

**Article Type:**

Research Paper

**Original Title of Article:**

A study on the examination of the metaphoric perceptions of middle school students about pattern

**Turkish Title of Article:**

Ortaokul öğrencilerinin örüntü hakkındaki metaforik algılarının incelenmesi üzerine bir araştırma

**Author(s):**

Selin ÇENBERCİ, Dilek SEZGİN MEMNUN, Hasibe İNCE

**For Cite in:**

Çenberci, S., Sezgin Memnun, D., & İnce, H. (2020). A study on the examination of the metaphoric perceptions of middle school students about pattern. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 10(1), 215-250. <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2020.008>

---

**Makale Türü:**

Özgün Makale

**Orijinal Makale Başlığı:**

A study on the examination of the metaphoric perceptions of middle school students about pattern

**Makalenin Türkçe Başlığı:**

Ortaokul öğrencilerinin örüntü hakkındaki metaforik algılarının incelenmesi üzerine bir araştırma

**Yazar(lar):**

Selin ÇENBERCİ, Dilek SEZGİN MEMNUN, Hasibe İNCE

**Kaynak Gösterimi İçin:**

Çenberci, S., Sezgin Memnun, D., & İnce, H. (2020). A study on the examination of the metaphoric perceptions of middle school students about pattern. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 10(1), 215-250. <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2020.008>

## A study on the examination of the metaphoric perceptions of middle school students about pattern

Selin ÇENBERCİ <sup>a</sup>, Dilek SEZGİN MEMNUN <sup>\*\*b</sup>, Hasibe İNCE <sup>\*\*\*c</sup>

<sup>a</sup> Necmettin Erbakan University, Ahmet Kelesoglu Faculty of Education, Konya/Turkey

<sup>b</sup> Uludag University, Faculty of Education, Bursa/Turkey

<sup>c</sup> Kadınhanı Örnekköy Ortaokulu, Konya/Turkey



### Article Info

DOI: 10.14527/pegegog.2020.008

#### Article History:

Received 10 March 2019  
Revised 08 August 2019  
Accepted 04 December 2019  
Online 02 February 2020

#### Keywords:

Metaphor,  
Metaphoric perception,  
Pattern,  
Middle school student.

#### Article Type:

Research paper

### Abstract

In this study, it was aimed both to examine middle school students' perceptions of the concept of pattern and to reveal if the metaphoric perceptions which the students created in relation to the concept of pattern changed according to the variable of grade level. The metaphors in relation to the concept were carried out via the "phenomenological" design. For this, a short open ended form was directed to the volunteer fifth, sixth, and seventh-grade students who attended to the research from a middle school in Turkey. The qualitative data were analyzed through content analysis. Besides, the chi-square test was used for quantitative analysis. The perceptions of middle school students were gathered under six different categories. Moreover, the analyses made within the scope of this study revealed that the metaphors which the participant students created for the concept of pattern did not indicate significant difference according to the grade levels.

## Ortaokul öğrencilerinin örüntü hakkındaki metaforik algılarının incelenmesi üzerine bir araştırma

### Makale Bilgisi

DOI: 10.14527/pegegog.2020.008

#### Makale Geçmişi:

Geliş 10 Mart 2019  
Düzeltilme 08 Ağustos 2019  
Kabul 04 Aralık 2019  
Çevrimiçi 02 Şubat 2020

#### Anahtar Kelimeler:

Metafor,  
Metaforik algı,  
Örüntü,  
Ortaokul öğrencisi.

#### Makale Türü:

Özgün makale

### Öz

Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin örüntü kavramını algılamalarının incelenmesi ve bu kapsamda çalışmaya katılan öğrencilerin örüntü kavramına yönelik olarak metaforların ortaya koyulması amaçlanmıştır. Ayrıca, bu çalışmada öğrencilerin örüntü kavramına ilişkin olarak ürettikleri metaforik algılarının sınıf düzeylerine göre değişimi de incelenecektir. Bu kavrama ilişkin metaforlar "olgubilim" deseni aracılığı ile ortaya konulmuştur. Açık uçlu bir form Türkiye'de bulunan bir ortaokulun beşinci, altıncı ve yedinci sınıflarında öğrenim görmekte olan çalışmaya katılma konusunda istekli öğrencilerine uygulanmıştır. Elde edilen nitel veriler içerik analizi aracılığı ile gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, nicel verilerin analizinde ki-kare testi aracılığı ile yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, çalışmaya katılan ortaokul öğrencilerinin metaforik algılarının toplam altı farklı kategori altında toplandığı anlaşılmıştır. Ayrıca, bu çalışma kapsamında yapılan incelemeler çalışmaya katılan öğrencilerin örüntü kavramı için ürettikleri metaforların sınıf düzeylerine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı da ortaya konulmuştur.

\* Author: scenberci@konya.edu.tr

\*\* Author: dsmemnun@uludag.edu.tr

\*\*\* Author: hasibe83ince@gmail.com

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0003-4025-7823>

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0003-3254-8858>

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0003-0076-4302>

## Introduction

Mathematics is in the lead of the branches of science which never lose their value and have a gradually increasing value. Mathematics, which we use intensively in our daily life as well as in science, takes the first place in countries' curriculum (Polat, 2010). With an effective mathematics education, in our country and the world, it is aimed to raise individuals keeping up with the developing technology and science, being able to think analytically, taking matters critically and adopting solution-oriented thinking. However, especially in Turkey, mathematics is regarded by most individuals in compulsory basic education as a disliked and fearsome subject. Liking, understanding and learning mathematics is possible through getting acquainted with its structure. The mathematical structure is understood through the examination of *patterns* in mathematics and revealing the mathematical relationships (Hargreaves, Shorrocks-Taylor & Threlfall, 1999).

One of the fundamental subjects of mathematics is the concept of *pattern*. The concept of *pattern* was given place for the first time in the mathematics curriculum put into practice in 2004 in Turkey (Ministry of National Education, 2004). *Pattern* can be defined as "development of events or objects via following one another regularly" (Turkish Language Society, 2018). In our daily life, there is an order, a rule, that is to say, a pattern in general sense in many matters (Palabıyık & Akkuş-İşpir, 2011). In other words, patterns are structures which individuals encounter in every area of daily life and they also continuously appear before us mathematically. When they are taken in hand mathematically, it is observed that patterns are cases appearing as a result of the repetition of a shape or a movement in a certain order and taking place in a certain rule. When it is considered from the necessity of determining and explaining similar and different characteristics of mathematical concepts, patterns cover basic skills, which are fundamental in mathematics teaching and, from this aspect, they are very important (Papic, 2007). Characteristics such as recognizing, maintaining and creating patterns are essential abilities in comprehending the order of mathematics and making generalizations (Burns, 2000). Also helping to develop students' abstract thinking skills, patterns are a significant factor in the development of their algebraic thinking. Moreover, the subject of patterns covers the skills which are regarded as necessary to understand functions and relationships in algebra at all grade levels (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). That is to say, in the formation of basic concepts in the area of algebra, the representation of patterns in different ways and symbolically is important (Ministry of National Education [MoNE], 2009). Likewise, since they are in relation with number sets, measurements, and geometry concepts, patterns contribute to students' understanding of relationships between math concepts and mathematical thinking. The contribution of making sense of these relationships to individuals is also important (Hargreaves et al., 1999; as cited in Özdemir, Dikici & Kültür, 2014).

Algebra which is one of the most important subfields of mathematics take place in each field in the mathematics. Students, who learn arithmetic with numbers and geometry with shapes, make the transition to algebra using letters and symbols (Ersoy & Erbaş, 2005). Algebra consists of two basic topics: Variables and equations (Knuth, Alibali, McNeil, Weinberg & Stephens, 2005; cited in: Erdem & Sarpkaya-Aktaş, 2018). The search for different ways of effective teaching of algebra has made it necessary for researchers to use pattern in the transition to algebra (Palabıyık & Akkuş-İşpir, 2011). *Patterns*, which have a vital role in and effect on the understanding of many mathematical concepts, were given together with algebra education starting from the middle school seventh grade in the years when the traditional teaching approach was adopted in Turkey. However, in the mathematics curriculums put into practice between the years 2005-2018, it started to take place at all grade levels starting from the nursery school as the subject of "Patterns and Relationships" (MEB, 2005, 2009, 2017 & 2018). In this way, it was planned to have students better understand the subject of algebra, an abstract concept, which they will encounter in the advancing middle school grades. In this scope, in the 2009 Mathematics Course Curriculum in Ministry of National Education, elementary school students are made to study firstly on repetitive patterns. Then, students work on completing a missing part of a pattern, continuing a pattern, discovering relationships in a pattern and finding the rule in a pattern (MEB, 2009). In the 6th-8th grades, "students' generalizing the rule in a pattern and stating it in letters"

is also included as a basic skill. Moreover, in the Middle School Mathematics curriculum prepared in 2013, in the fifth grade, the concept of *pattern* was included in the sub-learning area of "Numbers and Operations." At the sixth-grade level, too, it was projected to have students work on finding the desired term in number patterns and making sense of algebraic expressions (MEB, 2013). Hence, it was aimed for the first time to have students engage in the acquisitions related to the area of learning "Algebra." Then, with the Mathematics Course Teaching Programs for the Elementary and Middle School 1th, 2nd, 3rd, 4th, 5th, 6th, 7th and 8th grades put into practice in 2017 and 2018, the teaching of the concept of "*pattern*" was attached importance in the acquisitions of the elementary and middle school mathematics course. In this scope, in the 2018 program, in the first three grades (1st-3rd grades), the subject of "Geometric Patterns" is included in the "Geometry" unit in a way to have students attain 2 acquisitions during 6 lesson hours in the first-grade, 2 acquisitions during 5 lesson hours in the second-grade and 1 acquisition during 3 lesson hours in the third-grade. The acquisitions included in the program in these grades are students' finding a certain geometric pattern through experiences, determining the relationship in a pattern, whose elements are objects, geometric shapes or objects, finding the missing part, and create a geometric pattern with three elements at most in the first grade. At the second and the third grades, there are acquisitions enabling students to determine and complete the missing elements in a repetitive pattern, see relationships in a pattern, create patterns having the same relationship by using different materials, do coatings and draw the coating pattern on a dotted or graph paper (MEB, 2018). Moreover, in the 2018 Mathematics Course Teaching Program, the acquisition included in the subject of "Natural Numbers" of the "Numbers and Operations" unit in the fourth-grade," and stated as "students create increasing or decreasing number patterns according to a certain rule and explain its rule" and similarly the subject of *pattern* included in the same unit and subject and stated as "students create the desired steps of the number and shape patterns with given rules" in the fifth-grade was not included in the sixth-grade. Instead of this, it was included with the acquisition stated as "students express the rule of number patterns in letters and find the desired term of the pattern, whose rule is expressed, with a letter" in the "Algebraic expressions" subject of the "Algebra" unit in the seventh-grade." That the subject of *patterns* has started to be attached importance and revisions have been made on the *patterns* in each renewed program in recent years in Turkey indicates the importance of the subject of *patterns*.

When previous studies made in this area are examined, it is observed that most of these studies also investigated the concepts related to patterns and some were made at the elementary level (MacGregor & Stacey, 1993; Palabıyık & Akkuş-İşpir, 2011; Tanışlı, 2008; Yaman, 2010) and others were made at the university level (Tanışlı, Köse & Camcı, 2017; Yaman & Umay, 2013; Yeşildere & Akkoç, 2010, 2011). Of these studies, the study made by MacGregor and Stacey (1993) examined how the students aged 14-15 years saw the patterns and write their rules. As a result of the study, it was seen that the students had difficulty interpreting function tables and creating algebraic rules. Moreover, in a study by Tanışlı (2008) aiming to determine the fifth-grade students' understandings and comprehending patterns, the repetitive, constant and increasingly changing patterns were investigated. As a result of the study, it was found that determining the unit of repetition in the repetitive patterns was an important factor in being able to continue the pattern to a finite step, finding the numerical relationship between the shapes and creating a repetitive pattern. Moreover, in the same study, it was also found that the students defined the relationship in the pattern by associating it with the preceding term or by taking in hand the natural structures of the terms in the pattern in the number pattern activities. Moreover, in the study made by Yaman (2010), too, it was aimed to determine the elementary school students' comprehension styles in relation to the concept of pattern. As a result of the administration of an achievement test including questions in the form of tables, number sequences, shape patterns and pattern problems belonging to the repetitive, linearly expanding and increasingly changing patterns to the students, it was explained that success increased with the grade level, and it was reported that the students had difficulty writing the algebraic expressions requiring the use of symbols. In a study made by Yeşildere and Akkoç (2010), it was aimed to determine the strategies which a total of six pre-service teachers used to teach how to find the rule of the number patterns by using micro-teaching activities. As a result of the study, it was

determined that the pre-service teachers had some difficulties related to patterns. Moreover, the study made by Palabiyik and Akkuş-İspir (2011) aimed to examine the effects of the pattern-based and the non-pattern-based algebra teaching on the seventh-grade students' algebraic thinking skills and attitudes toward mathematics. As a result of the study, it was found that the students learned algebra conceptually better with the pattern-based algebra teaching. Moreover, in another study made by Yeşildere and Akkoç (2011), it was aimed to examine the mathematics teachers' pattern generalization processes. As a result of the study, it was observed that the pre-service teachers made an effort to determine the common characteristics in a way to find only the next term in the pattern. From these studies, it is understood that students have insufficient knowledge and some difficulties in relation to the subject of "Patterns" having been given more place in programs in recent years. In a study made by Yaman and Umay (2013), the changes in the students' performance levels related to mathematical patterns according to the grade levels were examined in terms of presentation styles of patterns. As a result of the study, significant differences were determined in the students' performance levels related to the mathematical patterns at different grade levels according to their pattern presentation styles. Moreover, Tanışlı et al. (2017) aimed to examine the middle school mathematics pre-service teachers' making generalizations by considering the patterns and discover the verifications which they used for the generalizations. The findings of the study indicated that the pre-service teachers used explicit and implicit reasoning in the process of generalization of the patterns and adopted deductive and inductive methods in the verification process.

It was understood in these examinations made within the scope of literature that most of the studies made in this area focused on kinds of patterns which individuals can use or examined difficulties related to this subject. As a result, it was explained in these studies that patterns were among the subjects which students had difficulty comprehending and there were already some difficulties related to the concept of *pattern*. However, it is clear that students' beliefs and attitudes related to this concept may also have an effect on the learning and the use of patterns. For this reason, different from these studies, in this study, it is aimed to determine and examine the students' beliefs, understandings, and comprehensions in relation to the concept of *pattern* and also thoughts about the structure of the concept of *pattern*. Hence, the students' viewpoints of *pattern* will be taken in hand and evaluated, and the reasons of the students' difficulties in this area will be investigated. One way of revealing individuals' perceptions and viewpoints about a subject is *metaphors*. For, individuals create mental images, that is to say, metaphoric structures, by establishing relationships between abstract concepts and known concrete concepts and use these metaphors for concepts while expressing their opinions (Saban, 2005).

Metaphors are "means used to mention and describe a new phenomenon or an object by using the characteristics of the things we know" (Lakoff & Johnson, 2005). They are also defined as "a powerful mental modeling mechanism which individuals use to understand and structure their own worlds" (Arslan & Bayrakçı, 2006). More generally, metaphors present a viewpoint directing an individual to think about a phenomenon (Shuell, 1990; cited in: Saban, 2003). In short, metaphors are mental tools used to reveal students' perceptions and learning styles during their mental developments (Ocak & Gündüz, 2006). For this reason, metaphors are frequently used in education, and it is likely to encounter many studies made especially on the use of metaphors in mathematics education.

Some of these studies (Bahadır & Özdemir, 2012; Cassel & Vincent, 2011; Erdoğan, Yazlık & Erdik, 2014; Güler, Akgün, Öcal & Doruk, 2012; Güner, 2013; Şahin, 2013; Sevindik, Sezgin-Memnun & Çenberci, 2016; Şengül & Katrançı, 2012; Şengül, Katrançı & Gerez-Cantimer, 2014; Yetim-Karaca & Ada, 2018) are the studies investigating different concepts such as mathematics, mathematics teacher and mathematics course by means of metaphors. Of these studies made in recent years (Bahadır & Özdemir, 2012; Erdoğan et al., 2014; Güler et al., 2012; Sevindik et al., 2016; Şengül & Katrançı, 2012), it was aimed to determine the metaphors especially related to the concept of "mathematics." Of these, Bahadır and Özdemir (2012) explained mathematics under five categories, namely "game", "tool for calculation", "element of fear", "sweet" and "a forgotten element." Moreover, in this study, they explained that the students thought that mathematics is composed of only numbers and operations.

Moreover, as a result of the study made by Erdoğan et al. (2014), it was reported that the mathematics pre-service teachers' metaphors in relation to the concept of mathematics were gathered under 14 categories and the great majority of the pre-service teachers explained mathematics with the metaphors which they generated in the categories of "unlimited", "disconnected", "simply necessary", "amusing", "cumulative" and "compulsory." It was also understood that some of the students explained mathematics with metaphors in the categories of "guiding", "universal", "requiring continuity", "hardly solve-able", "mind developing" and "with a single solution". Moreover, as a result of the study made by Güler et al. (2012), it was understood that the mathematics pre-service teachers explained mathematics with metaphors which they created in relation to the concept of mathematics under five different categories, namely "infinity", "viewpoint", "requirement", "guiding" and "life itself." Moreover, Sevindik et al. (2016) determined from the vocational high school students' metaphors that more than half of them perceived mathematics negatively. Şengül and Katrancı (2012) reported that the elementary school second stage students perceived the concept of "mathematics" mostly as equivalent to the concepts of "life", "puzzle", "game", "world", "universe", "water" and "book."

However, some of the studies (Cassel & Vincent, 2011; Güner, 2013) focused on teaching. Of these, in the study made by Cassel and Vincent (2011), the elementary school pre-service teachers' metaphors about the teaching of mathematics and science were examined. As a result of the study, it was found that the students' classroom experiences shaped their attitudes toward the subject, teacher, and learning. It was also reported that the students' attitudes changed to negative from elementary education to middle school education and as the classroom experiences of the elementary pre-service teachers increased, they created their own in-classroom methods and these experiences shaped their attitudes toward mathematics and science learning and teaching. Güner (2013) investigated the twelfth-grade students' metaphors in relation to the learning of mathematics. As a result of the study, it was reported that these students explained the learning of mathematics in eight different categories, namely acting out the unknown, driving a vehicle, difficulty of learning mathematics, deriving pleasure from learning mathematics, the difficulty of learning mathematics. However, in the studies made by Şahin (2013) and Şengül et al. (2014), the metaphors related to the "mathematics teacher" were put forward as well. Of these, Şahin (2013) made a study with the aim of examining the pre-service teachers' metaphors related to three concepts, namely the mathematics teacher, mathematics and the course of mathematics. As a result of the study, it was found that the pre-service teachers perceived the mathematics teacher as the most knowing and authoritarian and the mathematics as "intelligence", "enjoyable", "necessary", "talent", "difficult", "success." Moreover, it was explained that the least preferred metaphors related to the concept of mathematics were "unnecessary", "authoritarian" and "easy". Moreover, Şengül et al. (2014) examined whether there were any differences between the metaphors which the middle school students created in relation to the concept of mathematics teacher according to gender and found that the metaphors did not show statistically significant differences according to gender in their study. Moreover, Yetim-Karaca and Ada (2018) tried to determine the students' perceptions in relation to mathematics and the mathematics teacher in their study. As a result of the study, most of the students explained the course of mathematics as difficult, boring and complicated and some of them defined the course as an easy and amusing course. Moreover, it was also explained in the study that some of the students stated that success at the course of mathematics required being intelligent.

Some of the studies made on metaphors in mathematics education (Cansız-Aktaş & Aktaş, 2013; Horzum & Yıldırım, 2016; Sezgin-Memnun, 2015; Sezgin-Memnun, Dinç & Aydın, 2018; Toluk-Ucar, Pişkin, Akkaş & Taşlı, 2010; Turhan-Turkhan & Yeşilpınar-Uyar, 2016; Yee, 2012) were the studies examining different mathematical phenomena such as mathematical proof, mathematics problem, geometry and function via metaphors. Of these, in the study made by Cansız-Aktaş and Aktaş (2013), it was aimed to examine the metaphors of the students from the mathematics department related to proof. As a result of the study, it was observed that the resource and the reasons of the students' metaphors were mostly related to the clarifying of the proving procedure. Moreover, in the study made by Horzum and Yıldırım (2016), it was aimed to reveal the high school students' perceptions related to

geometry. As a result of the study, it was reported that the students explained their metaphors under 10 categories over a total of 49 different metaphors. It was determined that most of the students had either positive or neutral perceptions of geometry, but one-fourth of them had negative perceptions. Moreover, the students having a negative perception emphasized the complex, boring, difficult and unlimited aspects of geometry.

In the study made by Sezgin-Memnun in 2015, it was aimed to determine the students' metaphors related to the mathematics problem. As a result of the study, it was explained that the metaphors gathered under eight categories, namely "difficult/complex", "requiring labour/skill", "enjoyable/amusing", "use of strategy", "advantage/contribution to knowledge acquisition", "frightening/boring", "important/valuable" and "convenience." Sezgin-Memnun et al. (2018) aimed to determine the students' metaphors about the concept of function, a mathematical concept. In the study, they identified 149 valid metaphors in a total of 8 categories. As a result of the study, they explained that while more than half of the students considered the concept of function as "difficult," some of the students found this concept as "easy". Toluk-Ucar et al. (2010) made a study taking in hand the elementary school students' metaphors related to mathematics from every aspect. As a result of the study, it was understood that the students interpreted mathematics mostly as "calculation," "numbers" and "operations." However, the students interpreted "solving mathematical problems" as "solving test questions" and "success at mathematics" as "calculating rapidly and correctly." Similarly, they reported that the students considered that being intelligent was enough for success at mathematics and mathematicians were generally non-social, lonely, introverted, quiet and nervous individuals engaged with numbers. Moreover, in the study made by Türkhan and Uyar (2016), it was determined that the metaphors which the middle school students created in relation to the mathematical problem were gathered under 7 categories and the most-frequently created 4 metaphors were "life", "game", "labyrinth" and "friend." Moreover, Yee (2012) carried out a study with the aim of determining how the students perceived solving mathematical problems via the participation of students and teachers. As a result of the study, it was reported that the students created consistent metaphors and the teachers' use of metaphors in the lesson was effective. However, it was observed in the analyses that the number of the metaphor studies made on mathematical definitions and concepts in different areas was limited and these studies examined the concepts which were different from the one taken within the scope of this study.

The use of metaphors considered particularly to help students to concretize abstract mathematical concepts for different mathematical concepts may make important contributions to mathematics teaching. For this reason, it is considered that carrying out a metaphor study related to "patterns," which are one of the fundamental subjects of mathematics, underlying the formation of algebra, having come into prominence as a result of the course program regulations and revisions made in recent years in Turkey and taking place in mathematics course programs starting from nursery school today, considered to be difficult-to-understand for students and examples of which are encountered very frequently in daily life, will make an important contribution to the field. In other words, it's being the concept having come into prominence following the program revisions made in recent years and also especially underlying the learning of such high school subjects as function became effective on the inclusion of the concept of "*pattern*" within the scope of this study. Since, the studies on this subject point to the difficulty in learning the concept of "*pattern*", obtaining ideas about students' thoughts and knowledge levels about the concept of *pattern* and having teachers acquire different viewpoints about the teaching of the concept of *pattern* is rather important. For this reason, in this study, it was aimed to examine the middle school fifth, sixth and seventh-grade students' perceptions about the concept of *pattern* and, in this scope, reveal the participant students' metaphors about the concept of *pattern*. For this aim, answers were sought for the following research questions:

1. What are the metaphors which the fifth-grade students have in relation to the concept of pattern?
2. What are the metaphors which the sixth-grade students have in relation to the concept of pattern?

3. What are the metaphors which the seventh-grade students have in relation to the concept of pattern?
4. Under which conceptual categories can the metaphors which the fifth, sixth and seventh grade students have in relation to the concept of pattern be gathered in terms of common characteristics?
5. Do the categories explaining the metaphors produced by the fifth, sixth and seventh grade students about the concept of pattern indicate significant differences according to grade level?

### Method

This part includes detailed information about the model, sample, data collection and data analysis of the study carried out with the aim of determining the middle school students' ways of perception of the concept of *pattern* and metaphoric perceptions in relation to this concept.

### Research Design

This study aims to examine the fifth, sixth and seventh-grade students' ways of perception of the concept of "*pattern*" and metaphors in relation to this concept was carried out via the "phenomenological" design. The aim of this research studies is not to make a generalization but to define phenomena (Akturan & Esen, 2008). In these studies, individual perceptions related to a phenomenon are revealed, analyzed and evaluated (Yıldırım & Şimşek, 2013). Similarly, in this study, too, how the students perceived and made sense of the concept of "*pattern*" will be examined starting from their viewpoints. For this reason, in this study, the "phenomenological" design was used.

### Study Group

This study was carried out with the participation of a total of 135 middle school students studying in Central Anatolia Region of Turkey during the 2017-2018 educational year. In the selection of the students, the "convenience sampling method" was used. One of the researchers was applied the form in a school which near to her living area. Besides, volunteer students were attended to the research. In order to take in hand, the research problem in a broader framework, the participants of the study were selected from among the fifth, sixth and seventh-grade students. Since the study data was collected in the last weeks of the spring semester and this period of time coincided with the intensive studying and examination period for the eight-grade students, they were not included in the study. In the following table, detailed information was given about the participant students.

**Table 1.**  
*Information about Fifth, Sixth, and Seventh Grade Participants.*

	Fifth Grade		Sixth Grade		Seventh Grade		All	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Female	32	23.70	34	25.19	18	13.33	84	62.22
Male	15	11.10	29	21.48	7	5.20	51	37.78
Total	47	34.80	63	46.67	25	18.53	135	100.00

As it is understood from the information included in the table, 62.22% of the participant students were female, and 37.78% of them were male. Moreover, 34.8% of the students were the fifth grade, 46.67% of them were the sixth-grade, and 18.53% of them were the seventh-grade students.

### Data Collection and Procedure

For data collection, a short open-ended form was used. Each of students was asked to complete the statement of "A pattern is like .... because ...." included in the form by one of the researchers and this form was used as the data collection tool. The data of the study were collected during the spring semester of the 2017-2018 educational year and, in this stage, the students were asked to write a concrete statement, that is to say, a metaphor about the pattern in the first space included in the first



part of the questionnaire and explain in detail the reason(s) why they wrote that metaphor in the second space.

The data collection procedure was completed as a result of the practices of about 20 minutes at each grade level. Before the collection of the data, the students were given the necessary information about what they were asked to do and explained that participation in the study was based on voluntariness.

### **Data Analysis**

The stage of the data analysis made within the scope of the study, firstly the procedure of transferring into computer of a total of 107 forms belonging to the participant 38 fifth-grade, 49 sixth-grade, and 20 seventh-grade students was completed. Then, these forms were evaluated separately at each grade level. In the analysis of the metaphors, the content analysis method was used. In the content analysis, the aim is to organize and classify the obtained data and present it to the reader in a digitized format (Tavşancıl & Aslan, 2001). In this scope, the obtained data was transformed into systematic data and categorized. In this stage, the metaphors developed by the students were analyzed in three stages, namely *determination, classification, and categorization of the metaphors*, and interpreted.

In this stage, firstly with the aim of determining the themes, the valid metaphors were read separately by two different researchers. In the analysis of the obtained research data, in the stage of determining the metaphors, the metaphors which the fifth, sixth and seventh-grade students developed, and the reasons of these metaphors were coded and listed in alphabetical order. In the stage of classification of the metaphors, similar metaphors were classified according to their characteristics which they shared with other metaphors. In other words, the valid metaphors which the students created were listed and grouped by considering their frequency values. In the categorization stage, the metaphors were examined and analyzed one by one in terms of common characteristics associated with the concept of *pattern*. In this scope, the valid metaphors were detailed according to the grade levels and placed into categories determined by the researchers. In this stage, after the analysis of the explanations made by the students, the metaphor answers, which were likely to be included in more than one category, were counted as invalid and not included in any category. The categories were determined and presented by considering the findings obtained from previous studies made in this area and the students' ways of explaining the data/metaphors obtained within the scope of this study. The metaphors were gathered under 6 different categories, namely "repetition/iteration", "being sequential and orderly", "having a rule", "continuity", "shape" and "other" by associating each metaphor with a certain theme. After that, the categorized metaphors were reviewed by one of the researchers two weeks later, and the categories related to the metaphors were revised finally. Following this, these metaphors and the tables belonging to the categories were presented in the findings section together with percentage and frequency values. Finally, the research findings were supported with direct quotations where necessary. Moreover, whether the metaphors grouped in accordance with the themes differ according to the grade levels was examined via the applied chi-square test. During the whole analysis process of the study, in the listing, tabulation, and categorization of the obtained data, some programs was used. The significance level was taken as 0.05 for the applied chi-square test.

**Validity and reliability:** The validity and reliability of this qualitative study were based on the strategies of credibility /consistency and transferability (Yıldırım & Şimsek, 2013, pp. 264-272). In this scope, to achieve the plausibility and the consistency, separate evaluations and categorizations were made by the researchers. Following the joint evaluations made by the researchers for the differences between the groupings, the categories were finally revised. Hence, the quality of the study was increased. For example, while the regular patterns of the ones having a certain rule were evaluated by some researchers in the same category, as a result of the joint evaluations, they were taken in separate categories. Transferability tried to be achieved via detailed description and evaluation of the cases and the characteristics obtained in the study. In addition, attention was paid to the classification of the research data in accordance with the content analysis, reorganization and interpretation according to the themes determined.

## Results

In this section, students' perceptions and metaphors in relation to the concept of 'pattern' were explained and interpreted in sub-headings in accordance with the research problems. Within the scope of this study, the participants created a total of 107 valid metaphors in relation to the concept of 'pattern'. These metaphors which the students created were gathered under a total of 6 categories and presented in the following tables. These metaphors and the created categories are given below.

### Results Related to the First Research Question

The first sub problem of this study was stated as "What are the metaphors which the fifth-grade students have in relation to the concept of pattern?" Related to this research problem, a total of 38 metaphors created by 47 fifth grade students were given in Table 2 with their frequency and percentage values.

**Table 2.**  
*Frequency and Percentage Values related to the Fifth Grade Students' Metaphors.*

Metaphor	f	%	Metaphor	f	%
1 Night-day	4	10.53	16 Alphabet	1	2.63
2 Phases of the moon	2	5.27	17 Tree	1	2.63
3 Months	2	5.27	18 Leap year	1	2.63
4 Seasons	2	5.27	19 Wardrobe	1	2.63
5 Shapes	2	5.27	20 Daily plan	1	2.63
6 Movement of sun, earth&moon	2	5.27	21 Human	1	2.63
7 Number of days in the months	1	2.63	22 TurkishNationalAnthem	1	2.63
8 Evening news	1	2.63	23 Ant	1	2.63
9 Friendship-love	1	2.63	24 Book	1	2.63
10 Flying horses	1	2.63	25 School bell	1	2.63
11 Sunrise and sunset	1	2.63	26 Game	1	2.63
12 The Sun-the earth-the moon	1	2.63	27 Window	1	2.63
13 morning-evening	1	2.63	28 Clock	1	2.63
14 Lightning-thunder	1	2.63	29 Caterpillar	1	2.63
15 The school start and finish times	1	2.63	30 Star	1	2.63
Total				38	100.0

As a result of the analyses, it was determined that the fifth grade students created 30 different metaphors in relation to the concept of *pattern* and the total number of created metaphors was 38. The frequencies of the created metaphors changed between 1 and 4. It was observed that the most frequently repeated metaphors were 'night-day', 'phases of the moon', 'months', 'the movements of the sun, the earth and the moon', 'seasons' and 'shapes.' Below are given examples related to these metaphoric perceptions of the fifth-grade students.

*"A pattern is like the movements of the sun, the earth and the moon because they continuously repeat."*

*"A pattern is like a tree because trees blossom and yield fruit and they repeat this every spring."*

### Results Related to the Second Research Question

The second research question was stated as "What are the metaphors which the sixth-grade students have in relation to the concept of pattern?" and a total of 49 metaphors created by a total of 63 sixth grade students in relation to this research problem were examined. The findings related to this were presented in Table 3. As a result of the examination of the table, it was determined that the sixth grade students, whose metaphors were counted as valid, created 34 different metaphors about the concept of *pattern* and the total number of metaphors was 49.

**Table 3.**  
*Frequency and Percentage Values related to the Sixth Grade Students' Metaphors.*

	<b>Metaphor</b>	<b>f</b>	<b>%</b>		<b>Metaphor</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
1	Daily life	4	8.18	18	Houses	1	2.04
2	Lessons	3	6.13	19	Rule of life	1	2.04
3	Human life/life	3	6.13	20	Worship	1	2.04
4	Night-day	2	4.08	21	Human	1	2.04
5	Days	2	4.08	22	Ant	1	2.04
6	Rule	2	4.08	23	The crown of math	1	2.04
7	Mathematics	2	4.08	24	Colours	1	2.04
8	Clock	2	4.08	25	Hour wheel	1	2.04
9	Number	2	4.08	26	Number on the clock	1	2.04
10	Train	2	4.08	27	Rank	1	2.04
11	Road	2	4.08	28	Ranking	1	2.04
12	Screw of a car	1	2.04	29	Water	1	2.04
13	Adjustable apparatus	1	2.04	30	Train wagon	1	2.04
14	Cycle-circle	1	2.04	31	Ironed linen	1	2.04
15	Mountain	1	2.04	32	Salt in a meal	1	2.04
16	School timetable	1	2.04	33	Walking	1	2.04
17	World	1	2.04	34	Time	1	2.04
<b>Total</b>						<b>49</b>	<b>100.0</b>

Moreover, it was understood from the analyses made that the frequencies of these metaphors changed between 1 and 4. As a result of the analyses, it appeared that the most frequently repeated metaphors were "daily life", "lessons" and "human life". The examples related to the sixth-grade students' perceptions about this concept were given below:

*"A pattern is like mathematics because there is a rank among them like mathematics."*

*"A pattern is like a life because the heart repeats the same procedures while pumping blood. And this is a pattern. Hence, life is impossible without patterns."*

#### **Results Related to the Third Research Question**

The third research question included within the scope of this study was stated as "What are the metaphors which the seventh-grade students have in relation to the concept of pattern?" In this stage, firstly a total of 25 seventh grade students created a total of 20 different metaphors about "pattern". These created metaphors were presented in Table 4 below with their frequency values.

**Table 4.**  
*Frequency and Percentage Values related to the Seventh Grade Students' Metaphors.*

	<b>Metaphor</b>	<b>f</b>	<b>%</b>		<b>Metaphor</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
1	Clock	3	15.00	9	Human	1	5.00
2	Months	2	10.00	10	Seasons	1	5.00
3	Days of the week	2	10.00	11	School	1	5.00
4	Block of apartments	1	5.00	12	Onion	1	5.00
5	Baby	1	5.00	13	Limitless	1	5.00
6	Building	1	5.00	14	Candy Crush Saga	1	5.00
7	Number of flowers	1	5.00	15	Train-wagon	1	5.00
8	World	1	5.00	16	Attendance sheet	1	5.00
<b>Total</b>						<b>20</b>	<b>100.00</b>

As a result of the examination of the table, it was observed that the great majority of the metaphors created by the seventh grade students were created by one participant. It was also observed that the most frequently repeated metaphor was 'clock.' It was determined that the metaphors created by two participants were 'months' and 'days.' Below are given the examples related to these metaphors.

"A pattern is like the game of Candy Crush Saga because it becomes more difficult at each level."  
 "A pattern is like the world because it has an order."

**Results Related to the Fourth Research Question**

The findings related to the fourth research question included in this study and stated as "Under which conceptual categories can the metaphors which the fifth, sixth and seventh grade students have in relation to the concept of pattern be gathered in terms of common characteristics?" were included in this section. In this context, it was examined which characteristic of the concept of "pattern" was emphasized by the valid metaphors that the fifth, sixth and seventh grade students produced regarding the concept of "pattern" regardless of grade level. As a result of this, 107 valid metaphors of a total of 135 students were taken in hand and presented under a total 6 different conceptual categories. These categories were presented in detail in the following tables.

**Category 1. Repetition/Iteration:** In this category included under the name of "repetition/iteration" related to the concept of *pattern*, the metaphors fitting for the definition that the elements in an object or event set follow one another were gathered. The metaphors gathered under this category were tabulated according to the grade levels and presented in Table 5.

**Table 5.**  
*Students' Metaphors for Repetition/Iteration Category.*

Metaphor	Fifth Grade		Metaphor	Sixth Grade		Metaphor	Seventh Grade	
	f	%		f	%		f	%
Months	2	5.27	Daily life	2	4.08	Days	2	10.00
Tree	1	2.63	School timetable	1	2.04	Seasons	1	5.00
Night-day	1	2.63	World	1	2.04	Months	1	5.00
Clock	1	2.63	Lesson	1	2.04			
Turkish National Anthem	1	2.63	Life	1	2.04			
School start&finish times	1	2.63	Ant	1	2.04			
School bell	1	2.63	Clock	1	2.04			
Movements of the sun, earth and world	1	2.63						
	Total: 9 23.68			Total: 8 16.32			Total: 4 20.00	

When Table 5 is examined, it is understood that 9 fifth grade students created a total of 8 different metaphors, 8 sixth grade students created a total of 7 different metaphors and 4 seventh grade students created 3 different metaphors under the "repetition/iteration" category of the concept of *pattern*. According to the grade levels, the most frequently repeated metaphors were "months", "daily life" and "days", respectively. Some students' opinions related to the metaphors included under this category were given below:

"A pattern is like the movements of the sun, the earth and the moon because they continuously repeat."

"A pattern is like daily life because it always repeats."

"A pattern is like days because they repeat."

**Category 2. Being sequential and orderly:** In the category of "being sequential and orderly" related to patterns, the metaphors stating that the concept of *pattern* were gathered. These were gathered under this category were tabulated according to the grade levels and presented below. When Table 6 is examined, it is observed that 15 fifth grade students created a total of 12 different metaphors, 15 sixth grade students created a total of 13 different metaphors and 7 seventh grade students created a total of 7 different metaphors under the category of the patterns' "being sequential and orderly". Under this category, while the metaphors most frequently repeated by the fifth-grade students were "night-day" and "seasons," the ones most frequently repeated by the sixth-grade students were "night-day" and "days".

**Table 6.**  
*Students' Metaphors for the Category of Being Sequential and Orderly.*

Metaphor	Fifth Grade		Sixth Grade		Seventh Grade			
	f	%	Metaphor	f	%	Metaphor		
Night-day	3	7.90	Night-day	2	4.08	Months	1	5.00
Seasons	2	5.27	Days	2	4.08	Building	1	5.00
Evening news	1	2.63	Adjustable apparatus	1	2.04	Flower	1	5.00
Alphabet	1	2.63	Lessons	1	2.04	World	1	5.00
Phases of the moon	1	2.63	Daily life	1	2.04	School	1	5.00
Shapes	1	2.63	Rule of life	1	2.04	Clock	1	5.00
Star	1	2.63	Worship	1	2.04	Att. sheet	1	5.00
Sunrise and sunset	1	2.63	Human	1	2.04			
Book	1	2.63	Mathematics	1	2.04			
Morning-evening	1	2.63	Number on the clock	1	2.04			
The movement of the sun, earth and moon	1	2.63	Number	1	2.04			
Number of days in a month	1	2.63	Rank	1	2.04			
			Ranking	1	2.04			
	Total: 15	39.47		Total: 15	30.60		Total: 7	35.00

Moreover, it appeared that, under this category, the metaphors created by the seventh-grade students were each uttered by one participant. Examples from the metaphors included under this category were given below.

*"A pattern is like the number of days in a month on the calendar because they are in different lengths, January has 31 days and then 30."*

*"A pattern is like a life of one day because life goes on in succession. I think lives of humans are a pattern."*

*"A pattern is like an attendance sheet because the attendance sheet is sequential."*

**Category 3. Regularity of the pattern:** It was observed that five of the fifth-grade students, three of the sixth-grade students and two of the seventh-grade students created metaphors by emphasizing the concept of *pattern*. The metaphors gathered under this category were tabulated according to the grade levels and presented in Table 7.

**Table 7.**  
*Students' Metaphors for the Category of Being Sequential and Orderly.*

Metaphor	Fifth Grade		Sixth Grade		Seventh Grade			
	f	%	Metaphor	f	%	Metaphor		
Leap year	1	2.63	Rule	2	4.08	Clock	1	5.00
Phases of the moon	1	2.63	Clock	1	2.04	Train-wagon	1	5.00
Movements of sun, earth&moon	1	2.63						
Daily plan	1	2.63						
Lightning-thunder	1	2.63						
	Total: 5	13.15		Total:3	6.12		Total: 2	10.00

When Table 7 is examined, it is observed that the fifth-grade students created 5 different metaphors, sixth grade students created 3 different metaphors and the seventh grade students created 2 different metaphors under the category of "the pattern's having a rule". It is observed that most of the metaphors created according to the grade levels were created by one participant. Moreover, it was understood from the analyses that only 10 of these metaphors stated by the participants took this characteristic into consideration. The examples of the metaphors included under this category were given below:

"A pattern is like a rule because a pattern is not possible without a rule."

"A pattern is like a leap year because it has a rule of taking place once every four years"

"A pattern is like a clock, time because there is a rule between two numbers. Just as the time difference on a clock is the same, there are seconds. One is no longer or shorter than another. The interval is the same; it has a rule."

**Category 4. Continuity of pattern:** This category, called the continuity of the pattern, is the category under which the metaphors covering the characteristic of the patterns' regularly continuing and expanding structures were gathered. The metaphors gathered under this category were tabulated according to the grade levels and presented in Table 8.

**Table 8.**  
*Students' Metaphors for the Category of the Pattern's Continuity.*

Fifth Grade			Sixth Grade			Seventh Grade		
Metaphor	f	%	Metaphor	f	%	Metaphor	f	%
Human	1	2.63	Mountain	1	2.04	Block of apartments	1	5.00
			Lessons	1	2.04	Baby	1	5.00
			House	1	2.04	Human	1	5.00
			Number	1	2.04	Clock	1	5.00
			Water	1	2.04	Infinity	1	5.00
			Walking	1	2.04			
			Time	1	2.04			
			Total: 1	2.63	Total: 7	14.28	Total: 5	25.00

When Table 8 is examined, it is observed that only one of the fifth-grade students created metaphors under the category of "the continuity of pattern." Moreover, 7 sixth grade students were able to create a total of 7 different metaphors and 5 seventh grade students were able to create 5 different metaphors. The metaphors created according to the grade levels were the metaphors created by one participant. Some student opinions about the metaphors under this category were given below according to the grade levels.

"A pattern is like a human because it always increases and decreases."

"A pattern is like time because it always lasts."

"A pattern is like infinity because the beginning of a pattern is known but its end is unknown."

**Category 5. Pattern as a shape:** Starting from the shapes used while forming a pattern and the shapes which students encounter in pattern questions, the metaphors created by the student were gathered in the category of 'the pattern as a shape'. The metaphors gathered under this category were tabulated according to the grade levels and presented in Table 9.

**Table 9.**  
*Students' Metaphors for the Category of 'The Pattern as a Shape.*

Fifth Grade			Sixth Grade			
Metaphor	f	%	Metaphor	f	%	
Wardrobe	1	2.63	Train	2	4.08	
Ant	1	2.63	Road	2	4.08	
Window	1	2.63	Cycle-circle	1	2.04	
Shape	1	2.63	Ironed linen	1	2.04	
Caterpillar	1	2.63	Train wagon	1	2.04	
			Total: 5	13.15	Total: 7	14.28

When Table 9 is examined, it is observed that 5 fifth grade students created a total of 5 different metaphors and 7 sixth grade students created a total of 5 different metaphors under the category of "The pattern as a shape". However, the seventh-grade students did not create any metaphors under this category. It is considered that this obtained result arose from the fact that the algebra-intensive subjects

are taught at the seventh-grade level. The most frequently repeated metaphors which the sixth-grade students created were the metaphors of "train" and "road." Some student opinions about the metaphors included under this category were given below according to the grade levels.

*"A pattern is like a train wagon because shapes of patterns are regular."*

*"A pattern is like a window because it is composed of panes."*

**Category 6. Other:** Since the metaphors created by 3 of the fifth-grade students, 9 of the sixth-grade students and 2 of the seventh-grade students were not included in any category, they were gathered under the category of "other" and presented. The metaphors gathered under this category were tabulated according to the grade levels and presented in Table 10.

**Table 10.**  
*Students' Metaphors for the 'Other' Category.*

Fifth Grade			Sixth Grade			Seventh Grade		
Metaphor	f	%	Metaphor	f	%	Metaphor	f	%
Friendship/Love	1	2.63	Life	2	4.08	Onion	1	5.00
Flying horses	1	2.63	Screw of the car	1	2.04	Candy Crush Saga	1	5.00
Game	1	2.63	Daily life	1	2.04			
			Mathematics	1	2.04			
			Crown of math	1	2.04			
			Colors	1	2.04			
			Hour wheel	1	2.04			
			Salt in a meal	1	2.04			
	Total: 3	7.91		Total: 9	18.40		Total: 2	10.00

It is eye-catching that it was the sixth-grade students that created most metaphors (9 metaphors) under the category of 'other'. Samples in this category were given below:

*"A pattern is like a game because it is amusing."*

*"A pattern is like the crown of mathematics because it ornaments and shapes."*

*"A pattern is like colors; because colors are formed from one another, the pattern resembles it."*

### Results Related to the Fifth Research Question

While an answer was sought for the fifth research question included in the study and stated as "Do the categories explaining the metaphors produced by the fifth, sixth and seventh grade students about the concept of pattern indicate significant differences according to grade level?" the metaphors created by the students were evaluated and compared in the context of 6 different categories determined within the scope of this study.

For this comparison, the Chi-Square Test was used. In order to administer this test, firstly frequency and percentage values were calculated to determine the categories under which the metaphors created by the students. The frequency and the percentage values of the metaphors included under these conceptual categories were given in Table 11. From the above table, it is observed that the participant students created more metaphors in the category of "Being sequential and orderly" compared to the other categories (Fifth grade 39.47%; Sixth grade 30.61%; Seventh grade 35.00%; All 34.58%). However, it is observed that few metaphors were created by the fifth-grade students in the category of 'the continuity of the pattern' (2.63%). Moreover, while the least number of metaphors in the sixth-grade students (6.12%) were in the category of "The pattern's having a rule", the least number of metaphors in the seventh-grade students (.00%) were in the category of "The pattern as a shape."

When the general picture is examined, it is observed that the fifth, sixth and seventh grade students created metaphors mostly under the categories of "Being sequential and orderly" and "Repetition and iteration" (34.58% and 19.63%, respectively). However, it was also determined that they created fewest metaphors under the category of "The pattern's having a rule" (9.35%).

**Table 11.***Frequency and Percentage Values of the Conceptual Categories according to Grade Levels.*

Categories	Fifth Grade		Sixth Grade		Seventh Grade		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Repetition-Iteration	9	23.69	8	16.32	4	20.00	21	19.63
Being sequential, Orderly	15	39.47	15	30.60	7	35.00	37	34.58
A pattern's having a rule	5	13.15	3	6.12	2	10.00	10	9.35
Continuity of a pattern	1	2.63	7	14.28	5	25.00	13	12.15
The pattern as a shape	5	13.15	7	14.28	0	.00	12	11.21
Other	3	7.91	9	18.40	2	10.00	14	13.08
Total	38	100.00	49	100.00	20	100.00	107	100.00

The results of the Chi-Square applied with the aim of investigating if the metaphors which the fifth, sixth and seventh grade students created in relation to the concept of *pattern* changed according to the grade levels were given in Table 12. According to the Chi-Square Test result ( $\chi^2=20.45$ ;  $p=.16$ ), there were no significant differences between the grade levels and the metaphors included in different categories.

**Table 12.***Analysis Results related to the Comparison of Metaphors according to the Grade Levels.*

	Value	df	p
Pearson Chi-Square	20.45 <sup>a</sup>	15	.16
Likelihood Ratio	20.28	15	.16
N of Valid Cases	107		

### Discussion, Conclusion & Implementation

In this study, the students' ways of understanding the concept of "*pattern*" were revealed via metaphors. The metaphors created by the students within the scope of this study were grouped in 6 different dimensions. In this scope, the created groups related to the concept of *pattern* appeared as the dimensions of *repetition/iteration*, *being sequential and orderly*, *being regular*, and *continuity of the pattern*, *shape* and the category of *other* including the valid metaphors not grouped under the other categories.

An important part of the students emphasized the *sequential and orderly* (34.58%) and *repeating/iterating* (19.63%) aspects of the concept of *pattern* in the metaphors which they created. These points to the fact that the students were more acquainted with the repeating and hence sequential and orderly pattern examples from lessons and course books. In the analyses, it was observed that the examples generally used in course books and lessons for the pattern started with the sequences of numbers or shapes repeating in a certain order. This reached result seems to support the result obtained by Yaman (2010) that the kind of pattern at which the students were most successful was the repeating patterns. In this context, it can be stated that the repetitive visuals presented concretely to students are more understandable and permanent than the patterns with a certain rule. Moreover, in the analyses, it was observed that the fifth-grade students created the highest number of metaphors related to these two categories.

The findings obtained in this study indicate that few of the students (9.35%) created metaphors in relation to the fact that the concept of *pattern* is required to have a *rule*. The fact that the students emphasized this situation little in this study supports their difficulties in determining pattern rule and writing it as an algebraic expression revealed by previous research. It is considered that this arose from the fact that in this study the students could not use the regularity characteristic of the pattern sufficiently in their thought structures due to these difficulties which they experienced.



The other two categories arising in this study were the categories of *continuity of the pattern* and *shape*. When the metaphors created by the students in relation to the category of *continuity* were examined, it was understood that especially the sixth and the seventh-grade students, though few created metaphors within the scope of this category. On the contrary, when the metaphors included in the category of *shape* were looked in, it was also observed that only the fifth and the sixth-grade students created metaphors highlighting this aspect of the pattern. This can be attributed to the fact that continuity is also highlighted in the practices done with the aim of determining the rule of the pattern in the seventh-grade programs. In addition, it was understood that the fifth grade students produced metaphors that emphasized the regularity of the pattern while they produced the least number of metaphors regarding its continuity. In this context, the fact that the students highlighted more the continuity aspect of the pattern instead of its shape as their grade levels increased points to the fact that as the grade levels increased, the students started to internalize and understand the concept of *pattern* completely. These results seem to support the finding obtained in the studies carried out by Yaman and Umay (2013) and Yaman (2010) indicating that student achievements concerning *pattern* increased as their grade levels raised.

Moreover, when the metaphors created within the scope of this study were examined, it was observed that the fifth grade students created metaphors by looking at the characteristics belonging to the concept of *pattern* from a broader perspective and the students at this grade level did not take the expanding characteristic of the *pattern* into consideration. Considering the concept of *pattern* is fundamental in teaching algebra, it was revealed that the sixth and seventh grade students did not have a grasp of the concept of *pattern* sufficiently in mathematical sense during the transition to algebra. Moreover, it was understood from the metaphors that the concept of *pattern* was rather a concept remembered with examples from daily life and progressing in a certain order for middle school students. This makes the role of the teacher in the learning of this concept important. Besides this, it is also eye-catching that the examples given by the students in relation to the concept of *pattern* such as days, months, night-day were greatly similar. This result seems to support the result obtained in the study made by Lannin, Barker and Townsend (2006) pointing out that one of the factors affecting students' approaches was teacher's interaction. For, it was understood from the analyses made within the scope of this study that when the teachers of the students at different grade levels were the same, they used similar examples and explanations. Moreover, it is also eye-catching that the metaphors created by the fifth, sixth and seventh grade students in different categories in relation to the concept of *pattern* did not differ significantly according to the grade levels. It could be understood that the students at different grade levels created similar metaphors.

In addition, the metaphors were used as a tool in revealing all grade students' perceptions in relation to the concept of "*pattern*" and it was found as a result of the analyses that the students created metaphors in relation to the concept of "*pattern*" not based on their positive and negative aspects but mostly based on the characteristics of the concept of "*pattern*". As it is seen in the obtained results, the students generally focused on the repetition characteristic of the "*pattern*".

The results obtained within the scope of this study indicated that the middle school students having worked on different patterns starting from the nursery school ages created metaphors primarily in this way as a result of the works on the pattern highlighting the sequential and repetitive characteristics of the pattern. This situation points out the importance of including works where different characteristics of the pattern are also emphasized starting from small classes. This study was carried out with a group of student who study in only one region and one city. It was organized with only middle school students except eighth grade students.

Further studies may include students from different grades and regions. In studies to be made on the pattern, designs and practices aiming to teach the concept of *pattern* could be included. Moreover, in future studies, students' insufficient knowledge, mistakes, and misperceptions about different mathematical concepts like the concept of *pattern* can be determined through metaphors. Lessons can also be prepared by teachers with the aim of helping students consolidate their knowledge. In this way,

problems arising from mathematical concepts could be solved without leading to new problems in different concepts, which are based on the concept under examination, that is to say, without causing any learning deficiency.

The researchers to make studies on metaphors are suggested to determine student opinions about different subjects/concepts or the same subject over broader samples. Moreover, reasons for opinions can be examined in detail also by including the interview technique in future studies.

## Turkish Version

### Giriş

Bilim dalları içinde değerini hiçbir zaman yitirmeyen ve değeri gün geçtikçe artan alanların başında matematik gelmektedir. Bilim de olduğu kadar günlük hayatımızda da ağırlıklı olarak kullandığımız matematik, ülkelerin eğitim programlarında en ön sırada yer almaktadır (Polat, 2010). Etkili bir matematik eğitimi ile ülkemizde ve dünyamızda, gelişen teknolojiye ve bilime ayak uydurabilen, analitik düşünebilen, konulara eleştirel yaklaşan ve çözüm odaklı düşünen bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Bununla birlikte, özellikle de ülkemizde matematik çoğu bireyler tarafından zorunlu temel eğitimde karşılaşıldığında sevilmeyen ve korkulan bir ders olarak görülmektedir. Matematikğin sevilmesi, anlaşılması ve öğrenilmesi de yapısının tanınması ile mümkündür. Matematikte yer alan örüntülerin incelenmesi, matematiksel ilişkilerin ortaya koyulması ile matematik yapı anlaşılabilir (Hargreaves, Shorrocks-Taylor & Threlfall, 1999).

Matematikğin temel konularından birisi de örüntü kavramıdır. Örüntü kavramı, İngilizcede "pattern" sözcüğüne karşılık gelmekte olup, bu kavrama ilk kez 2004 yılında uygulamaya koyulan matematik programında (Milli Eğitim Bakanlığı, 2004) yer verilmiştir. Örüntü "olay veya nesnelerin düzenli bir biçimde birbirini takip ederek gelişmesi" şeklinde tanımlanabilir (Türk Dil Kurumu, 2018). Günlük hayatımızda birçok konuda bir düzen, bir kural yani genel anlamıyla bir örüntü yer almaktadır (Palabıyık & Akkuş-İşpir, 2011). Başka bir ifadeyle, örüntüler bireylerin günlük hayatın her alanında karşılaştıkları yapılar olmakla birlikte, matematiksel olarak da sürekli karşımıza çıkmaktadır. Matematiksel olarak ele alındığında ise, örüntüler bir şeklin veya hareketin belirli bir düzen içinde tekrar etmesiyle ortaya çıkan ve belirli bir kural içinde gerçekleşen durumlardır. Matematik kavramlarının birbirleri ile benzer ve farklı özelliklerinin belirlenmesini ve açıklanmasını gerektirmesi açısından düşünüldüğünde, örüntüler matematik öğreniminde temel olan becerileri kapsamakta ve bu yönüyle büyük önem arz etmektedir (Papic, 2007). Başka bir ifadeyle, örüntüleri tanıma, devam ettirme ve oluşturma gibi özellikler matematikğin düzenini kavramada ve genelleme yapmada çok önemli yeteneklerdir (Burns, 2000). Öğrencilerin soyut düşünme gelişimine de yardımcı olan örüntüler, cebirsel düşünme gelişiminde de önemli bir etkidir. Ayrıca, örüntüler konusu bütün sınıf düzeylerinde fonksiyonların ve ilişkilerin anlaşılmasında da cebir için gerekli görülen becerileri kapsamaktadır (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Yani, cebir alanındaki temel kavramlarının oluşmasında örüntülerin farklı biçimlerdeki gösterimi ve sembolik ifadesi önemlidir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2009). Benzer şekilde; sayı kümeleri, ölçüler ve geometri kavramları ile de ilişkili olduğundan, örüntüler öğrencilerin matematiksel kavramlar arasındaki ilişkileri anlamalarına ve dolayısıyla matematiksel düşünmeye de katkı sağlar. Bu ilişkileri anlamlandırabilmenin bireylerdeki sağlayacağı katkı da ayrıca önemlidir (Hargreaves et al., 1999; as cited in Özdemir, Dikici & Kültür, 2014).

Birçok matematik kavramının anlaşılmasında önemli bir role ve etkiye sahip olan örüntüler, Türkiye'de geleneksel öğretme yaklaşımının uygulandığı yıllarda cebir eğitimi ile birlikte ortaokul yedinci sınıftan itibaren verilmekteydi. 2005-2018 yılları arasında uygulamaya koyulan matematik programlarında ise, "Örüntü ve İlişkiler" konusu olarak anaokulundan itibaren tüm sınıf düzeylerinde yer almaya başlamıştır (MEB, 2005; 2009; 2017; 2018). Böylelikle, öğrencilerin ilerleyen ortaokul sınıflarında karşılaştıkları cebir konusunun soyut bir kavram olmakla birlikte daha iyi anlaşılması sağlanması planlanmıştır. Bu kapsamda, 2009 yılı Matematik Dersi Programı'nda, ilkokuldaki öğrencilerin ilk olarak tekrarlı örüntüler üzerinde çalışmaları sağlanmaktadır. Ardından, bir örüntünün eksik kısmının tamamlanması, devam ettirilmesi, örüntüdeki ilişkilerin keşfedilmesi ve örüntüdeki kuralın bulunmasıyla ilgili çalışmalar yapmaktadırlar (MEB, 2009). İlköğretimin 6-8. sınıflarında temel beceri olarak "öğrencilerin örüntüdeki kuralı genellemesi ve harfle ifade etmesi" de yer almaktadır. 2013 yılında düzenlenen Ortaokul Matematik Programı'nda ise, beşinci sınıfta "Sayılar ve İşlemler" alt öğrenme alanı

içerisinde örüntü kavramına yer verilmiştir. Altıncı sınıf düzeyinde de, öğrencilerin sayı örüntülerinde istenilen terimi bulmaları ve cebirsel ifadeleri anlamlandırmaları üzerinde çalışmalar yapılması öngörülmüştür (MEB, 2013). Böylelikle, öğrencilerin ilk kez "Cebir" öğrenme alanına ilişkin kazanımlar ile meşgul olmaları amaçlanmıştır. Ardından, 2017 ve 2018 yılında uygulamaya koyulan İlkokul ve Ortaokul 1,2,3,4,5,6,7, ve 8. sınıflar için Matematik Dersi Öğretim Programları ile de örüntü kavramının öğretimine ilkökul matematik dersi kazanımlarında ağırlık verilmiştir. Bu kapsamda, 2018 yılı programında ilk üç sınıfta (1-3. sınıflar) "Geometri" ünitesi içerisinde birinci sınıfta 2 kazanım ve 6 ders saati, ikinci sınıfta 2 kazanım ve 5 ders saati ve üçüncü sınıfta da 1 kazanım ve 3 ders saati olacak şekilde "Geometrik Örüntüler" konusu yer almaktadır. Bu sınıflarda programda yer alan kazanımlar ise, birinci sınıfta öğrencilerin belirli bir geometrik örüntüyü deneyimlerle bulmaları; öğeleri nesnelere, geometrik şekiller veya cisimler olan bir örüntüdeki ilişkinin belirlenmesi ve eksik bırakılan öğenin bulunması, en çok üç öğeli geometrik örüntü oluşturmaları biçimindedir. İkinci ve üçüncü sınıfta da sırasıyla; tekrarlayan bir örüntüde eksik bırakılan öğeleri belirleyerek tamamlama ve bir örüntüdeki ilişkileri görerek farklı malzemeler ile aynı ilişkiye sahip örüntüler oluşturma; kaplama yapmaya, yaptığı kaplama örüntüsünü noktalı ya da kareli kâğıt üzerine çizmeye imkân veren kazanımlar yer almaktadır (MEB, 2018). 2018 yılı Matematik Dersi Öğretim Programı'nda, dördüncü sınıfta "Sayılar ve İşlemler" ünitesi içerisinde "Doğal Sayılar" konusunda "Belli bir kurala göre artan ya da azalan sayı örüntüleri oluşturur ve kuralını açıklar" biçiminde ve beşinci sınıfta da benzer şekilde aynı ünite ve konu içerisinde "Kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturur" yer alan örüntü konusu altıncı sınıfta yer almamıştır. Bunun yerine, yedinci sınıfta "Cebir" ünitesi içerisinde "Cebirsel ifadeler" konusunda "Sayı örüntülerinin kuralını harfle ifade eder, kuralı harfle ifade edilen örüntünün istenilen terimini bulur" biçimindeki kazanım ile yer almıştır. Son yıllarda Türkiye'deki programlarda örüntüler konusunda ağırlıklı olarak yer vermeye başlanması ve her yenilenen programda örüntüler konusuna yeni düzenlemeler yapılması da, örüntüler konusunun önemli olduğunu gösterir niteliktedir.

Bu alanda yapılan araştırmalar incelendiğinde, bu araştırmaların çoğunlukla örüntü kavramı ile ilişkili olan kavramları da ele aldığı ve bazılarının ilköğretim (MacGregor & Stacey, 1993; Palabıyık & Akkuş-İşpir, 2011; Tanışlı, 2008; Yaman, 2010) bazılarının da üniversite (Tanışlı, Köse & Camcı, 2017; Yaman & Umay, 2013; Yeşildere & Akkoç, 2010; 2011) düzeyinde yapılmış araştırmalar olduğu görülmüştür. Bu araştırmalardan, MacGregor ve Stacey (1993) yapılan araştırmada, 14-15 yaş grubundaki öğrencilerin örüntüyü görme ve kuralını yazma durumları incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin fonksiyon tablolarını yorumlarken ve cebirsel kurallar oluştururken zorlandıkları açıklanmıştır. Palabıyık ve Akkuş-İşpir (2011) tarafından yapılan araştırmanın sonucunda ise, örüntü temelli olan ve örüntü temelli olmayan cebir öğretiminin yedinci sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme becerilerine ve matematiğe karşı tutumlarına olan etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda, örüntü temelli cebir öğretimi ile öğrencilerin kavramsal olarak cebiri daha iyi öğrendikleri sonucuna ulaşılmıştır. Tanışlı (2008) tarafından, ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin örüntülere ilişkin anlama ve kavrama biçimlerini belirlemeyi amaçlayan çalışmada ise tekrarlayan, sabit değişen ve artarak değişen örüntülere yer verilmiştir. Araştırmanın sonucunda, tekrar eden örüntülerde tekrar birimini belirlemenin; örüntüyü sonlu bir adıma devam ettirebilmede, şekiller arası sayısal ilişkinin bulunmasında ve tekrarlayan bir örüntü oluşturulmasında önemli bir etken olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, aynı çalışmada öğrencilerin sayı örüntüsü etkinliklerinde, örüntüdeki ilişkiyi bir önceki terimle ilişkilendirerek ya da örüntüdeki terimlerin doğal yapısını ele alarak tanımladıkları sonucuna ulaşılmıştır. Tanışlı vd. (2017) ise, ortaokul matematik öğretmen adaylarının örüntüleri dikkate alarak genellemelerini incelemeyi, genellemeler için ortaya koydukları doğrulamaları keşfetmeyi amaçlamışlardır. Çalışma bulgularının neticesinde, öğretmen adaylarının örüntüleri genelleme sürecinde belirgin ve belirgin olmayan muhakemeleri kullandıkları ve doğrulama sürecinde ise tümdengelim ve tümevarım yöntemlerini benimsedikleri ortaya konulmuştur. Yaman (2010) tarafından gerçekleştirilen araştırmada da, ilköğretim öğrencilerinin örüntü kavramına ilişkin kavrama biçimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Öğrencilere tekrarlayan, doğrusal genişleyen ve artarak değişen örüntülere ait tablo, sayı dizisi, şekil örüntüsü ve örüntü problemi formundaki soruların yer aldığı bir başarı testinin uygulanması sonucunda, sınıf düzeyi ile başarının arttığı açıklanmış ve öğrencilerin sembol kullanmayı gerektiren cebirsel ifadelerin yazımında zorluklar yaşadığı raporlanmıştır.

Yaman ve Umay (2013) tarafından yapılan çalışmada, örüntülerin sunum biçimleri açısından öğrencilerin matematiksel örüntüler ile ilgili performanslarının sınıf seviyelerine göre gösterdiği değişim incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin örüntü sunum biçimlerine göre farklı sınıf düzeylerinde matematiksel örüntülerle ilgili performanslarında anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Yeşildere ve Akkoç (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, mikro-öğretim etkinlikleri kullanılarak toplam altı öğretmen adayının sayı örüntülerinin kuralını bulmayı öğretmede kullandıkları stratejilerin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğretmen adaylarının örüntülerle ilgili birtakım güçlüklerle sahip olduğu belirtilmiştir. Yeşildere ve Akkoç (2011) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise, matematik öğretmen adaylarının örüntüleri genelleme süreçlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğretmen adaylarının örüntüde yalnızca bir sonraki terimi bulmayı sağlayacak şekilde ortak özellikleri belirlemeye çaba harcadıkları gözlemlenmiştir. Yapılan bu araştırmalardan, son yıllarda programlarda daha fazla yer vermeye başlanan "Örüntüler" konusunda öğrencilerin eksiklikleri ve güçlükleri bulunduğu anlaşılmaktadır. Literatür kapsamında yapılan bu incelemelerde, bu alanda yapılan çalışmalarda çoğunlukla bireylerin kullanabildikleri örüntü biçimlerine odaklanıldığı ya da bu konudaki zorluklarının ele alındığı ve çalışıldığı anlaşılmıştır. Sonuç olarak da, örüntülerin öğrencilerin kavramada güçlük çektikleri konular arasında yer aldığı ve hali hazırda örüntü kavramı ile ilgili birtakım sıkıntılarının olduğu bu araştırmalarda açıklanmıştır. Bununla birlikte, örüntülerin öğrenimi ve kullanımında öğrencilerin bu kavrama ilişkin inanç ve tutumlarının da etkili olabileceği aşikardır. Bu nedenle, yapılan bu araştırmalardan farklı olarak bu çalışmada öğrencilerin örüntü kavramına yönelik sahip oldukları inançlarının, anlama ve kavrama biçimlerinin ayrıca örüntü kavramının yapısı ile ilgili düşüncelerinin tespit edilip irdelenmesi kararlaştırılmıştır. Böylelikle öğrencilerin örüntüye bakış açıları da ele alınıp değerlendirilecek ve öğrencilerin bu alandaki zorluklarının ve sıkıntılarının nedenleri araştırılacaktır. Bireylerin bir konudaki algılarının ve bakış açılarının ortaya çıkarılmasının bir yolu ise *metafor*lardır. Çünkü bireyler düşüncelerini ifade etmede, soyut olan kavramlar ile bilinen somut kavramlar arasında ilişki kurarak zihinsel imgeler yani metaforik yapılar oluşturmakta ve kavramlar için bu metaforları kullanmaktadırlar (Saban, 2005).

Metaforlar, "yeni bir olguyu veya nesneyi bildiğimiz şeylerin özelliklerini kullanarak anlatmak ve tarif etmek için kullanılan araçlar"dır (Lakoff & Johnson, 2005). "Bireylerin kendi dünyalarını anlamalarına ve yapılandırmalarına yönelik güçlü bir zihinsel modelleme mekanizması" olarak da tanımlanmaktadır (Arslan & Bayrakçı, 2006). Daha genel bir ifadeyle, metaforlar bir olgu hakkında düşünmeye yönelten bir bakış açısı sunmaktadırlar (Shuell, 1990; as cited in Saban, 2003). Kısacası, metaforlar öğrencilerin zihinsel gelişimi esnasındaki algılarını ve öğrenme biçimlerini ortaya çıkarmada kullanılan zihinsel araçlardır (Ocak & Gündüz, 2006). Bu nedenle, metaforlar eğitimde sıklıkla kullanılmaktadır ve özellikle de matematik eğitiminde metaforların kullanıldığı birçok araştırmaya rastlanmaktadır.

Bu araştırmaların bir kısmı (Bahadır & Özdemir, 2012; Cassel & Vincent, 2011; Erdoğan, Yazlık & Erdik, 2014; Güler, Akgün, Oçal & Doruk, 2012; Güner, 2013; Sevindik, Sezgin-Memnun & Çenberci, 2016; Şahin, 2013; Şengül & Katrancı, 2012; Şengül, Katrancı & Gerez-Cantimer, 2014; Yetim-Karaca & Ada, 2018) matematik, matematik öğretmeni ve matematik dersi gibi farklı kavramların metaforlar aracılığı ile incelendiği çalışmalardır. Son yıllarda yapılan bu araştırmalardan Bahadır ve Özdemir (2012), Erdoğan vd. (2014), Güler vd. (2012), Sevindik vd. (2016) ile Şengül ve Katrancı (2012) tarafından yapılan araştırmalarda, özellikle "matematik" kavramına yönelik metaforların belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunlardan Bahadır ve Özdemir (2012) matematiği "oyun", "hesap aracı", "korcu öğesi", "tatlı" ve "unutulan bir öğe" olmak üzere 5 kategori de açıklamıştır. Ayrıca, bu çalışmada öğrencilerin matematiği yalnızca sayı ve işlemlerden ibaret olarak düşündüğünü de açıklamıştır. Erdoğan vd. (2014) tarafından yapılan araştırmanın sonucunda ise, matematik öğretmeni adaylarının matematik kavramına ilişkin metaforlarının 14 kategoride toplandığı ve adayların büyük çoğunluğunun matematiği "sınırsız", "bağılantısız", "basitçe gerekli", "eğlenceli", "yığılmalı" ve "zorunlu" kategorilerinde ürettikleri metaforlarla açıkladıkları rapor edilmiştir. Öğrencilerin bir kısmının da, matematiği "yol gösterici", "evrensel", "süreklilik gerektiren", "ancak çözülebilen", "zihin geliştirici" ve "tek çözümlü" kategorilerindeki metaforlarla açıkladıkları anlaşılmıştır. Güler vd. (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın sonucunda da, matematik öğretmen adaylarının matematik kavramına yönelik metaforlarının

"sonsuzluk", "bakış açısı", "gereksinim", "yol gösterici" ve "hayatın kendisi" olmak üzere 5 farklı kategoride ürettikleri metaforlarla açıkladıkları anlaşılmıştır. Sevindik vd. (2016) ise, çalışmalarında meslek lisesi öğrencilerinin yarısından fazlasının matematik hakkındaki metaforik algılarının matematiği olumsuz algıladıkları belirlenmiştir. Şengül ve Katrancı (2012), ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin "matematik" kavramını çoğunlukla "hayat", "bulmaca", "oyun", "dünya", "evren", "su" ve "kitap" kavramları ile eş anlamlı olarak algıladıklarını rapor etmişlerdir. Araştırmalardan bir kısmı (Cassel & Vincent, 2011; Güner, 2013) ise öğretime odaklanmıştır. Bu araştırmalardan Cassel ve Vincent (2011) tarafından yapılan araştırmada, ilköğretim öğretmen adaylarının matematik ve bilim öğretimi hakkındaki metaforları incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda, sınıf deneyimlerinin konuya, öğretmene ve öğrenime yönelik tutumlarını şekillendirdiği açıklanmıştır. İlköğretimden ortaöğretime öğrencilerin tutumlarına negatife dönüştüğü, ilköğretim öğretmen adaylarının da sınıf deneyimleri arttıkça kendi sınıf içi metotlarını ürettiği ve bu deneyimlerin de matematik ve fen öğrenimi ve öğretimine ilişkin tutumlarını şekillendirdiği belirtilmiştir. Güner (2013) ise, on ikinci sınıf öğrencilerinin matematik öğrenmeye yönelik metaforlarını araştırmıştır. Çalışmasının sonucunda, bu öğrencilerin matematik öğrenmeyi bilinmeyeniyi oynamak, bir araç kullanmak, matematik öğrenmenin zorluğu, matematik öğrenmekten keyif almak, matematik öğrenmenin eziyeti olmak üzere sekiz farklı kategoride açıkladıkları raporlanmıştır. Bununla birlikte; Şahin (2013) ve Şengül vd. (2014) tarafından yapılan araştırmalarda ise "matematik öğretmeni" ne ilişkin metaforlar da ortaya koyulmuştur. Bu kapsamda Şahin (2013), öğretmen adaylarının matematik öğretmeni, matematik ve matematik dersi olmak üzere bu üç kavrama yönelik sahip oldukları metaforları incelemek amacıyla bir araştırma yapmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda, adayların matematik öğretmenini en çok bilgili ve otoriter; matematiği "zeka", "zevкли", "gerekli", "yetenek", "zor", "başarı" olarak algıladıkları sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca, matematik kavramı ile ilgili en az tercih edilen metaforları ise "gereksiz", "otoriter" ve "kolay" şeklinde açıklamıştır. Şengül vd. (2014) tarafından yapılan çalışmada da, ortaokul öğrencilerinin matematik öğretmeni kavramına ilişkin ürettikleri metaforlar arasında cinsiyete göre farklılaşma olup olmadığı incelenmiş ve metaforların cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, Yetim-Karaca ve Ada (2018) ise, yaptıkları araştırmada öğrencilerin matematik ve matematik öğretmenine yönelik algılarını belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin birçoğu matematik dersini zor, sıkıcı ve karmaşık olarak açıklamış, bir kısmı ise dersi kolay ve eğlenceli bir ders olarak ifade etmişlerdir. Ayrıca, bazı öğrencilerin matematik dersinde başarılı olmak için zeki olmanın gerektiğini belirttikleri bu araştırmada açıklanmıştır.

Matematik eğitiminde metaforlar üzerinden yapılan çalışmaların bir kısmı (Cansız-Aktaş ve Aktaş, 2013; Horzum ve Yıldırım, 2016; Sezgin-Memnun, 2015; Sezgin-Memnun, Dinç ve Aydın, 2018; Toluk-Uçar, Pişkin, Akkaş ve Taşlı, 2010; Turhan-Türkhan ve Yeşilpınar-Uyar, 2016; Yee, 2012) ise matematik ispatı, matematik problemi, geometri, ve fonksiyon gibi farklı matematik olgularının metaforlar üzerinden incelendiği çalışmalardır. Bu araştırmalardan Cansız-Aktaş ve Aktaş (2013) tarafından yapılan çalışmada, matematik bölümü öğrencilerinin ispat konusundaki metaforlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda, öğrencilerin metaforlarının kaynak ve nedenlerinin çoğunlukla kanıtlama işleminin açıklığa kavuşturulması hakkında olduğu görülmüştür. Horzum ve Yıldırım (2016) tarafından yapılan araştırmada, lise öğrencilerinin geometriye ilişkin algılarını ortaya çıkarma amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin metaforlarını 10 kategori altında toplam 49 farklı metafor üzerinden açıkladıkları rapor edilmiştir. Öğrencilerin çoğunluğunun geometri hakkında olumlu veya nötr algıya sahip oldukları, dörtte birinin ise olumsuz algılara sahip oldukları belirlenmiştir. Olumsuz algıya sahip öğrenciler ise, çoğunlukla geometrinin karmaşık, sıkıcı, zor ve sınırsız olma yönlerini vurgulamışlardır. Sezgin-Memnun tarafından 2015 yılında gerçekleştirilen çalışmada, ortaokul öğrencilerinin matematik problemine yönelik sahip oldukları metaforların belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda metaforların "Zor/karmaşık", "emek/beceri gerektirme", "zevкли/eğlenceli", "strateji kullanımı", "fayda/bilgi kazanımına katkı", "korkutucu/sıkıcı", "önemli/değerli" ve "kolaylık" olmak üzere sekiz kategori altında toplandığı açıklanmıştır. Sezgin-Memnun vd. (2018) tarafından yapılan araştırmada matematiksel bir kavram olan fonksiyon kavramı ile ilgili öğrencilerin metaforlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, toplam 8 kategoride 149 geçerli metafor tanımlamışlardır.

Çalışmanın sonucunda da, öğrencilerin yarısından fazlasının fonksiyon kavramını "zor" bir kavram olarak düşünürken, bazı öğrencilerin bu kavramı "kolay" bulduklarını açıklamışlardır. Toluk-Uçar vd. (2010), ilköğretim öğrencilerinin matematiği her yönü ile ele alan bir metafor çalışması yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin matematiği çoğunlukla "hesaplama", "sayılar" ve "işlemler" olarak yorumladığı anlaşılmıştır. Bununla birlikte, öğrenciler "matematik problemi çözme"yi "test sorusu çözme", "matematikte başarılı olma"yı ise "hızlı ve doğru hesap yapma" olarak yorumlamışlardır. Benzer şekilde, öğrencilerin matematikte başarı için zeki olmanın yeterli olduğunu ve matematikçilerin genelde sayılarla uğraşan, sosyal olmayan, yalnız, içe kapanık, sessiz ve sınırlı bireyler olduğunu ifade ettiklerini rapor etmişlerdir. Turhan-Türkhan ve Yeşilpınar-Uyar (2016) tarafından gerçekleştirilen araştırmada ise, ortaokul öğrencilerinin matematik problemine yönelik oluşturdukları metaforlar 7 kategoride toplanmıştır ve en çok üretilen 4 metaforun "yaşam", "oyun", "labirent" ve "arkadaş" olduğu belirlenmiştir. Yee (2012) ise, öğrencilerin matematiksel problem çözme için nasıl algıladıklarını belirlemek amacıyla, öğrenci ve öğretmenlerin katılımıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin tutarlı metaforlar ürettiği ve derste öğretmenlerin metafor kullanımının etkili olduğu rapor edilmiştir. Bununla birlikte, yapılan incelemelerde matematiksel tanımlar ve kavramlar üzerine yapılan metafor çalışmalarının farklı alanlarda yapılmış sınırlı sayıda çalışma bulunduğu ve bu çalışmaların da araştırma kapsamına alınan kavramdan farklı kavramlar olduğu görülmüştür. Özellikle öğrenciler için soyut olan matematik kavramlarının somutlaştırılmasına yardımcı olduğu düşünülen metaforların, farklı matematik kavramları için kullanımı matematik öğretimine önemli katkılar sağlayabilir. Bu nedenle, bu çalışmada cebirin oluşturulmasında temel olan, son yıllarda Türkiye'de yapılan ders programı düzenleme ve değişiklikleri sonucunda ön plana çıkmış ve günümüzde anaokulundan itibaren matematik dersi programlarında yer almakta olan, öğrenciler açısından anlaşılması güç kabul edilen ve günlük hayatta da örneklerine sıkça rastlanılan matematiğin temel konularından "örüntüler" ile ilgili gerçekleştirilecek bir metafor çalışması gerçekleştirilmesinin alana önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Başka bir ifadeyle, "örüntü" kavramının yapılan bu araştırma kapsamına alınmasında son yıllarda yapılan program değişikliklerinin ardından ön plana çıkmış ve özellikle de fonksiyon gibi lise konularının öğrenimi için de temel oluşturan kavram olması etkili olmuştur. Ayrıca, ortaokul öğrencilerinin "örüntü" kavramı ile ilgili algılarının tespit edilmesinin yanında öğrencilerin cebire geçiş sürecinin ve cebirsel düşünme yapısının temel etmenlerine yönelik ilgi ve tutumlarının ortaya çıkarılması da sağlanabilir. Bu konuda yapılan araştırmalar da, örüntü kavramını öğrenmedeki zorluğa işaret etmektedir. Bu kapsamda, öğrencilerin örüntü kavramı ile ilgili düşüncelerine ve bilgi düzeylerine ilişkin fikirler elde edilmesi ve örüntü kavramının öğretimine ilişkin farklı bakış açıları kazandırılması hususları oldukça önemlidir. Bu nedenle, bu araştırmada ortaokul beşinci, altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin örüntü kavramını algılamalarının incelenmesi ve bu kapsamda araştırmaya katılan öğrencilerin örüntü kavramına yönelik olarak metaforların ortaya koyulması amaçlanmıştır. Bu amaçla, aşağıda yer alan araştırma problemlerine cevap aranmıştır:

1. Ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin örüntü kavramına ilişkin sahip oldukları metaforlar nelerdir?
2. Ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin örüntü kavramına ilişkin sahip oldukları metaforlar nelerdir?
3. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin örüntü kavramına ilişkin sahip oldukları metaforlar nelerdir?
4. Ortaokul beşinci, altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin örüntü kavramına yönelik sahip oldukları metaforlar ortak özellikler bakımından hangi kavramsal kategoriler altında toplanabilir?
5. Ortaokul beşinci, altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin örüntü kavramına yönelik olarak ürettikleri metaforlar sınıf düzeylerine göre farklılaşmakta mıdır?

### Yöntem

Bu bölümde; ortaokul öğrencilerinin örüntü kavramını algılayış biçimlerinin, bu kavrama yönelik sahip oldukları metaforik algılarının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen araştırmanın modeline, çalışma grubuna, verilerin toplanması ve analiz edilmesine ilişkin detaylı bilgilere yer verilmiştir.

## Araştırma Modeli

Ortaokul beşinci, altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin “örüntü” kavramını algılayış biçimleri ile bu kavrama yönelik sahip oldukları metaforların incelenmesini amaçlayan bu çalışma, araştırma desenini nitel araştırma yöntemlerinden biri olan "olgubilim" (fenomenoloji) deseni aracılığı ile gerçekleştirilmiştir. "Olgubilim" araştırmalarında amaç genelleme yapmak değil, olguları tanımlamaktır (Akturan & Esen, 2008). Bu çalışmalarda, olguya ilişkin bireysel algılar ortaya çıkartılır, incelenir ve değerlendirilir (Yıldırım & Şimşek, 2013). Benzer şekilde, bu araştırmada da “örüntü” kavramı için öğrencilerin bireysel bakış açılarından hareketle nasıl algılayıp anlamlandırdıklarının incelenmesi gerçekleştirilecektir. Bu nedenle de, bu çalışmada "olgubilim" deseni kullanılmıştır.

## Çalışma Grubu

Bu araştırma, 2017-2018 eğitim-öğretim yılında Konya ilinde öğrenim gören toplam 135 ortaokul öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma problemini daha geniş bir çerçevede ele almak için, çalışmanın katılımcıları beşinci, altıncı ve yedinci sınıf düzeyindeki öğrenciler arasından belirlenmiştir. Araştırma verilerinin bahar döneminin son haftalarında toplanması, bu zaman diliminin sekizinci sınıf öğrencilerinin yoğun çalışma ve sınav dönemlerine denk gelmesi nedenleri ile sekizinci sınıf öğrencileri çalışmaya dahil edilmemişlerdir. Ayrıca, bu öğrencilerin belirlenmesinde, "kolay ulaşılabilir" örnekleme yöntemi esas alınmış ve öğrencilerin gönüllülük durumlarına da dikkat edilmiştir. Aşağıda yer alan tabloda, araştırmaya katılan öğrencilere ilişkin detaylı bilgilere yer verilmiştir.

**Tablo 1.**  
*Araştırmaya Katılan Beşinci, Altıncı ve Yedinci Sınıf Öğrencileri.*

	Beşinci Sınıf		Altıncı Sınıf		Yedinci Sınıf		Tümü	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Kız	32	23.70	34	25.19	18	13.33	84	62.22
Erkek	15	11.10	29	21.48	7	5.20	51	37.78
Toplam	47	34.80	63	46.67	25	18.53	135	100.00

Tabloda yer alan bilgilerden de görüldüğü üzere, araştırmaya katılan öğrencilerin %62.22'si kız, %37.78'i ise erkek öğrencidir. Ayrıca, araştırmaya katılan öğrencilerin %34.80'i beşinci, %46.67'si altıncı ve %18.53'ü de yedinci sınıf öğrencisidir.

## Verilerin Toplanması

Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin ‘örüntü’ kavramına ilişkin algılarını ortaya çıkarabilmek için, her birinden veri toplama aracı olarak kullanılan formda yer alan "Örüntü ..... gibidir, çünkü ..." cümlesini tamamlamaları istenmiştir. Araştırmanın verileri, 2017-2018 bahar yarıyılında toplanmış ve bu aşamada öğrencilerden anketin birinci bölümünde yer alan ilk boşluğa örüntü ile ilgili somut bir ifade yani bir metafor yazmaları, ikinci boşluğa ise bu metaforu yazma nedenlerini detaylı bir biçimde açıklamaları istenmiştir. Verileri toplama işlemi, her sınıf seviyesinde yaklaşık 20 dakikalık uygulamalar sonucunda tamamlanmıştır. Verilerin toplanmasından önce, öğrencilere kendilerinden istenene ilişkin uygun bilgiler verilmiştir ve araştırmaya katılımın gönüllülük esasına göre olduğu da açıklanmıştır.

## Verilerin Analizi

Öğrencilerin doldurdukları formlar, ilk önce dikkatli bir şekilde okunmuştur. İlk okuma sırasında, bir metafor oluşturulmamış olan ya da örüntü kavramı ile ilişkili olmayan formlar (toplam 28 form) geçersiz sayılarak çalışma dışında tutulmuştur.

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen verilerin analizi aşamasında, ilk olarak araştırmada yer alan 38'i beşinci sınıf, 49'u altıncı sınıf, 20'si yedinci sınıf öğrencilerine ait olan toplam 107 formun bilgisayar ortamına aktarılma işlemi tamamlanmıştır. Ardından, bu formlar her sınıf düzeyinde ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Metaforların çözümlenmesinde, içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizinde amaç, elde edilen bulguların düzenlenmesi, sınıflandırılması ve sayısallaştırılmış bir biçimde okuyucuya sunulmasıdır. Bu kapsamda, elde edilen veriler sistemli verilere dönüştürülmüş ve kategorileştirilmiştir.



(Tavşancıl & Aslan, 2001). Bu aşamada da, öğrencilerin geliştirdikleri metaforlar *metaforların belirlenmesi, sınıflandırılması ve kategorileştirilmesi* olmak üzere üç aşamada analiz edilmiş ve yorumlanmıştır.

Bu aşamada, öncelikle geçerli metaforlar temaların belirlenmesi amacıyla iki farklı araştırmacı tarafından ayrı ayrı okunmuştur. Elde edilen araştırma bulgularının analizinde, metaforların belirlenmesi aşamasında araştırmaya katılan ortaokul beşinci, altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin geliştirdikleri metaforlar ve bu metaforların nedenleri alfabetik sıraya göre kodlanmış ve listelenmiştir. Metaforların sınıflandırılması aşamasında, benzer metaforlar diğer metaforlarla ortak özelliklerine göre sınıflandırılmıştır. Başka bir ifadeyle, öğrencilerin ürettikleri geçerli metaforlar frekans değeri göz önüne alınarak sıralanmış ve gruplanmıştır. Kategorileştirme aşamasında ise, metaforlar *örüntü* kavramı ile ilişkili ortak özellikleri açısından tek tek irdelenmiş ve analiz edilmiştir. Bu kapsamda, geçerli metaforlar sınıf düzeylerine göre detaylandırılmış ve araştırmacılar tarafından belirlenen kategorilere yerleştirilmişlerdir. Bu aşamada, öğrenciler tarafından yapılan açıklamalar incelendiğinde birden fazla kategoriye dahil olabilecek metafor yanıtları geçersiz sayılarak hiçbir kategoriye dahil edilmemiştir. Belirlenen kategoriler, daha önce bu alanda yapılan çalışmalarda elde edilen bulgular ve bu araştırma kapsamında elde edilen verilerin/metaforların açıklamalarının öğrenciler tarafından ortaya koyuluş biçimi göz önünde bulundurularak oluşturulmuş ve sunulmuştur. Her bir metafor belli bir tema ile ilişkilendirilerek "tekrar etme/yenileme", "ardışık ve düzenli olma", "kurallı olma", "devamlılık", "şekil" ve "diğer" olmak üzere toplam 6 farklı kategori altında toplanmıştır. Ardından, kategorize edilen metaforlar araştırmacılarından biri tarafından iki hafta sonrasında gözden geçirilmiş ve metaforlara ilişkin kategorilere son şekli verilmiştir. Ardından da, bu metaforlar ve kategorilere ait tablolar yüzde ve frekans değerleri ile birlikte bulgular kısmında sunulmuştur. Son olarak, araştırma bulguları gerekli yerlerde doğrudan alıntılarla desteklenmiştir. Temalara uygun olacak şekilde gruplanan metaforların sınıf düzeylerine göre farklılaşp farklılaşmadığı ise, gerçekleştirilen ki-kare testi aracılığı ile incelenmiştir. Çalışmanın tüm analiz sürecinde; elde edilen verilerin listelenmesinde, tablolaştırılmasında ve kategorileştirilmesinde Microsoft Office Excel 2010 ve SPSS Statistics 22 programları kullanılmıştır. Uygulanan ki-kare testi için anlamlılık düzeyi .05 olarak alınmıştır.

#### **Araştırmanın Geçerlik ve Güvenilirliği**

Bu nitel araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğinde, inandırıcılık/tutarlılık ve aktarılabirlik stratejileri esas alınmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2013: 264-272). Bu kapsamda, inandırıcılığın ve tutarlılığın sağlanması için araştırmacılar tarafından ayrı ayrı değerlendirme ve kategorileştirmeler yapılmıştır. Bu stratejiler, araştırmacılar tarafından ayrı ayrı gruplamalar arasındaki farklılıkların, araştırmacılar tarafından yapılan ortak değerlendirilmesi akabinde kategorilere son şeklinin verilmesi ile sağlanmıştır. Böylelikle, araştırmanın niteliği de arttırılmıştır. Örneğin, örüntülerin düzenli olması ve belirli bir kuralının olması bazı araştırmacılar tarafından aynı kategoride incelenirken yapılan ortak değerlendirme sonucunda ayrı kategorilerde ele alınmıştır. Aktarılabirlik, araştırmada elde edilen durumların ve özelliklerin ayrıntılı bir biçimde betimlenmesi ve yorumlanması ile sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca, araştırma verilerinin içerik analizine uygun olacak biçimde sınıflandırılması, belirlenen temalara göre yeniden düzenlenmesi ve yorumlanmasına da dikkat edilmiştir. Araştırma bulgularına ilişkin rapor yazımında da, araştırma verilerinin *akla yatkınlık, bireylerin deneyimlerine uygunluk ve okunurluk* özelliklerini taşımasına da özen gösterilmiştir.

#### **Bulgular**

Bu bölümde, araştırmaya katılan ortaokul beşinci, altıncı, yedinci sınıf öğrencilerinin 'örüntü' kavramına yönelik algıları ve sahip oldukları metaforlar araştırma problemlerine uygun olarak alt başlıklar halinde açıklanmış ve yorumlanmıştır. Bu araştırma kapsamında, araştırmaya katılan altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileri "örüntü" kavramına ilişkin toplam 107 geçerli metafor oluşturmuşlardır. Öğrencilerin ürettikleri bu metaforlar toplam 6 kategori altında toplanmış ve aşağıda yer alan tablolarda sunulmuştur. Bu metaforlar ve oluşturulan kategorilere aşağıda yer verilmiştir.

### Birinci Araştırma Problemine İlişkin Bulgular

Bu araştırmanın birinci alt problemi "*Ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin örüntü kavramına ilişkin sahip oldukları metaforlar nelerdir?*" şeklindedir. Bu araştırma problemine ilişkin olarak, araştırmaya katılan 47 beşinci sınıf öğrencisinin ortaya koyduğu toplam 38 metafor frekans ve yüzde değerleri ile birlikte Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.**

*Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Metaforlarına İlişkin Yüzde ve Frekans Değerleri.*

Metafor	f	%	Metafor	f	%
1 Gece-gündüz	4	10.53	16 Alfabe	1	2.63
2 Ayın evreleri	2	5.27	17 Ağaç	1	2.63
3 Aylar	2	5.27	18 Artık yıl	1	2.63
4 Mevsimler	2	5.27	19 Dolap	1	2.63
5 Şekiller	2	5.27	20 Günlük plan	1	2.63
6 Güneş, dünya ve ay hareketi	2	5.27	21 İnsan	1	2.63
7 Aylardaki gün sayısı	1	2.63	22 İstiklal Marşı	1	2.63
8 Akşam haberleri	1	2.63	23 Karınca	1	2.63
9 Arkadaşlık-sevgi	1	2.63	24 Kitap	1	2.63
10 Atlı karınca	1	2.63	25 Okul zili	1	2.63
11 Güneşin doğup batması	1	2.63	26 Oyun	1	2.63
12 Güneş-dünya-ay	1	2.63	27 Pencere	1	2.63
13 Sabah-akşam	1	2.63	28 Saat	1	2.63
14 Şimşek-gök gürültüsü	1	2.63	29 Tırtıl	1	2.63
15 Okula giriş çıkış saati	1	2.63	30 Yıldız	1	2.63
			Toplam	38	100.0

Yapılan incelemeler sonucunda, araştırmaya katılan beşinci sınıf öğrencilerinin örüntü hakkında toplam 30 farklı metafor ürettikleri ve üretilen toplam metafor sayısının 38 olduğu belirlenmiştir. Üretilen metaforların sıklığı 1 ile 4 arasında değişmektedir. En çok tekrarlanan metaforların ise 'gece-gündüz', 'ayın evreleri', 'aylar', 'güneş dünya ve ay hareketleri', 'mevsimler' ve 'şekiller' olarak ifade edildiği görülmüştür. Aşağıda da, beşinci sınıf öğrencilerinin bu metaforik algılarına ilişkin örneklerle yer verilmiştir.

*"Örüntü güneş, dünya ve ay hareketleri gibidir; çünkü onlar sürekli tekrarlar."*

*"Örüntü ağaç gibidir; çünkü ağaçlar çiçek açıp meyve verirler bu işlemi her ilkbaharda gerçekleştirirler."*

### İkinci Araştırma Problemine İlişkin Bulgular

İkinci araştırma problemi "*Ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin örüntü kavramına ilişkin sahip oldukları metaforlar nelerdir?*" biçiminde olup bu araştırma problemine ilişkin olarak araştırmaya katılan toplam 63 altıncı sınıf öğrencisinin ürettiği toplam 49 metafor incelenmiştir. Buna ilişkin bulgularda Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablonun incelenmesi sonucunda, araştırmaya katılan ve metaforu geçerli sayılan altıncı sınıf öğrencilerinin örüntü hakkında 34 farklı metafor ürettiği ve üretilen toplam metafor sayısının ise 49 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, yapılan incelemelerde bu metaforların frekanslarının 1 ve 4 arasında değişkenlik gösterdiği anlaşılmıştır. İncelemeler sonucunda, en çok tekrarlanan metaforlar ise "günlük hayat", "dersler" ve "insan hayatı" şeklinde ortaya çıkmıştır. Altıncı sınıf öğrencilerinin örüntü hakkındaki metaforik algıları ile ilgili örneklerle aşağıda yer verilmiştir:

*"Örüntü matematik gibidir; çünkü matematik gibi aralarında bir sıra vardır."*

*"Örüntü hayat gibidir; çünkü kalp bize kan pompalarken aynı işlemleri tekrarlıyor. Buda örüntü oluyor. Dolayısıyla örüntü olmazsa hayat olmaz."*

**Tablo 3.***Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Metaforlarına İlişkin Frekans ve Yüzde Değerleri.*

Metafor	f	%	Metafor	f	%
1 Günlük hayat	4	8.18	18 Evler	1	2.04
2 Dersler	3	6.13	19 Hayat kuralı	1	2.04
3 İnsan hayatı/hayat	3	6.13	20 İbadet	1	2.04
4 Gece-gündüz	2	4.08	21 İnsan	1	2.04
5 Günler	2	4.08	22 Karınca	1	2.04
6 Kural	2	4.08	23 Matematğin baş tacı	1	2.04
7 Matematik	2	4.08	24 Renkler	1	2.04
8 Saat	2	4.08	25 Saat çarkı	1	2.04
9 Sayı	2	4.08	26 Saatteki sayı	1	2.04
10 Tren	2	4.08	27 Sıra	1	2.04
11 Yol	2	4.08	28 Sıralama	1	2.04
12 Arabanın vidası	1	2.04	29 Su	1	2.04
13 Ayarlı düzenek	1	2.04	30 Tren vagonu	1	2.04
14 Çember-daire	1	2.04	31 Ütülü çarşaf	1	2.04
15 Dağ	1	2.04	32 Yemekteki tuz	1	2.04
16 Ders programı	1	2.04	33 Yürüyüş	1	2.04
17 Dünya	1	2.04	34 Zaman	1	2.04
			Toplam	49	100.0

**Üçüncü Araştırma Problemine İlişkin Bulgular**

Bu araştırma kapsamında yer alan üçüncü araştırma problemi ise, "*Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin örüntü kavramına ilişkin sahip oldukları metaforlar nelerdir?*" şeklinde belirlenmiştir. Bu aşamada, ilk olarak bu araştırmaya katılan toplam 25 yedinci sınıf öğrencisi "örüntü" hakkında toplam 20 farklı metafor üretmişlerdir. Bu metaforlar, Tablo 4'te frekans değerleri ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

**Tablo 4.***Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Metaforlarına İlişkin Frekans ve Yüzde Değerleri.*

Metafor	f	%	Metafor	f	%
1 Saat	3	15.00	9 İnsan	1	5.00
2 Aylar	2	10.00	10 Mevsimler	1	5.00
3 Haftanın günleri	2	10.00	11 Okul	1	5.00
4 Apartman	1	5.00	12 Soğan	1	5.00
5 Bebek	1	5.00	13 Sonsuz	1	5.00
6 Bina	1	5.00	14 Şeker oyunu	1	5.00
7 Çiçek sayısı	1	5.00	15 Tren-vagon	1	5.00
8 Dünya	1	5.00	16 Yoklama listesi	1	5.00
			Toplam	20	100.00

Tablonun incelenmesi neticesinde, araştırmaya katılan yedinci sınıf öğrencilerinin metaforların büyük çoğunluğunun birer katılımcı tarafından üretildiği görülmüştür. En çok tekrarlanan metaforun 'saat' olduğu görülmektedir. İkiser katılımcı tarafından üretilen metaforlar ise 'aylar' ve 'günler' olarak belirlenmiştir. Aşağıda bu metaforlara ilişkin örneklerle yer verilmektedir.

*"Örüntü şeker oyunu gibidir; çünkü her seviyede zorlaşıyor."*

*"Örüntü dünya gibidir; çünkü bir düzene sahiptir."*

### Dördüncü Araştırma Problemine İlişkin Bulgular

Bu araştırmada yer alan "Ortaokul beşinci, altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin örüntü kavramına yönelik sahip oldukları metaforlar ortak özellikler bakımından hangi kavramsal kategoriler altında toplanabilir?" şeklindeki dördüncü araştırma problemine ilişkin elde edilen bulgulara da bu kısımda yer verilmiştir. Bu kapsamda, araştırmaya katılan beşinci, altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin "örüntü" kavramına ilişkin olarak ürettiği geçerli metaforların sınıf seviyesine bakılmadan örüntü kavramı ile ilgili hangi özelliği vurguladığı incelenmiştir. Bunun sonucunda, araştırmaya katılan toplam 135 ortaokul öğrencisinin geçerli 107 metaforu toplam 6 farklı kavramsal kategori de ele alınmış ve sunulmuştur. Bu kavramsal kategoriler, aşağıda yer alan tablolarda detaylı bir şekilde sunulmuştur.

**Kategori 1. Tekrar etme/Yineleme:** Örüntü kavramına ilişkin olarak "tekrar etme/yineleme" adı altında yer verilen bu kategoride, nesne veya olay kümesindeki elemanların birbirini takip etmesi tanımına uygun olan metaforların toplanmıştır. Bu kategori altında toplanan metaforlar sınıf düzeylerine göre tablolaştırılarak Tablo 5'te sunulmuştur.

**Tablo 5.**  
*Tekrar Etme/Yineleme Kategorisi için Öğrencilerin Ürettikleri Metaforlar.*

Beşinci Sınıf			Altıncı Sınıf			Yedinci Sınıf		
Metafor	f	%	Metafor	f	%	Metafor	f	%
Aylar	2	5.27	Günlük hayat	2	4.08	Günler	2	10.00
Ağaç	1	2.63	Ders programı	1	2.04	Mevsimler	1	5.00
Gece-gündüz	1	2.63	Dünya	1	2.04	Aylar	1	5.00
Güneş, dünya ve ay h.	1	2.63	Ders	1	2.04			
İstiklal marşı	1	2.63	Hayat	1	2.04			
Okula giriş çıkış saati	1	2.63	Karınca	1	2.04			
Okul zili	1	2.63	Saat	1	2.04			
Saat	1	2.63						
Toplam: 9 23.68			Toplam: 8 16.32			Toplam: 4 20.00		

Tablo 5 incelendiğinde, örüntü kavramının "tekrar etme/yineleme" kategorisi altında 9 beşinci sınıf öğrencisi toplam 8 farklı metafor, 8 altıncı sınıf öğrencisi toplam 7 farklı metafor ve 4 yedinci sınıf öğrencisinin ise 3 farklı metafor ürettikleri anlaşılmıştır. Sınıf seviyelerine göre, en çok tekrarlanan metaforlar sırasıyla; "aylar", "günlük hayat" ve "günler" metaforlarıdır. Bu kategori altındaki metaforlar hakkında bazı öğrenci görüşlerine de aşağıda yer verilmiştir:

"Örüntü güneş, dünya ve ay hareketleri gibidir; çünkü onlar sürekli tekrarlar."

"Örüntü günlük hayat gibidir; çünkü her zaman tekrarlanır."

"Örüntü günler gibidir; çünkü tekrar eder."

**Kategori 2. Ardışık ve düzenli olma:** Örüntülere ilişkin "ardışık ve düzenli olma" kategorisinde, örüntü kavramının sistematik bir düzende olduğunu ifade eden metaforlar toplanmıştır. Bu kategori altında toplanan metaforlar, sınıf düzeylerine göre tablolaştırılarak aşağıda Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6 incelendiğinde, örüntülerin "ardışık ve düzenli olma" sınıflandırma kategorisi altında 15 beşinci sınıf öğrencisinin toplam 12 farklı metafor, 15 altıncı sınıf öğrencisinin toplam 13 farklı metafor ve 7 yedinci sınıf öğrencisinin toplam 7 farklı metafor ürettiği görülmüştür. Bu kategori altında, beşinci sınıf öğrencileri tarafından en çok tekrarlanan metaforlar, "gece-gündüz" ve "mevsimler" şeklinde iken, altıncı sınıf öğrencileri tarafından en çok tekrarlanan metaforlar ise "gece-gündüz" ve "günler" biçimindedir. Ayrıca, bu kategori altında yedinci sınıf öğrencileri tarafından oluşturulan metaforların birer katılımcı tarafından söylendiği ortaya çıkmıştır. Bu kategori altında yer alan metaforlardan örnekler de aşağıda yer verilmiştir.

"Örüntü takvimdeki ayların çektiği gün sayısı gibidir; çünkü takvim günleri belirli aralıklarla çeker ocak 31 sonra 30 gibi."

"Örüntü bir günlük hayat gibidir; çünkü hayat ardı ardına devam eder. Bence insanların hayatı örüntüdür."

"Örüntü yoklama listesi gibidir; çünkü yoklama sıralıdır."

**Tablo 6.**

*Ardışık ve Düzenli Olma Kategorisi için Öğrencilerin Ürettikleri Metaforlar.*

Beşinci Sınıf			Altıncı Sınıf			Yedinci Sınıf		
Metafor	f	% Metafor	Metafor	f	% Metafor	Metafor	f	%
Gece-gündüz	3	7.90	Gece-gündüz	2	4.08	Aylar	1	5.00
Mevsimler	2	5.27	Günler	2	4.08	Bina	1	5.00
Akşam haberleri	1	2.63	Ayarlı düzenek	1	2.04	Çiçek	1	5.00
Alfabe	1	2.63	Dersler	1	2.04	Dünya	1	5.00
Ayın evreleri	1	2.63	Günlük hayat	1	2.04	Okul	1	5.00
Aydaki gün sayısı	1	2.63	Hayat kuralı	1	2.04	Saat	1	5.00
Güneş, dünya ve ay h.	1	2.63	İbadet	1	2.04	Yoklama list.	1	5.00
Güneşin doğup batm.	1	2.63	İnsan	1	2.04			
Kitap	1	2.63	Matematik	1	2.04			
Sabah-akşam	1	2.63	Saatteki sayı	1	2.04			
Şekiller	1	2.63	Sayı	1	2.04			
Yıldız	1	2.63	Sıra	1	2.04			
			Ranking	1	2.04			
Toplam: 15 39.47			Toplam: 15 30.60			Toplam: 7 35.00		

**Kategori 3. Örüntünün kurallı olması:** Araştırmaya katılan beşinci sınıf öğrencilerinden 5, altıncı sınıf öğrencilerinden 3 ve sekizinci sınıf öğrencilerinden 2 tanesinin örüntü kuralına vurgu yaparak metaforlar ürettikleri görülmüştür. Bu kategori altında toplanan metaforlar sınıf düzeylerine göre tablolaştırılarak aşağıda Tablo 7’de sunulmuştur.

**Tablo 7.**

*Ardışık ve Düzenli Olma Kategorisi için Öğrencilerin Ürettikleri Metaforlar.*

Beşinci Sınıf			Altıncı Sınıf			Yedinci Sınıf		
Metafor	f	% Metafor	Metafor	f	% Metafor	Metafor	f	%
Artık yıl	1	2.63	Kural	2	4.08	Saat	1	5.00
Ayın evreleri	1	2.63	Saat	1	2.04	Tren-vagon	1	5.00
Güneş dünya ve ayın h.	1	2.63						
Günlük plan	1	2.63						
Şimşek-gök gürültüsü	1	2.63						
Toplam: 5 13.15			Toplam:3 6.12			Toplam: 2 10.00		

Tablo 7 incelendiğinde, "örüntünün kurallı olması" kategorisi altında beşinci sınıf öğrencileri 5 farklı metafor, altıncı sınıf öğrencileri 3 ve yedinci sınıf öğrencileri de 2 farklı metafor üretmişlerdir. Sınıf seviyelerine göre, üretilen metaforların çoğunlukla birer katılımcı tarafından ifade edildiği görülmektedir. Ayrıca, katılımcılar tarafından ifade edilen bu metaforların yalnızca 10 tanesinin bu özelliği dikkate aldığı da yapılan incelemelerden anlaşılmıştır. Bu kategori altındaki metafor örneklerine aşağıda yer verilmiştir:

"Örüntü artık yıl gibidir; çünkü dört yılda bir olmak üzere kuralı vardır."

"Örüntü kural gibidir; çünkü örüntü kuralsız olmaz."

"Örüntü bir saat bir zaman gibidir; çünkü iki sayı arası bir kural vardır. Bir saatteki zaman farkının aynı olduğu gibi saniyeler vardır. Birisi uzun birisi kısa değildir. Aralık ayıdır kurallıdır."

**Kategori 4. Örüntünün devamlılığı:** Örüntünün devamlılığı adı verilen bu kategori, örüntünün düzenli devam eden ve genişleyen yapılar olma özelliğini kapsayan metaforların toplandığı bir kategoridir. Bu kategori altında toplanan metaforlar sınıf düzeylerine göre tablolaştırılarak Tablo 8’de sunulmuştur.

**Tablo 8.**  
*Örüntünün Devamlılığı Kategorisi için Öğrencilerin Ürettikleri Metaforlar.*

Beşinci Sınıf			Altıncı Sınıf			Yedinci Sınıf		
Metafor	f	%	Metafor	f	%	Metafor	f	%
İnsan	1	2.63	Dağ	1	2.04	Apartman	1	5.00
			Dersler	1	2.04	Bebek	1	5.00
			Ev	1	2.04	İnsan	1	5.00
			Sayı	1	2.04	Saat	1	5.00
			Su	1	2.04	Sonsuz	1	5.00
			Yürüyüş	1	2.04			
			Zaman	1	2.04			
			Toplam: 1	2.63	Toplam: 7	14.28	Toplam: 5	25.00

Tablo 8 incelendiğinde, "örüntünün devamlılığı" kategorisinde beşinci sınıf öğrencilerinden sadece bir öğrencinin metafor ürettiği görülmüştür. Ayrıca, 7 altıncı sınıf öğrencisi toplam 7 farklı metafor ve 5 yedinci sınıf öğrencisi 5 farklı metafor üretebilmiştir. Sınıf seviyelerine göre üretilen metaforlar, birer katılımcı tarafından üretilen metaforlardır. Bu kategori altındaki metaforlar hakkında bazı öğrenci görüşlerine sınıf düzeylerine göre aşağıda yer verilmiştir.

"Örüntü insan gibidir; çünkü her zaman artar ve azalır."

"Örüntü zaman gibidir; çünkü her zaman sürer."

"Örüntü sonsuz gibidir; çünkü örüntünün başlangıcı belli ama sonu belli değildir."

**Kategori 5. Şekil olarak örüntü:** Şekil olarak örüntü kategorisinde, örüntü oluşturulurken kullanılan şekil ve örüntü sorularında öğrencilerin karşlarına çıkan şekillerden hareketle, öğrenciler tarafından üretilen metaforlar toplanmıştır. Bu kategorideki metaforlar sınıf düzeylerine göre tablolaştırılarak Tablo 9'da sunulmuştur.

**Tablo 9.**  
*Şekil Olarak Örüntü Kategorisi için Öğrencilerin Ürettikleri Metaforlar.*

Beşinci Sınıf			Altıncı Sınıf			
Metafor	f	Metafor	f	Metafor	f	
Dolap	1	2.63	Tren	2	4.08	
Karınca	1	2.63	Yol	2	4.08	
Pencere	1	2.63	Çember-daire	1	2.04	
Şekil	1	2.63	Ütülü çarşaf	1	2.04	
Tırtıl	1	2.63	Tren vagonu	1	2.04	
			Toplam: 5	13.15	Toplam: 7	14.28

Tablo 9 incelendiğinde, "şekil olarak örüntü" kategorisi altında 5 beşinci sınıf öğrencisi toplam 5 farklı metafor ve 7 altıncı sınıf öğrencisi toplam 5 farklı metafor üretmişlerdir. Yedinci sınıf öğrencileri tarafından da bu kategori altında metafor üretilmemiştir. Elde edilen bu sonucun, yedinci sınıf düzeyinde cebir ağırlıklı konulara yer verilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Altıncı sınıf öğrencileri tarafından oluşturulan metaforlardan en çok tekrarlanan metaforlar ise; "tren" ve "yol" metaforlarıdır. Bu kategori altındaki metaforlar hakkında bazı öğrenci görüşlerine sınıf düzeylerine göre aşağıda yer verilmiştir.

"Örüntü tren vagonu gibidir; çünkü örüntü şekilleri düzgündür"

"Örüntü pencere gibidir; çünkü bölüm bölümdür"

**Kategori 6. Diğer:** Araştırmaya katılan beşinci sınıf öğrencilerinden 3'ü, altıncı sınıf öğrencilerinden 9'u ve yedinci sınıf öğrencilerinden 2'sinin ürettiği metaforlar herhangi bir kategoriye yerleştirilemediğinden, "diğer" kategorisi altında toplanmış ve sunulmuştur. Bu kategori altında toplanan metaforlar da, sınıf düzeylerine göre tablolaştırılarak aşağıda Tablo 10'da sunulmuştur.

**Tablo 10.***Diğer Kategorisi için Öğrencilerin Ürettikleri Metaforlar.*

Beşinci Sınıf			Altıncı Sınıf			Yedinci Sınıf		
Metafor	f	%	Metafor	f	%	Metafor	f	%
Arkadaşlık/Sevgi	1	2.63	Hayat	2	4.08	Soğan	1	5.00
Atlı karınca	1	2.63	Arabanın vidası	1	2.04	Şeker oyunu	1	5.00
Oyun	1	2.63	Günlük hayat	1	2.04			
			Matematik	1	2.04			
			Mat. baş tacı	1	2.04			
			Renkler	1	2.04			
			Saat çarkı	1	2.04			
			Yemekteki tuz	1	2.04			
	Toplam: 3	7.91		Toplam: 9	18.40		Toplam: 2	10.00

Diğer kategorisi adı altında en çok metaforu (9 adet) altıncı sınıf öğrencilerinin üretmiş olmaları dikkat çekicidir. Bu kategorideki öğrenci görüşlerinden örneklere de aşağıda yer verilmiştir:

"Örüntü oyun gibidir; çünkü eğlencelidir."

"Örüntü matematiğin baş tacı gibidir; çünkü matematiği süsler ve şekillendirir."

"Örüntü renkler gibidir; çünkü renkler birbirleriyle oluştukları için örüntüde ona benziyor."

#### Beşinci Araştırma Problemine İlişkin Bulgular

Bu çalışmada yer alan "Ortaokul beşinci, altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin örüntü kavramına yönelik olarak ürettikleri metaforlar sınıf düzeylerine göre farklılaşmakta mıdır?" şeklindeki beşinci araştırma problemine cevap aranırken, öğrencilerin ortaya koyduğu metaforlar araştırma kapsamında belirlenen 6 farklı kategori bağlamında değerlendirilmiş ve karşılaştırılmıştır.

Bu karşılaştırma için ki-kare testi kullanılmıştır. Bu testin yapılabilmesi için öncelikle öğrencilerin ürettikleri metaforların hangi kategori altında olduğuna ilişkin frekans ve yüzde değerleri hesaplanmıştır. Aşağıda, bu kavramsal kategoriler altında yer alan Tablo 11'de metaforların sınıf düzeylerine göre frekans ve yüzde değerleri yer almaktadır.

**Tablo 11.***Kavramsal Kategorilerin Sınıf Düzeylerine Göre Frekans ve Yüzde Değerleri.*

Kategoriler	Beşinci Sınıf		Altıncı Sınıf		Yedinci Sınıf		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Tekrar Etme-Yineleme	9	23.69	8	16.32	4	20.00	21	19.63
Ardışık, Düzenli Olma	15	39.47	15	30.60	7	35.00	37	34.58
Örüntü.Kurallı Olması	5	13.15	3	6.12	2	10.00	10	9.35
Örüntünün Devamlılığı	1	2.63	7	14.28	5	25.00	13	12.15
Şekil Olarak Örüntü	5	13.15	7	14.28	0	.00	12	11.21
Diğer	3	7.91	9	18.40	2	10.00	14	13.08
Toplam	38	100.00	49	100.00	20	100.00	107	100.00

Yukarıdaki tabloya göre, çalışmaya katılan öğrencilerin "Ardışık ve düzenli olma" üzerinde diğer kategorilere göre daha fazla metafor ürettikleri görülmektedir (Beşinci sınıf %39.47; Altıncı sınıf %30.61; Yedinci sınıf %35.00; Tümü %34.58). Bununla birlikte, beşinci sınıf öğrencileri tarafından üretilen en az sayıda metaforların 'Örüntünün devamlılığı'(%2.63) kategorisinde olduğu görülmektedir. Ayrıca, altıncı sınıf öğrencilerinde en az metafor üretimi (%6.12) "Örüntünün kurallı olması" kategorisinde iken, yedinci sınıf öğrencilerinde en az metafor (%.00) üretimi ise "Şekil olarak örüntü" kategorisindedir.

Genel tabloya bakılacak olunursa; ortaokul beşinci, altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinde en çok “Ardışık ve düzenli olma” ve “Tekrar etme ve yineleme” (Sırasıyla %34.58 ve %19.63) kategorilerine ilişkin metaforlar ürettikleri görülmektedir. Bununla birlikte, en az “Örüntünün kurallı olması” (%9.35) kategorisine ilişkin metafor üretildiği de belirlenmiştir.

Beşinci, altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin örüntü kavramına ilişkin olarak ürettikleri metaforların sınıf düzeylerine göre değişip değişmediğinin araştırılması amacıyla gerçekleştirilen Ki-Kare Testi sonuçlarına ise Tablo 12’de yer verilmiştir. Elde edilen Ki-kare Testi’nin sonucuna ( $\chi^2 = 20.45$ ;  $p = .16$ ) göre, sınıf düzeyleri ile farklı kategorilerde yer alan metaforlar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

**Tablo 12.**

*Metaforların Sınıf Düzeylerine Göre Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz Sonuçları.*

	Değer	sd	p
Pearson Chi-Square	20.45 <sup>a</sup>	15	.16
İhtimal oranı	20.28	15	.16
n	107		

### Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Ortaokul beşinci, altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin “örüntü” kavramını algılayış biçimlerinin metaforlar aracılığıyla ortaya koyulduğu bu çalışmada, çalışmaya katılan öğrencilerin örüntü kavramına ilişkin geçerli toplam 107 metafor oluşturdukları elde edilen bulgulardan anlaşılmıştır. Bu metaforların 38’i beşinci sınıf, 49’u altıncı sınıf ve 20’si yedinci sınıf öğrencisi tarafından üretildiği raporlanmıştır.

Bu araştırma kapsamında, öğrenciler tarafından üretilen metaforlar 6 farklı boyutta gruplandırılmıştır. Bu kapsamda oluşturulan gruplar; *örüntü kavramına ilişkin tekrar etme/yineleme, ardışık ve düzenli olma, kurallı olma, örüntünün devamlılığı, şekil* boyutları ile bunların hiçbirine dahil edilemeyen geçerli metaforların yer aldığı *diğer* kategorisi olarak ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmaya katılan öğrencilerin önemli bir kısmı ürettikleri metaforlarda örüntü kavramının *ardışık ve düzenli olma* (%34.58) ve *tekrar eden/yinelenen* (%19.63) yapılar olmasına vurgu yapmışlardır. Bu durum, öğrencilerin tekrarlayan ve dolayısıyla da ardışık ve düzenli olan örüntü örneklerine derslerden ve ders kitaplarından daha fazla aşına olduklarına işaret etmektedir. Yapılan incelemelerde, ders kitaplarında ve derslerde genellikle örüntü için kullanılan örneklerin belirli düzende tekrar eden sayılar veya şekiller dizileri ile başladığı görülmektedir. Ulaşılan bu sonuç Yaman (2010) tarafından elde edilen ortaokul öğrencilerinin en başarılı oldukları örüntü çeşidinin tekrarlayan örüntüler olduğu sonucunu destekler niteliktedir. Bu bağlamda, somut olarak öğrenciye sunulan yinelemeli görsellerin, belirgin kurallı bulunan örüntülere göre de daha anlaşılır ve kalıcı olduğu söylenebilir. Ayrıca yapılan incelemelerde, bu iki kategoriye ilişkin en çok sayıda metaforu beşinci sınıf öğrencilerinin ürettiği görülmüştür.

Bu çalışmada elde edilen bulgular, öğrencilerin az bir kısmının da (%9.35) örüntü kavramının *kurallı* olmasına yönelik metafor ürettiklerini göstermektedir. Bu çalışmada bu durumu az sayıda vurgulamış olmaları ise, öğrencilerin yapılan çalışmalarda ortaya çıkan örüntü kuralını belirleme ve cebirsel ifade olarak yazma konusunda zorluklar yaşadığını destekler niteliktedir. Bu durumun, bu çalışmada öğrenciler yaşadıkları bu zorluklardan dolayı örüntü ile ilgili düşünce yapılarında örüntünün kurallılık özelliğini yeterli düzeyde kullanamamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada ortaya çıkan diğer iki kategori ise *örüntünün devamlılığı* ve *şekil* kategorileridir. Öğrencilerin *devamlılık* kategorisine ilişkin olarak ürettikleri metaforlar incelendiğinde, az sayıda olmakla birlikte özellikle altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerin bu kategori kapsamında yer alan metaforlar ürettikleri anlaşılmıştır. Aksine, *şekil* kategorisindeki metaforlara bakıldığında da, sadece beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin örüntünün bu yönünü ortaya koyan metaforlar üretmiş oldukları da



görülmüştür. Bu durum, yedinci sınıf programlarında örüntünün kuralının belirlenmesine yönelik olarak yapılan çalışmalarda devamlılığının da ön plana çıkmasına bağlanabilir. Ayrıca, yapılan incelemelerde en çok beşinci sınıf öğrencilerinin örüntünün kurallı olma yönünü vurgulayan metaforlar üretirken, devamlılığına ilişkin olarak da en az sayıda metaforu ürettikleri anlaşılmıştır. Bu bağlamda, öğrencilerin sınıf düzeyi arttıkça örüntünün şekil yerine devamlılık yönünü daha çok ortaya koymaları sonucu da, sınıf düzeyi arttıkça öğrencilerin örüntü kavramını tam anlamı ile içselleştirmeye ve anlamaya başladıklarına işaret etmektedir. Ulaşılan bu sonuçlar da, Yaman (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın sonucunda elde edilen sınıf düzeyi arttıkça örüntü konusu ile ilgili öğrenci başarılarının arttığı yönünde yapılan açıklamaları destekler niteliktedir.

Bu araştırma kapsamında üretilen metaforlar incelendiğinde ise, beşinci sınıf öğrencilerinin örüntü kavramına ait özelliklere daha geniş açıdan bakarak metaforlar ürettikleri ve bu sınıf düzeyindeki öğrencilerin örüntünün genişleyen bir yapıda olma özelliğini dikkate almadıklarına işaret etmektedir. Örüntü kavramının cebir öğretiminde temel olduğu düşünüldüğünde, araştırmaya katılan altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin cebire geçiş aşamasında örüntü kavramına matematiksel anlamda yeterince hakim olamadıkları sonucu da ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, ürettikleri metaforlardan örüntü kavramı ortaokul öğrencileri için daha çok günlük hayattan verilen örneklerle hatırlanan, belirli bir sıra halinde ilerleyen kavram olarak ortaya çıkmaktadır. Bu da, öğretmenin bu kavramın öğrenimindeki rolünü önemli kılmaktadır. Bunun yanında, örüntü ile ilgili öğrenciler tarafından verilen günler, aylar, gece-gündüz gibi örneklerin büyük oranda benzerlik göstermesi de dikkat çekmektedir. Ulaşılan bu sonuç da, Lannin, Barker ve Townsend (2006) tarafından gerçekleştirilen araştırmanın sonucunda elde edilen öğrenci yaklaşımlarını etkileyen faktörlerden birinin öğretmen etkileşimi olduğu sonucunu destekler niteliktedir. Çünkü bu araştırma kapsamında yapılan incelemeler aynı zamanda farklı sınıf düzeyindeki öğrencilerin derslerine giren öğretmenin aynı olması durumunda benzer örnekleri ve açıklamaları kullandıkları anlaşılmıştır. Ayrıca ortaokul beşinci, altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin örüntü kavramına ilişkin olarak ürettikleri farklı kategorilerde yer alan metaforların sınıf düzeylerine göre anlamlı biçimde farklılaşmamış olması da dikkat çekicidir. Bu durum, istatistiksel olarak farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerin benzer türden metaforlar üretmiş olduklarına işaret etmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışmada metaforlar beşinci, altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin örüntü kavramına ilişkin sahip oldukları algıları ortaya çıkarmada araştırma aracı olarak kullanılmış ve yapılan incelemelerde öğrencilerin örüntü kavramı ile ilgili metaforlarının olumlu ya da olumsuzdan ziyade çoğunlukla örüntü kavramının özelliklerine yönelik oluşturulduğu ortaya koyulmuştur. Elde edilen sonuçlarda görüldüğü üzere öğrenciler genellikle örüntü kavramının tekrar etme özelliğine odaklanmaktadır.

Bu araştırma kapsamında elde edilen sonuçlar, anaokulu yaşlarından itibaren farklı örüntüler üzerinde çalışmalar yapmış olan ortaokul öğrencilerinin örüntünün ağırlıklı olarak ardışıklık ve tekrarlama özelliklerini ön plana çıkaran bu örüntü çalışmalarının sonucunda bu yönde metaforları ağırlık olarak ürettikleri görülmüştür. Bu durum, örüntünün farklı türden özelliklerinin de ön plana çıktığı çalışmalara küçük sınıflardan itibaren yer verilmesinin önemine işaret etmektedir. Örüntü konusunda yapılacak olan çalışmalarda, örüntü kavramının öğrenimine yönelik tasarımlara ve uygulamalara yer verilebilir. Ayrıca yapılacak olan farklı çalışmalarda, metaforlar aracılığıyla örüntü kavramı gibi farklı matematik kavramları için öğrencilerin sahip oldukları eksik bilgileri, hataları ve yanlışları belirlenebilir. Ardından, öğretmenler tarafından öğrencilerin bu bilgileri pekiştirmesine yönelik dersler oluşturulabilir. Bu şekilde, matematik kavramlarına ilişkin olarak ortaya çıkan problemler incelenen kavramın temel teşkil ettiği farklı kavramlarda yeni problemlere yol açmadan yani öğrenme eksikliği oluşmadan çözülebilir. Metafor üzerinden çalışmalar yapacak olan araştırmacılara, farklı konularda/kavramlara ilişkin veya aynı konu üzerinde daha geniş örneklemeler üzerinden öğrenci görüşlerinin belirlenmesi önerilmektedir. Ayrıca, yapılacak olan çalışmalarda görüşme tekniğine de yer verilerek görüşlerin nedenlerinin derinlemesine incelenmesi de sağlanabilir.

## References

- Akturan, U. & Esen, A. (2008). Fenomenoloji. In T. Baş & U. Akturan (Eds), *Nitel araştırma yöntemleri* (pp. 83-98). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Arslan, M. M. & Bayrakçı, M. (2006). Metaforik düşünme ve öğrenme yaklaşımının eğitim-öğretim açısından incelenmesi. *Millî Eğitim*, 35 (171), 100-108.
- Bahadır, E. & Özdemir, A. Ş. (2012). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik kavramına ilişkin sahip oldukları zihinsel imgeler. *International Journal of Social Science Research*, 1 (1), 26-40.
- Burns, M. (2000). *About teaching Mathematics. K-8 resource* (2nd ed.). Sausalito, CA: MathSolutions Publications.
- Cansız-Aktaş, M. & Aktaş, D. Y. (2013). Determination of Mathematics department students' perceptions about proving through metaphors. *International Online Journal of Educational Sciences*, 5 (3), 704-718.
- Cassel, D. & Vincent, D. (2011). Metaphors reveal preservice elementary teachers' views of mathematics and science teaching. *School Science and Mathematics*, 111 (7), 319-324.
- Erdem, Ö. & Sarpkaya-Aktaş, G. (2018). Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanında yaşadıkları kavram yanlışlarının giderilmesinde etkinlik temelli öğretimin değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9 (2), 312-338.
- Erdoğan, A., Yazlık, O. D., & Erdik, C. (2014). Mathematics teacher candidates' metaphors about the concept of "mathematics". *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 2(4), 289-299.
- Ersoy, Y. & Erbaş, A. K. (2005). Kassel projesi cebir testinde bir grup Türk öğrencinin genel başarısı ve öğrenme güçlükleri. *Elementary Education Online*, 4 (1), 18-39.
- Güler, G., Akgün, L., Öçal, M. F., & Doruk, M. (2012). Pre-service mathematics teachers' metaphors about mathematics concept. *Journal of Research in Education and Teaching*, 1 (2), 25-29.
- Hargreaves, M., Shorrocks-Taylor, D., & Threlfall, J. (1999). Children's strategies with number patterns. In A. Orton (Ed), *Pattern in the teaching and learning of Mathematics* (pp. 67-83). London & New York, NY: Cassell.
- Horzum, T. & Yıldırım, G. (2016). High school students' metaphors about Geometry. *Mehmet Akif University Journal of Education Faculty*, 40, 357-374.
- Lakoff, G. & Johnson, M. (2005). *Metaforlar hayat. Anlam ve dil*. G.Y. Demir (Çev). İstanbul: Paradigma.
- Lannin, J., Barker, D., & Townsend, B. (2006). Algebraic generalisation strategies: Factors influencing student strategy selection. *Mathematics Education Research Journal*, 18 (3), 3-28.
- MacGregor, M. & Stacey, K. (1993) Seeing a pattern and writing a rule. In I. Hirabayashi et al. (Eds), *Proceedings of the 17th Conference for Psychology of Mathematics Education*, 1 (pp. 181-188). Tsukuba, Japan: International Group for the Psychology of Mathematics Education.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2004). *İlköğretim Matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: Millî Eğitim Basımevi.
- MEB (2005). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: Millî Eğitim Basımevi.
- MEB (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı*. Retrieved August 14, 2016, from <https://ttkb.meb.gov.tr>
- MEB (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Retrieved August 14, 2016, from <https://ttkb.meb.gov.tr>
- MEB (2017). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Retrieved August 28, 2018, from <http://mufredat.meb.gov.tr>
- MEB (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı*. Retrieved September 29, 2018, from <http://mufredat.meb.gov.tr>

- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). *Principles and standards for school Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Ocak, G. & Gündüz, M. (2006). The comparison of pre-service teachers' metaphors about the teacher-profession before and after the "introduction to teacher-profession" course. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2, 293-310.
- Özdemir E., Dikici R., & Kültür M. N. (2014). Students' pattern generalization process: The 7th grade sample. *Kastamonu University Kastamonu Education Journal*, 23 (2), 523-548.
- Palabıyık, U. & Akkuş-İspir, O. (2011). The effects of pattern-based Algebra instruction on students' Algebraic thinking attitude towards Mathematics. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 111-123.
- Papic, M. (2007). Promoting repeating patterns with young children-more than just alternating colours!. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 12 (3), 8-13. Retrieved September 22, 2017, from <https://eric.ed.gov/?id=EJ793981>
- Polat, S. (2010). *İlköğretim 6-7. sınıf öğrencilerinin matematik kavramına ilişkin kullandıkları metaforlar*. Unpublished master's thesis, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tokat.
- Saban, A. (2003). A Turkish profile of prospective elementary school teachers and their views of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 19, 829-846. Retrieved September 25, 2018, from <https://eric.ed.gov/?id=EJ779173>
- Saban, A. (2005). *Öğretmen adaylarının öğretmen kavramına ilişkin sahip oldukları metaforlar*. Paper presented in XIV. Eğitim Bilimleri Kongresi, 28-30 September, Pamukkale University, Denizli. Retrieved June 25, 2018, from [https://www.pegem.net/akademi/kongrebildiri\\_detay.aspx?id=100590](https://www.pegem.net/akademi/kongrebildiri_detay.aspx?id=100590)
- Sevindik, F., Sezgin-Memnun, D., & Çenberci, S. (2016). Metaphors about mathematics of industrial vocational high school students. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*, 6 (1), 13-21.
- Sezgin-Memnun, D. (2015). Secondary school students' metaphors about mathematical problem and change of metaphors according to grade levels. *Faculty of Necatibey Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 9 (1), 351-374.
- Sezgin-Memnun, D., Dinç, E., & Aydın, B. (2018). Metaphoric perceptions of high school students about functions. *American Journal of Educational Research*, 6 (6), 603-608.
- Şahin, B. (2013). Öğretmen adaylarının "matematik öğretmeni", "matematik" ve "matematik dersi" kavramlarına ilişkin sahip oldukları metaforik algılar. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 9 (1), 313-321.
- Şengül, S. & Katrancı, Y. (2012). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin "matematik" kavramına ilişkin sahip oldukları metaforlar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1 (4), 355-369.
- Şengül, S., Katrancı, Y. & Gerez-Cantimer, G. (2014). Metaphor perceptions of secondary school students about "mathematics teacher". *The Journal of Academic Social Science Studies*, 25 (I), 89-111.
- Tanişlı, D. (2008). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin örüntülere ilişkin anlama ve kavrama biçimlerinin belirlenmesi*. Unpublished doctoral dissertation, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tanişlı, D., Yavuzsoy-Köse, N., & Camcı, F. (2017). Preservice mathematics teachers' knowledge of generalization and justification about patterns. *Journal of Qualitative Research in Education*, 5 (3), 195-222.
- Toluk-Uçar, Z., Pişkin, M., Akkaş, E. N., & Taşçı, D. (2010). Elementary students' beliefs about Mathematics, Mathematics' teachers and mathematicians. *Education & Science*, 35 (155), 132-144.
- Turhan-Türkkan, B. & Yeşilpınar-Uyar, M. (2016). The metaphors of secondary school students towards the concept of "mathematical problem". *Çukurova University Faculty of Education Journal*, 45 (1), 99-129.

Türk Dil Kurumu. *Sözlük*. Retrieved August 18, 2018, from tdk.gov.tr.

Yaman H. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin matematiksel örüntülerdeki ilişkileri algılayışları üzerine bir inceleme*. Unpublished doctoral dissertation, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Yaman H. & Umay A. (2013). The elementary students' perceptions of Mathematical patterns according to presentation forms. *Hacettepe University Journal of Education*, 28 (1), 405-416.

Yee, S. P. (2012). *Students' metaphors for mathematical problem solving*. Unpublished doctoral dissertation, Kent State University, College of Education, Ohio. Retrieved December 01, 2018, from [https://etd.ohiolink.edu/pg\\_10?::NO:10:P10\\_ETD\\_SUBID:55185](https://etd.ohiolink.edu/pg_10?::NO:10:P10_ETD_SUBID:55185)

Yeşildere, S. & Akkoç, H. (2010). Matematik öğretmen adaylarının sayı örüntülerine ilişkin pedagojik alan bilgilerinin konuya özel stratejiler bağlamında incelenmesi. *Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education*, 29 (1), 125-149.

Yeşildere, S. & Akkoç, H. (2011). Matematik öğretmen adaylarının şekil örüntülerini genelleme süreçleri. *Pamukkale University Journal of Education*, 30, 141-153.

Yetim-Karaca, S. & Ada, S. (2018). Determining students' perceptions regarding the Mathematics and mathematics teachers through metaphors. *Kastamonu University Kastamonu Education Journal*, 26 (3), 790-800.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

