (44.1)	9 (24.3)	26 (38.2)	14 (31.1)	11 (45.8)	34 (63)	167 (47.6)	
Olumsuz	14 (25.5)	38 (55.9)	28 (75.7)	42 (61.8)	31 (68.9)	13 (54.2)	20 (37)	184 (52.4)	
Toplam	55 (100)	68 (100)	35 (100)	68 (100)	45 (100)	24 (100)	54 (100)	351 (100)	

Tablo 10 incelendiğinde, Matematik Eğitimi ve RPD anabilim dalı öğretmen adaylarının matematik kavramı için hava durumu türünde olumlu metaforlara sahip olduğu görülürken; Sınıf Eğitimi, Sosyal Bilgiler Eğitimi, Fen Bilgisi Eğitimi, Türkçe Eğitimi ve BÖTE anabilim dalı öğretmen adaylarının matematik kavramı için hava durumunda olumsuz metaforlara sahip olduğu görülmüştür.

Öğretmen adaylarının, hava durumu olarak matematik algılarından bazılarının açıklamaları ise Tablo 11'de sunulmuştur. Tablo 11 incelendiğinde, matematik kavramına yönelik sahip oldukları "Kar yağışlı" metaforu için adayların hem olumlu hem olumsuz açıklamalar yaptığı görülmektedir. Buna göre, aynı metafor için farklı açıklama yapan adayların matematik kavramına yönelik farklı duyu ve düşünce besledikleri söylenebilir. "Hastalıkları ortadan kaldırır" açıklaması ile matematiği dertlere derman olarak gören adaylar olduğu gibi, matematiğin kendisini dert olarak gören ve bu yolda ilerlemenin zorluğuna odaklanan adayların da olduğu söylenebilir.

**Tablo 11.**

*Matematik kavramına yönelik hava durumu olarak oluşturulan bazı metaforların açıklamaları*

Metafor	OLUMLU (%48)	Metafor	OLUMSUZ (%52)
	Çünkü		Çünkü
Güneşli	Her şey açık ve nettir.	Gök gürültülü	İnsanı gerer ve korkutur.
Hafif yağmurlu	Huzur ve mutluluk verir.	Fırtınalı	Hayatı olumsuz etkiler.
Serin	Aşırı sıcaklarda rahatlatır.	Ayaz	Çaktırmadan seni çarpar.
Kar yağışlı	Hastalıkları ortadan kaldırır.	Kar yağışlı	Yolda ilerlemesi zordur.

Öğretmen adaylarının matematik kavramına ilişkin sahip oldukları metaforlar “Matematik ... gibidir, çünkü ...”, “Eğer matematik bir film türü olsaydı ... olurdu, çünkü ... ” ve “Eğer matematik bir hava durumu olsaydı ... olurdu, çünkü ... ” cümleleri ile ayrı ayrı incelenmiştir. Adayların matematik kavramına yönelik oluşturdukları metaforların genel, film türü ve hava durumu açısından olumlu ve olumsuz kategorilerdeki dağılımının farklılık gösterdiği görülmüştür. Yani, matematiği temel ihtiyaç gören ve olumlu metaforlar oluşturan bir adayın film türü ve hava durumu olarak olumsuz metaforlar a yöneldiği görülmüştür. Matematik kavramına yönelik oluşturulan metaforlara ait kategorilerin öğrenim görülen anabilim dallarına göre dağılımı Tablo 12’de sunulmuştur.

**Tablo 12.**

*Matematik kavramına yönelik oluşturulan metaforlara ait kategorilerin anabilim dallarına göre dağılımı*

Genel olarak matematik		Film türü olarak matematik		Hava durumu olarak matematik	
Olumlu	Olumsuz	Olumlu	Olumsuz	Olumlu	Olumsuz
Matematik		Matematik		Matematik	
	Sosyal Bilgiler		Sosyal Bilgiler		Sosyal Bilgiler
Sınıf			Sınıf		Sınıf
Fen Bilgisi		Fen Bilgisi		Fen Bilgisi	
	Türkçe		Türkçe		Türkçe
BÖTE			BÖTE		BÖTE
RPD		RPD		RPD	

Tablo 12 incelendiğinde, her üç durum için Matematik Eğitimi ve RPD anabilim dalı öğretmen adaylarının matematik kavramına yönelik olumlu metaforlara sahip olduğu görülmektedir. Sosyal Bilgiler Eğitimi ve Türkçe Eğitimi anabilim dalı öğretmen adaylarının ise her üç durumda olumsuz metaforlar oluşturduğu görülmektedir.

### ***Öğretmen adaylarının matematik kavramına yönelik metafor algılarının öğrenim görülen anabilim dallarına göre farklılaşması***

Bu bölümde, öğretmen adaylarının matematik kavramına yönelik metafor algılarının öğrenim gördükleri anabilim dallarına göre istatistiksel olarak farklılaşıp farklılaşmadığı Kruskal Wallis-H testi ile araştırılmıştır.  $p=.00<.05$  olarak bulunmuş ve öğretmen adaylarının matematik kavramına yönelik metafor algılarının öğrenim gördükleri anabilim dallarına göre istatistiksel açıdan anlamlı olarak farklılaştığı görülmüştür. Bu farklılığın hangi anabilim dalları arasında olduğunu belirlemek amacıyla Mann Whitney-U testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 13 ve Tablo 14’te sunulmuştur.

**Tablo 13.**

*Matematik kavramına yönelik metafor algılarının hangi anabilim dalları arasında farklılaştığına dair Mann Whitney U testi sonuçları*

p	1	2	3	4	5	6	7
1- Matematik Eğitimi		.00	.00	.00	.00	.01	.09
2- Sınıf Eğitimi			.02	.33	.00	.50	.01
3- Sosyal Bilgiler Eğitimi				.00	.91	.03	.00
4- Fen Bilgisi Eğitimi					.00	.97	.09
5- Türkçe Eğitimi						.01	.00
6- BÖTE							.25
7- RPD							

**Tablo 14.***Matematik kavramına yönelik metafor algıların anabilim dallarına göre analiz sonuçları*

Anabilim Dalı	N	$\bar{\chi}$	Sd	$\chi^2$	Fark	p	
Metafor algıları	1- Matematik Eğitimi	53	213.41	6	59.20	1-2	.00
						1-3	
	2- Sınıf Eğitimi	60	145.35			1-4	
						1-5	
	3- Sosyal Bilgiler Eğitimi	28	104.13			1-6	
						2-3	
	4-Fen Bilgisi Eğitimi	63	159.75			2-5	
			2-7				
			3-4				
			3-6				
			3-7				
			4-5				
			5-6				
			5-7				

Tablo 14 incelendiğinde, Matematik Eğitimi anabilim dalı öğretmen adayları ile RPD anabilim dalı öğretmen adayları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunamamış, diğer anabilim dalları ile aralarında ise anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Matematik Eğitimi ve RPD anabilim dalı öğretmen adaylarının diğer anabilim dalı öğretmen adaylarına göre daha olumlu metaforlara sahip olduğu görülmüştür. En düşük ortalamalara sahip Türkçe Eğitimi anabilim dalı öğretmen adayları ile Sosyal Bilgiler Eğitimi anabilim dalı öğretmen adayları arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken; diğer anabilim dalı öğretmen adayları ile aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Her iki anabilim dalı öğretmen adaylarının diğer anabilim dalı öğretmen adaylarına göre daha olumsuz metaforlara sahip olduğu görülmüştür. Elde edilen bu sonuçlara göre anabilim dallarının metafor puanlarının dağılımı Tablo 15'te sıralı bir şekilde sunulmuştur.

**Tablo 15.***Matematik kavramına yönelik metafor algılarına ait puanların anabilim dallarına göre sıralaması*

Anabilim Dalı	$\bar{\chi}$		
	1.Grup	2.Grup	3.Grup
5- Türkçe Eğitimi	95.78		
3- Sosyal Bilgiler Eğitimi	104.13		
2- Sınıf Eğitimi		145.35	
4- Fen Bilgisi Eğitimi		159.75	
6- BÖTE		160.05	
7- RPD		185.98	185.98
1- Matematik Eğitimi			213.41
p	.91	.10	.09

Tablo 15'te, adayların matematik kavramına yönelik metafor puanlarının 3 grupta toplandığı görülmüştür. 1. Grupta bulunan anabilim dalı öğretmen adaylarının metafor puanları oldukça düşük olarak bulunmuştur. 3. Grupta bulunan anabilim dalı öğretmen adaylarının metafor puanları ise diğer gruptaki adaya göre oldukça yüksek olarak şekillenmiştir. Grup içindeki anabilim dallarının matematik kavramına yönelik metafor puanları için istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşma görülmezken; diğer gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. RPD anabilim dalı öğretmen adayları ise iki

grup altında da yer almış ve Sınıf Eğitimi anabilim dalı öğretmen adayları ile aralarında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık oluşturmuştur.

**Öğretmen adaylarının matematik kavramına yönelik tutumlarının öğrenim görülen anabilim dallarına göre farklılaşması**

Bu bölümde, öğretmen adaylarının matematik kavramına yönelik tutumlarının öğrenim gördükleri anabilim dallarına göre istatistiksel olarak farklılaşıp farklılaşmadığı Kruskal Wallis-H testi ile araştırılmıştır.  $p=.00<.05$  olarak bulunmuş ve öğretmen adaylarının matematik kavramına yönelik tutumlarının öğrenim gördükleri anabilim dallarına göre istatistiksel açıdan anlamlı olarak farklılaştığı görülmüştür. Bu farklılığın hangi anabilim dalları arasında olduğunu belirlemek amacıyla Mann Whitney-U testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 16 ve Tablo 17’de sunulmuştur.

**Tablo 16.**

*Matematik kavramına yönelik tutumların hangi anabilim dalları arasında farklılaştığına dair Mann Whitney U testi sonuçları*

p	1	2	3	4	5	6	7
1- Matematik Eğitimi		.00	.00	.00	.00	.00	.04
2- Sınıf Eğitimi			.03	.07	.00	.22	.00
3- Sosyal Bilgiler Eğitimi				.00	.36	.01	.00
4- Fen Bilgisi Eğitimi					.00	.99	.02
5- Türkçe Eğitimi						.00	.00
6- BÖTE							.17
7- RPD							

**Tablo 17.**

*Matematik kavramına yönelik tutumların anabilim dallarına göre analiz sonuçları*

Anabilim Dalı	N	$\bar{X}$	Sd	$\chi^2$	Fark	p	
1- Matematik Eğitimi	55	252.75			1-2 1-3 1-4		
2- Sınıf Eğitimi	65	152.83			1-5 1-6		
3- Sosyal Bilgiler Eğitimi	34	114.45			1-7 2-3		
Tutum	4-Fen Bilgisi Eğitimi	64	179.86	6	96.78	2-5 2-7 3-4	.00
	5- Türkçe Eğitimi	41	84.57			3-6 3-7	
	6- BÖTE	24	181.80			4-5 4-7	
	7- RPD	47	214.45			5-6 5-7	

Tablo 17 incelendiğinde, Matematik Eğitimi anabilim dalı öğretmen adayları ile diğer anabilim dalı öğretmen adayları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Matematik Eğitimi anabilim dalı öğretmen adaylarının diğer anabilim dalı öğretmen adaylarına göre daha olumlu tutuma sahip olduğu görülmüştür. En düşük ortalamalara sahip Türkçe Eğitimi anabilim dalı öğretmen adayları ile Sosyal Bilgiler Eğitimi anabilim dalı öğretmen adayları arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken; diğer anabilim dalı öğretmen adayları ile aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Her iki

anabilim dalı öğretmen adaylarının diğer anabilim dalı öğretmen adaylarına göre daha olumsuz tutuma sahip olduğu görülmüştür. Elde edilen bu sonuçlara göre anabilim dallarının tutum puanlarının dağılımı Tablo 18’te sıralı bir şekilde sunulmuştur.

**Tablo 18.**

*Matematik kavramına yönelik tutumlara ait puanların anabilim dallarına göre sıralaması*

Anabilim Dalı	$\bar{x}$			
	1.Grup	2.Grup	3.Grup	4. Grup
5- Türkçe Eğitimi	84.57			
3- Sosyal Bilgiler Eğitimi	114.45			
2- Sınıf Eğitimi		152.83		
4- Fen Bilgisi Eğitimi		179.86	179.86	
6- BÖTE		181.80	181.80	
7- RPD			214.45	
1- Matematik Eğitimi				252.76

Tablo 18’te, adayların matematik kavramına yönelik tutum puanlarının 4 grupta toplandığı ve 1. gruptan 4. gruba doğru arttığı görülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre, 1. Grupta bulunan anabilim dalı öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumları oldukça düşük; 4. Grupta bulunan anabilim dalı öğretmen adaylarının tutumları ise diğer gruptaki adaylara göre oldukça yüksek bulunmuştur. Ayrıca, matematiğe yönelik en yüksek tutuma sahip adaylar Matematik Eğitimi anabilim dalında öğrenim görmekte olan öğretmen adayları olarak tespit edilmiştir. Türkçe öğretmeni adaylarının matematiğe yönelik tutumlarının diğer anabilim dallarında öğrenim gören öğretmen adaylarına göre düşük olduğu görülmüştür. Fen Bilgisi ve BÖTE öğretmen adayları ise iki grup altında da yer almış ve Fen Bilgisi öğretmen adayları ile RPD öğretmen adayları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

#### ***Öğretmen adaylarının matematik kavramına yönelik tutumları ile metafor algıları arasındaki ilişki***

Öğretmen adaylarının matematik kavramına yönelik tutumları ile metafor algıları arasındaki ilişki Spearman Korelasyon ile araştırılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 19’da sunulmuştur.

**Tablo 19.**

*Matematik kavramına yönelik tutum ile metafor algısı arasındaki ilişki*

Matematik kavramına yönelik tutum	Matematik kavramına yönelik metafor algıları		
	$r$	$r^2$	p
	.69	.48	.00

Tablo 19’a göre  $p=.00<.05$  ve  $.60<r=.69<.80$  olduğundan öğretmen adaylarının matematik kavramına yönelik tutumları ile metafor algıları arasında istatistiksel olarak pozitif yönde güçlü bir ilişki bulunmuştur. Buna göre, olumlu tutuma sahip öğretmen adaylarının matematik kavramına yönelik olumlu metaforlara; olumsuz tutuma sahip öğretmen adaylarının ise olumsuz metaforlara sahip olduğu görülmektedir. Diğer taraftan,  $r^2=.48$  olduğundan öğretmen adaylarının matematik kavramına yönelik tutumlarının %48’ini metafor algıları açıklamaktadır.

### Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, öğretmen adaylarından “Matematik ... gibidir, çünkü ...” cümlesinin tamamlanması istenmiş ve adayların çeşitli metaforlar geliştirdiği görülmüştür. Adaylarının matematik kavramı ile ilgili oluşturdukları metaforlar adayların açıklamaları doğrultusunda “Eğlence”, “Temel ihtiyaç”, “Duygu” ve “Sorun” olacak şekilde çeşitli kavramsal kategoriler altında toplanmıştır. “Eğlence, Temel ihtiyaç, Duygu” kavramsal kategorileri “Olumlu”; “Sorun” kavramsal kategorisi ise “Olumsuz” kategorinin altında yer almıştır. Yapılan analizler sonucunda öğretmen adaylarının 41’i olumlu 17’si olumsuz olacak şekilde toplam 58 metafor geliştirdikleri görülmüştür. 232 öğretmen adayı matematik kavramına yönelik olumlu metaforlara sahipken; 98 öğretmen adayı olumsuz metafor kurmuştur. Olumlu yönde metaforlara sahip olan öğretmen adaylarının en çok “Hayat” ve “Bulmaca” metaforlarına yoğunlaştığı ortaya çıkmıştır. Olumsuz yönde ise en çok “Labirent” ve “Kaktüs/Diken” metaforlarına sahip oldukları görülmüştür. Gray ve Tall (1992) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin birçoğunun matematiği bulmaca işlemi olarak algıladığını vurgulanmıştır. Güler ve diğerleri (2012), matematik öğretmeni adaylarının matematik kavramına ilişkin sahip oldukları metaforları araştırmış ve benzer şekilde hayat ve bulmaca metaforlarına yoğunlaştıklarını görmüştür. Tarım ve diğerleri (2017) tarafından yapılan çalışmada da sınıf öğretmeni adaylarının matematik kavramına ilişkin hayat, zekâ küpü, oyun, bulmaca ve bilgisayar metaforlarına yoğunlaştığı belirtilmiştir. Diğer taraftan, matematik kavramına yönelik geliştirilen metaforlar anabilim dallarına göre anlamlı farklılaşmış Matematik Eğitimi, Sınıf Eğitimi, Fen Bilgisi Eğitimi, BÖTE ve RPD anabilim dalı öğretmen adayları matematiği “Temel ihtiyaç” olarak görmüştür. Ayrıca, Matematik Eğitimi anabilim dalı öğretmen adaylarının diğer anabilim dalı öğretmen adaylarına oranla daha fazla olumlu metaforlara sahip olduğu tespit edilmiştir. Türkçe Eğitimi ve Sosyal Bilgiler Eğitimi anabilim dalı öğretmen adayları ise matematiği bir “Sorun” olarak görmüştür. Güner (2013) tarafından yapılan çalışmaya göre Sınıf Eğitimi anabilim dalı öğretmen adayları matematiğin hayatı daha keyifli kıldığını düşünürken, Sosyal Bilgiler öğretmeni adayları matematiğin hayatlarını zorlaştırdığını düşünmüştür. Bu durum araştırmanın bulguları ile paralellik göstermektedir.

Öğretmen adayları, matematik kavramına yönelik metaforlar oluştururken, matematiğin hayatın kendisi olduğu gerçeğini göz önünde bulundurmuş ve gerçek duygularını göz ardı etmiş olabilir. Bu sebeple, adayların matematiğe yönelik geliştirdikleri metaforların gerçek duygu ve düşüncelerini yansıtmadığı merak uyandırmış ve birden fazla metaforlar yardımıyla somutlaştırma yapılarak gerçek duygu ve düşünceleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu sebeple, “Eğer matematik bir film türü olsaydı ... olurdu, çünkü ... ” cümlesinin tamamlanması istenmiştir. Adaylarının, matematik kavramı ile ilgili film türü olarak oluşturdukları metaforlar incelendiğinde 164 öğretmen adayının olumlu; 180 öğretmen adayının ise olumsuz metaforlar oluşturduğu görülmüştür. Öğretmen adayları olumsuz olarak daha çok “Korku” filmi metaforunda yoğunlaşmıştır. Korku filmleri insan zihninde olumsuz bir etki bırakmakta ve günlük hayatta bazı çağrışımları ortaya çıkarmaktadır. Örneğin, Ceylan, Ceylan & Mansuroğlu (2017) tarafından yapılan çalışmada, korku filmlerinin hangi iki rengi çağrıştırdığı sorulmuş ve katılımcıların %96’sı en az bir renk olarak siyah rengi söylemiştir. Türkoğlu (2003) ise, siyah rengin keder, ölüm, karamsarlık ve korkuyu simgelediğini belirtmiştir. Güveli ve diğerleri (2011) tarafından matematik kavramına yönelik yapılan metafor çalışmada da benzer şekilde adayların siyah renk metaforuna yoğunlaştığı görülmüştür. Öğretmen adayları, olumlu olarak ise “Aksiyon” film türünde metaforlar kurmuşlardır. Aksiyon filmleri iyi ve kötü karşıtlığının nasıl sunulduğunun incelenmesidir. Bu film türünde, kötü adam, iyi adamı (kahraman) bir çeşit tehlikenin içine çeker. Ancak iyi adam bu tehlikeden kurtulmak için kötü adamla savaşır ve zafer kazanarak dengeyi yeniden sağlar (Gürsel, 2011). Tıpkı matematik problemlerinde ve problem çözme süreçlerinde karşılaşılan zorluklar gibi. Öğretmen adaylarına göre, matematik ve matematik problemleri ne kadar zor olsa da, ne kadar sıkıntılar yaratsa da problemlerin çözümünüyle büyük bir zafer ve mutluluk ortaya çıkabilir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre, Matematik Eğitimi, Fen Bilgisi Eğitimi ve RPD anabilim dalı öğretmen adayları matematik kavramı için film türünde olumlu metaforlara sahip olduğu görülürken; Sınıf Eğitimi, Sosyal Bilgiler Eğitimi, Türkçe Eğitimi ve BÖTE anabilim dalı öğretmen adaylarının matematik kavramı için film türünde olumsuz metaforlara sahip olduğu görülmüştür.

Öğretmen adaylarının, matematik kavramı ile ilgili hava durumu olarak oluşturdukları metaforlar incelendiğinde ise 167 öğretmen adayının olumlu; 184 öğretmen adayının ise olumsuz metaforlar oluşturduğu görülmüştür. Adaylar olumsuz olarak “Bulutlu”; olumlu olarak “Güneşli” metaforunu daha çok kullanmıştır. Güz (2016) tarafından yapılan çalışmada, hava durumu ve insan psikolojisi arasındaki ilişki incelenmiş ve aralarında yakın bir ilişkinin olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada, güneşli bir havada insanlar daha pozitif bir duyguya sahipken; bulutlu ve kapalı havalarda insanların mutsuz, huzursuz, karamsar düşüncelere sahip olduğu belirtilmiştir. Olumsuz metaforlar oluşturan adaylar, matematiğin de insanları mutsuz ve huzursuz yaptığını düşünmüş, hayatın çekilmez hale geldiğini belirtmiştir. “Parçalı bulutlu” ve “Kar yağışlı” metaforları ise adayların açıklamalarına göre hem olumlu hem de olumsuz kategoride yer almıştır. Yapılan açıklamalara göre, matematik, dertlere derman olarak görüldüğü gibi matematiğin kendisinin dert olarak görüldüğü açıklamalarla da karşılaşmıştır. Hava durumu için matematik kavramına yönelik Matematik Eğitimi ve RPD anabilim dalı öğretmen adayları olumlu metaforlara sahip olmasına karşın Sınıf Eğitimi, Sosyal Bilgiler Eğitimi, Fen Bilgisi Eğitimi, Türkçe Eğitimi ve BÖTE anabilim dalı öğretmen adaylarının matematik kavramı için hava durumunda olumsuz metaforlara sahip olduğu görülmüştür.

Matematik kavramına ilişkin sahip olunan metaforlara ait sonuçlar genel, film türü ve hava durumu için ayrı ayrı incelendiğinde, her üç durumda da Matematik Eğitimi ve RPD anabilim dalı öğretmen adaylarının olumlu; Türkçe Eğitimi ve Sosyal Bilgiler Eğitimi anabilim dalı öğretmen adaylarının ise olumsuz metaforlara sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca, Sınıf ve Fen Bilgisi anabilim dalı öğretmen adaylarının matematik kavramına yönelik “Temel ihtiyaç” kategorisi altında olumlu metaforlar ürettiği görülürken; film türü ve hava durumu metaforları yardımıyla üç durum için bakıldığında Sınıf ve Fen Bilgisi anabilim dalı öğretmen adaylarının “Sorun” kategorisi altında olumsuz metaforlar ürettiği görülmüştür. Sınıf ve Fen Bilgisi anabilim dalı öğretmen adayları için oluşan bu farklılığın tespit edilmesi amacıyla adaylar ile görüşmeler yapılmış ve bu görüşmelerde matematiğin günlük yaşamla ilişkili olduğu, çağın ihtiyaçlarını karşılamada temel rol oynadığı ve yaşamın temel bir ihtiyacı olduğu belirlenmiştir. Güveli ve diğerleri (2011) ve Güner (2013) tarafından yapılan çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ancak, bu durum onların matematiğe karşı olumlu duygu ve düşünceye sahip olması anlamına gelmemiştir. Matematiği bir ihtiyaç olarak düşünmelerine rağmen gerçekte ona karşı olumsuz duygu ve düşünceye sahip olabilecekleri görülmüştür. Tıpkı, süt ve süt ürünlerinin (yoğurt, peynir, ayran, kefir) vücudumuzun ihtiyaç duyduğu vitamin ve minerallerinin büyük bir çoğunluğunu karşıladığını bilen birinin süt ve süt ürünlerini sevmek zorunda olmaması gibi. Matematik kavramına yönelik % 70 oranında olumlu, % 30 oranında ise olumsuz metaforlara sahip olan adayların metafor algıları, film türü ve hava durumu yardımıyla incelendiğinde her iki durum için de benzer oranlar elde edilmiş ve %48 olumlu, %52 olumsuz olduğu görülmüştür. Birden fazla metaforlar yardımıyla matematik kavramına yönelik algıların araştırılması bu bağlamda etkili sonuçlar vermiştir. Ayrıca, başka bir çalışmada adaylar ile görüşmeler yapılarak algılarındaki bu farklılık daha ayrıntılı olarak araştırılabilir.

Bu çalışmada, öğretmen adaylarının matematik kavramına yönelik metafor algılarının, öğrenim gördükleri anabilim dallarına göre istatistiksel açıdan anlamlı olarak farklılaştığı görülmüştür. Matematik Eğitimi anabilim dalı öğretmen adayları ile RPD anabilim dalı öğretmen adayları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunamamış, diğer anabilim dalları ile aralarında ise anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Ayrıca, Matematik ve RPD anabilim dalı öğretme adaylarının diğer anabilim dalı öğretmen adaylarına göre daha olumlu metaforlara sahip olduğu görülmüştür. Diğer taraftan, Sınıf Eğitimi, Fen Bilgisi Eğitimi ve BÖTE anabilim dalı öğretmen adayları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ayrıca, en düşük ortalamalara sahip Türkçe Eğitimi anabilim dalı öğretmen adayları ile Sosyal Bilgiler Eğitimi anabilim dalı öğretmen adayları arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken; diğer anabilim dalı öğretmen adayları ile aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Her iki anabilim dalı öğretmen adaylarının diğer anabilim dalı öğretmen adaylarına göre daha olumsuz metaforlara sahip olduğu görülmüştür. Belirlenen metaforların anabilim dallarına göre çeşitlilik göstermesi ise öğretmen adaylarının matematik kavramına yönelik tutumları ile yakından ilişkili olabilir. Bireylerin geçmiş yaşantıları bugünkü fikirlerini ve bakış açılarını şekillendirmekte, tutumlarını etkilemektedir (Allport, 1935, akt. Bordens & Horowitz, 2002; Levine, 2005). Bu sebeple, öğretmen



adaylarının matematiğe yönelik tutumları araştırılmış ve anabilim dallarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılaşım farklılaşmadığı incelenmiştir.

Öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumlarının öğrenim gördükleri anabilim dallarına göre anlamlı olarak farklılaşım farklılaşmadığını incelemek ve metafor algıları ile arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla bir ölçek geliştirilmiştir. Literatürde bulunan matematik tutum ölçeklerinin uzun ve çok maddeler içermesi, metaforlar algılarını ve demografik özelliklerini ölçen maddelerle birlikte sunulacak olması adayların sıkılmasına ve ilgilerinin azalmasına neden olabileceğini düşündürmüştür. Bu sebeple, öğretmen adaylarının kısa bir ölçekle matematiğe yönelik tutumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır ve .962 güvenirliğe sahip 12 maddelik 5'li likert tipli "Matematik Tutum Ölçeği" geliştirilmiştir. Adaylara yapılan uygulamanın ardından öğretmen adaylarının matematik kavramına yönelik tutumlarının öğrenim gördükleri anabilim dalına göre istatistiksel açıdan farklılaştığı tespit edilmiştir. Matematik Eğitimi anabilim dalı öğretmen adaylarının diğer anabilim dalı öğretmen adaylarına göre daha olumlu tutuma sahip olduğu görülmüştür. En düşük ortalamalara sahip Türkçe Eğitimi anabilim dalı öğretmen adayları ile Sosyal Bilgiler Eğitimi anabilim dalı öğretmen adayları arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken; diğer anabilim dalı öğretmen adayları ile aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Her iki anabilim dalı öğretmen adaylarının diğer anabilim dalı öğretmen adaylarına göre daha olumsuz tutuma sahip olduğu görülmüştür.

Diğer taraftan, öğretmen adaylarının matematik kavramına yönelik tutumları ile metafor algıları arasında pozitif yönlü güçlü bir ilişki bulunmuştur ( $r=.69$ ,  $p=.00$ ). Matematiğe yönelik tutumları olumlu olan öğretmen adaylarının geliştirdiği metaforların da olumlu olduğu; matematiğe yönelik tutumları olumsuz olan öğretmen adaylarının geliştirdiği metaforların da olumsuz olduğu görülmüştür. Ayrıca, elde edilen sonuçlara göre matematiğe yönelik tutumların öğrenim görülen anabilim dallarına göre anlamlı olarak farklılaştığı görülmüş, Matematik öğretmeni adaylarının diğer anabilim dalı adaylarına oranla daha fazla olumlu tutuma sahip olduğu tespit edilmiştir. Türkçe öğretmeni adaylarının ise matematiğe yönelik tutumları diğer anabilim dalı adaylarına göre oldukça düşük çıkmış ve Sosyal Bilgiler öğretmeni adayları ile aralarında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Adaylarda matematiğe karşı olumsuz duygu ve düşüncelerin ortaya çıkmasında ise birçok faktör etkili olmuş olabilir. Alanyazında, bireylerin matematiğe karşı olan olumlu ve olumsuz tutumlarının çocukluk ve ilköğretim dönemlerinde şekillendiği belirtilmiştir (Alkan, 2009; Cain-Caston, 1993; Gallagher & Kaufman, 2008). Ayrıca yapılan araştırmalara göre matematiğe karşı olan tutumların meslek seçimlerinde etkili olduğu görülmüştür (Baydar & Bulut, 2002). Bu sebeple, matematiğe karşı olumsuz tutuma sahip olan adayların matematikten uzaklaşmak istemelerine ve Türkçe Eğitimi ile Sosyal Bilgiler Eğitimi anabilim dallarında öğrenim görmeyi tercih etmelerine neden olmuş olabilir. Bu durum ise Türkçe Eğitimi ve Sosyal Bilgiler Eğitim anabilim dallarında öğrenim görmekte olan adayların neden daha olumsuz metaforlara sahip olduğunu açıklayabilir. Ayrıca, Matematik Eğitimi anabilim dalı öğretmen adayları için de benzer yorumlar yapılabilir. Burada asıl ilginç olan ise, RPD adaylarının her üç durum için matematiğe yönelik olumlu metafora ve tutuma sahip olmalarıdır. Ayrıca, Fen Bilgisi Eğitimi anabilim dalı öğretmen adaylarının RPD ve BÖTE anabilim dalı öğretmen adaylarından daha olumsuz metafor ve tutuma sahip olmaları da diğer bir dikkat çekici noktadır. Fen Bilgisi Eğitimi ve RPD anabilim dalları ile ortaya çıkan bu sonuçlar öğretmen adayları ile görüşme yapılarak farklı bir çalışmada araştırılabilir. Diğer taraftan, bu çalışmada elde edilen sonuçlardan yararlanılarak matematik kavramının öğrenilmesinde ve öğretilmesinde karşılaşılan zorluklar tespit edilebilir. Matematik kavramına yönelik olumsuz tutuma ve metafor algısına sahip olan öğretmen adayların problem çözme becerileri üzerine tanılayıcı değerlendirmeler yapılabilir. Öğretmen adaylarının matematik kaygı düzeyleri araştırılabilir, tutum ve metafor ile ilişkisi incelenebilir. Ayrıca, olumsuz tutuma sahip anabilim dallarında çeşitli etkinlikler düzenlenerek matematiğe karşı olumlu tutumlara sahip olmaları sağlanabilir.

## References

- Aksu, M. (1985). Matematik öğretiminde bilgisayar kullanımı. *Eğitim ve Bilim*, 9(54), 12-16.
- Alkan, V. (2009). *The relationship between teaching strategies and styles and pupils' anxiety in mathematics at primary schools in Turkey*, Unpublished doctoral dissertation, University of Nottingham, Nottingham.
- Allport, G. W. (1935). *Attitudes*. In C. Murchison (Ed.), *Handbook of social psychology* (pp. 173–210). Worcester, MA: Clark University Press.
- Azar, A. (2010). Ortaöğretim fen bilimleri ve matematik öğretmenleri adaylarının öz yeterlilik inançları. *Zonguldak Karaelmas University Journal of Social Sciences*, 6(12), 235-252.
- Başar, M., Ünal, M. ve Yalçın, M. (2002). İlköğretim kademesiyle başlayan matematik korkusunun nedenleri. *V.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18.
- Baydar, S.C. & Bulut, S., (2002). Öğretmenlerin matematiğin doğası ve öğretimi ile ilgili inançlarının matematik eğitimindeki önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23), 62-66.
- Bordens, K. S., & Horowitz, I. A. (2008). *Social Psychology* (Third Edition). Printed in the United States of America by FreeLoad Press.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem.
- Cain-Caston, M. (1993). Parents and student attitudes toward mathematics as they relate to third grade mathematical achievement. *Journal of Instructional Psychology*, 20(2), 96-101.
- Cerit, Y. (2008). Öğretmen kavramı ile ilgili metaforlara ilişkin öğrenci, öğretmen ve yöneticilerin görüşleri, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 693-712.
- Ceylan, İ. G., Ceylan, H. B., & Mansuroğlu, Ö. (2017). Farklı disiplinlerdeki grafik tasarım dersi almış olan öğrencilerin hedef kitle ve renk konuları hakkındaki farkındalık düzeyi: "Korku ve çizgi film afişi örneği". *Journal of Current Researches on Social Sciences*, 7(3), 209-220.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. (2000). Qualitative research. *Thousand Oaks UA*, 413-427.
- Dursun, Ş. & Dede, Y. (2004). Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen faktörler: Matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 217-230.
- Ersoy, E. (2013). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin 7. sınıf olasılık ve istatistik kazanımlarının öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Forcenville, C. (2002). The identification of target and source in pictorial metaphors. *Journal of Pragmatics*, 34(1), 1-14.
- Ford, M. I. (1994). Teachers' beliefs about mathematical problem solving in the elementary school. *School Science and Mathematics*, 94(6), 314-322.
- Gallagher, A. & Kaufman, C. (2008). Parent attitudes influence their children's attitudes toward math and science. *Gifted Child Today*, 31(2), 9-10.
- Güler, G., Akgün, L., Öçal, M. F., & Doruk, M. (2012). Matematik öğretmenleri adaylarının matematik kavramına ilişkin sahip oldukları metaforlar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 25-29.
- Gürsel, O. (2011). Aksiyon Filmlerinde İyi ve Kötünün Temsili: Die Hard Üzerine Bir İnceleme. *Selçuk Üniversitesi İletişim Fakültesi Akademik Dergisi*, 7(1), 148-160.
- Güner, N. (2013). Öğretmen adaylarının matematik hakkında oluşturdukları metaforlar. *Education Sciences*, 8(4), 428-440.
- Güveli, E., İpek, A. S., Atasoy, E. & Güveli, H. (2011). Sınıf öğretmenleri adaylarının matematik kavramına yönelik metafor algıları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(2), 140-159.

- Güz, H. (2016) <http://www.hurriyet.com.tr/kelebek/saglik/hava-durumu-psikoloji-etkiliyor-40073062> adresinden 30 Mart 2018 tarihinde erişilmiştir.
- Kaiser, F. (1970). A second generation little jiffy. *Psychometrika*, 35(4), 401–415.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Kilic, C. & Yelken Yanpar, T. (2013). Belgian and Turkish Pre-Service Primary School Teachers' Metaphoric Expressions about Mathematics. *Eurasian Journal of Educational Research*, 50, 21-42.
- Kulm, G. (1980). *Research on mathematics attitudes*. In R. J. Shumway (Ed.), *Research in Mathematics Education* (pp. 356–387). Reston, VA, NCTM.
- Kuzu, O., Kuzu, Y. & Sivacı, S. Y. (2016). *Matematiğe yönelik tutumlar ile matematik kavramına ilişkin sahip olunan metaforlar arasındaki ilişki. III. International Eurasian Educational Research Congress*, (s.566-571). Muğla: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Levine, P. M. (2005). Metaphors and images of classrooms, *Kappa delta Pi Record*. 41(4), 172-175.
- Ma, X. (1997). *Reciprocal relationships between attitude toward mathematics and achievement in mathematics*. *The Journal of Educational Research*, 90(4), 221-229.
- Miles, M.B. & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis*. London: SAGE Publication.
- Mutlu, E. (1998). *İletişim Sözlüğü*. Ankara: Ark Yayınları.
- Reyes, L. H. (1984). Affective variables and mathematics education. *The Elementary School Journal*, 84(5), 558-580.
- Saban, A., Koçbeker, B. N., & Saban, A. (2006). Öğretmen adaylarının öğretmen kavramına ilişkin algılarının metafor analizi yoluyla incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 6(2), 461-522.
- Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya*, Ankara: Gönül Yayıncılık.
- Sezgin, M.D. (2015). Ortaokul öğrencilerinin matematik problemine ilişkin sahip oldukları metaforlar ve bu metaforların sınıf düzeylerine göre değişimi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 351-374.
- Silverman, D. (2000). *Doing qualitative research: A practical handbook*. London: SAGE Publication.
- Şengül, S., Katrancı, Y. & Cantimer, G. G. (2014). Ortaöğretim öğrencilerinin “matematik öğretmeni” kavramına ilişkin metafor algıları. *International Journal of Social Science*, 25(1), 89-111.
- Tarım, K., Özsezer, M., & Canbazoğlu, H. B. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik ve matematik öğretimine ilişkin algıları. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 18(3), 1032-1052.
- Tavşancıl, E. (2014). *Tutumların ölçülmesi ve spss ile veri analizi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Türkkan, B. T., & Uyar, M. Y. (2016). The metaphors of secondary school students towards the concept of mathematical problem. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 45(1), 99-130.
- Türkoğlu, S. (2003). Anlatım ve deyimlerde renklerin dili. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8, 277-290.
- Üzel, D. (2007). *Gerçekçi matematik eğitimi (RME) destekli eğitimin ilköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Verschaffel, L., De Corte, E., Lasure, S., Van Vaerenbergh, G., Bogaerts, H., & Ratinckx, E. (1999). Learning to solve mathematical application problems: A design experiment with fifth graders. *Mathematical Thinking and Learning*, 1(3), 195-229.
- Yob, I. M. (2003). Thinking constructively with metaphors. *Studies in Philosophy and Education*, 22, 127-138.
- Yüreklı, Ü. B. (2008). *Sınıf öğretmeni adaylarının matematiğe yönelik öz-yeterlik algıları ve tutumları arasındaki ilişki*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.