

Exploring Middle School Mathematics Teachers' Perspectives and Practices Regarding Instructional Creativity*

Esra Uzun^a  Aslihan Osmanoglu^b 

^a Teacher, Ministry of National Education, Erzurum, Türkiye, esess.0808@gmail.com

^b Assoc. Prof. Dr., Ordu University, Ordu, Türkiye, aslihanosmanoglu@odu.edu.tr

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the perspectives and practices of middle school mathematics teachers regarding instructional creativity and to reveal to what extent the perspectives and classroom practices overlap. This qualitative study employed a case study design and involved four middle school mathematics teachers as participants. In the process, face-to-face interviews were conducted with the teachers to obtain their perspectives on instructional creativity. Three selected lessons were observed, and video and audio were recorded. After being informed about instructional creativity, the teachers were asked to create a lesson plan based on creative teaching, and this lesson was also recorded. Semi-structured interviews were conducted with the teachers at all stages, and the interviews were supported by lesson observations. The data were analyzed by content analysis method. The findings revealed that in their perspectives and practices, teachers mostly mentioned and applied connecting mathematical concepts and interdisciplines in terms of flexibility component and student discoveries in terms of originality component in their lessons. On the other hand, it was determined that teachers paid very little attention to the elaboration component both in the interviews and in the practices. The findings indicated that teachers' perspectives and practices regarding instructional creativity do not overlap sufficiently. Especially in the last lessons observed after the information about instructional creativity, it is noteworthy that very few creative practices were observed as in other lesson observations. The findings indicated that teachers need professional development opportunities in terms of creative lesson teaching. The findings were discussed in the light of the related literature.

Article Type
Research

Article Background

Received:

16.09.2024

Accepted:

03.10.2024

Keywords

Instructional Creativity,
Mathematical Creativity,
Middle School Mathematics
Teachers.

To cite this article: Uzun, E. & Osmanoglu, A. (2024). Exploring middle school mathematics teachers' perspectives and practices regarding instructional creativity. *International Journal of Turkish Education Sciences*, 12 (3), 1274-1311. <https://doi.org/10.46778/goputeb.1550861>

Corresponding Author: Aslihan Osmanoglu, e-mail: aslihanosmanoglu@odu.edu.tr

* This study is produced from Esra Uzun's Master's thesis prepared at Ordu University Institute of Science under the supervision of Assoc. Prof. Dr. Aslihan Osmanoglu

Introduction

One of the many responsibilities expected from teachers is to help their students develop skills that will support them to be successful. In the 21st century, when looking at the skills that will support students to be successful in many fields, learning, and innovation skills (creativity and innovation, critical thinking and problem-solving, communication, cooperation) draw attention (Partnership for 21st Century Learning, 2019). Creativity skill, one of these skills, is an important skill that contributes to the formation of innovations in science.

21st century skills-based professional development programmes emphasize that teachers should support and inspire students' learning and creativity (Voogt & Roblin, 2010). The National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000) also underlines the importance of developing the creativity of students at different grade levels in mathematics lessons. Similarly, the Ministry of National Education [MoNE] (2009) emphasizes the necessity of raising creative individuals and considers creative thinking skills within the scope of common skills. In light of the key principles highlighted by both international and national educational institutions, it is evident that assessing the extent to which teachers incorporate creative practices in their teaching is crucial. This is where the concept of instructional creativity becomes relevant.

Mathematical and Instructional Creativity

The definition of mathematical creativity is reached by transferring creativity to the mathematical domain. As underlined by Mann (2006), based on the literature, mathematical creativity is addressed by adapting the concepts of fluency, flexibility, and originality to mathematics. Nadjafikhah et al. (2012) consider creativity in mathematics not as discovering a new product but as revealing a situation that was previously known but not yet known to the individual. Sriraman (2005) explores the concept of mathematical creativity in both professional and educational contexts. In the professional domain, mathematical creativity is characterized by original contributions that advance existing knowledge, as well as the capacity to formulate novel questions that pave the way for further inquiry by other mathematicians. On the other hand, creativity at the school mathematics level involves skills such as developing innovative solutions to problems and generating new questions by addressing problems from a different and imaginative perspective. Erynvck (1991) asserts that mathematical creativity encompasses problem-solving abilities. The literature suggests that fostering mathematical creativity involves encouraging students to move beyond conventional approaches, think flexibly and innovatively, rely on intuition and imagination, and form new connections between mathematical concepts (Haylock, 1987). On the other hand, as Haylock (1987) emphasizes, it is rarely witnessed that creative thinking opportunities are given to students in mathematics classrooms; on the contrary, students are usually forced to look at mathematics from a narrow framework with the use of routine algorithms and rote methods. At this point, it is necessary to address the instructional creativity of teachers who are expected to implement mathematical creativity in their classrooms and develop their students' creativity skills.

Lev-Zamir and Leikin (2011) highlight that fostering mathematical creativity in students is a key objective of mathematics education. Achieving this requires creative educators who actively promote creativity and engage student interest. They argue that creative learning emerges in environments where students play an active role in the learning process. Additionally, Lev-Zamir

and Leikin (2011, 2013) introduced a framework for analyzing creativity in mathematics instruction. In their framework, the researchers incorporated the criteria of fluency, flexibility, originality, and elaboration, as outlined by Torrance (1974), and explored both teachers' and students' perspectives on creativity in mathematical and pedagogical contexts. They categorized creativity in mathematics teaching into two domains: student-oriented and teacher-oriented. Teacher-oriented creativity refers to creative behaviours initiated by teachers during instruction, while student-oriented creativity is characterized by students' actions that foster the development of their own creative potential. Since the researchers accepted fluency as a general feature of education and training processes, the research model consists of flexibility, originality, and elaboration components, which are subcategories of creativity.

According to Lev-Zamir and Leikin (2011), the flexibility category includes behaviours in mathematics teaching that involve mathematical or pedagogical adjustments related to problem-solving in different ways. Flexibility is about changing thoughts and finding solutions to a problem in different ways. Originality is about finding unique ways to engage in a cognitive or artistic activity in a unique way and refers to teacher or student behaviours that consist of new ideas and solutions. Elaboration is the ability to express and generalise ideas and is recognised as a higher level of mathematical sophistication through ideas and actions. These elements are interrelated and do not necessarily exist together.

In mathematics lessons, teachers are often expected to create an unexpected plan or to make a difference in the ongoing teaching process and therefore to be flexible (Leikin & Dinur, 2007). Teachers are expected to be flexible in responding to students' sudden questions (Leikin & Dinur, 2007). Movshovitz-Hadar (1988) states that teachers' being authentic in their lessons contributes to students' motivation. However, Polya (1963) mentions that it is difficult for teachers who do not have a doctorate or master's degree to direct students' creative activities since they do not have any individual research experience.

There are various studies on mathematical creativity in the international literature (Hadar & Tirosh, 2019; Joklitschke et al, 2021; Kattou et al, 2013; Leikin, 2009, 2013; Leikin & Elgrably, 2020; Leikin & Lev, 2007, 2013; Leikin & Sriraman, 2022; Leikin et al, 2013; Levav-Waynberg & Leikin, 2012; Nadjafikhah et al, 2012; Schoevers et al, 2018; Shriki, 2010; Sriraman, 2005). Studies focusing specifically on instructional creativity were carried out by Leikin and Lev-Zamir (Lev-Zamir & Leikin, 2011, 2013).

Looking at the national literature, there are various studies examining the views on mathematical creativity, the creativity of students studying in different types of schools, creativity through problem solving and construction, creativity self-efficacy perceptions, the effect of textbooks, models and software in terms of creativity, and teachers' support and development of creativity (Adıgüzel, 2017; Akay, 2006; Aksungur Altun, 2020; Alkan, 2014; Aydağ, 2021; Ayvaz, 2019; Bal Sezerel, 2019; Demir & Açıkgül, 2021; DüNDAR, 2015; Ergin, 2019; Kandemir, 2006; Kaya, 2020; Kıymaz, 2009; Kirişçi, 2019; Melek, 2021; Özel & Bayındır, 2015; Özgür & Doğan, 2019; Şengil Akar, 2017; Taşkın, 2016; Yıldız & Baltacı, 2018; Yılmaz, 2014). On the other hand, no study on mathematics teachers' instructional creativity was found in the national literature. The study of Özel and Bayındır (2015), in which teachers argued that they performed creative teaching, but stated that they could not reflect these views to their creative teaching examples, was conducted with classroom teachers.

Purpose of the Study and Research Questions

This study aimed to investigate mathematics teachers' perspectives and practices regarding instructional creativity, and to determine the extent to which these perspectives align with their classroom practices. To achieve this, the following research question was posed: What are mathematics teachers' perspectives and practices on instructional creativity, and to what extent do they overlap?

Method

Research Design

This study, which aims to examine the perspectives and practices of middle school mathematics teachers on instructional creativity, is qualitative research by nature. A case study design was employed in this research. Case study is a research method that involve an in-depth investigation of an event, program, or specific period, utilizing multiple data sources within its natural context (Patton, 2014). There are various types of case studies. This research employed a holistic multiple-case design, in which several cases are individually analyzed comprehensively to address a problem, and a comparative analysis of these cases is conducted in the final phase (Yıldırım & Şimşek, 2021). In this study, four middle school mathematics teachers working in selected public schools in Erzurum province centre and their instructional creativity constituted more than one case.

Participants

In this research, due to the goal of exploring the detailed experiences of a small participant group, four middle school mathematics teachers were selected through purposive sampling. Purposive sampling can be classified in different ways; however, this study followed convenience sampling based on Patton's (2014) classification. According to Patton (2014), convenience sampling involves selecting participants based on ease of accessibility, thereby adding practicality to the research. In this study, four teachers with varying professional experience from public schools in the city centre of Erzurum, where the first researcher was employed, were chosen. The voluntary participation of these teachers formed the basis of the selection process. The ethical permissions required within the scope of the study were obtained by the Ordu University Social and Human Sciences Research Ethics Committee with the decision numbered 2022-148 dated 15.06.2022. Table 1 provides details about the teachers. To adhere to ethical guidelines, the abbreviations T1, T2, T3, and T4 were used in place of the teachers' actual names.

Table 1

Teachers' Age, Professional Experience, and Classroom Levels

Teacher	Age	Professional Experience	Classroom Levels
T1	29	6	6
T2	32	10	7-8
T3	25	3	7
T4	28	7	5-6-7-8

T1 worked at a school in the provincial centre with a large student population and high academic achievement compared to other schools in the region. T2, the most experienced teacher, worked at a boarding school where student achievement was average in comparison to the provincial centre.

T3 taught at the same school as T1. T4 was employed at a school with average student achievement relative to the provincial centre. All the teachers have remained at the schools where they were initially appointed, and actively participated in courses and extracurricular activities at their schools. All participants were female and held undergraduate degrees.

Data Collection

Teacher interviews and lesson observations were used as data collection tools in the study. Semi-structured interview questions were prepared in the light of the literature (Lev-Zamir & Leikin, 2011, 2013) and submitted to the expert opinion of a mathematics educator. Interviews were conducted four times with each teacher, one before and one after each lesson. Through interviews and lesson observations, it was aimed to compare teachers' perspectives on instructional creativity and their practices. For the first three observations, the teacher lesson observations were conducted in the lessons where the teachers thought that they were teaching creatively and invited the researcher. Before the fourth and last lesson observation, the first researcher informed the teachers about the practices related to the indicators for each component of instructional creativity. In the light of the information given, teachers were asked to plan a creative lesson, and these lessons were observed. All observed lessons of the teachers were video and audio recorded.

The aim of the pre-lesson interviews conducted with the teachers before each lesson observation was to get their ideas about creativity in the lessons to be observed and to reveal their instructional goals. In the pre-lesson interviews, the teachers were asked "What are the characteristics that make the lesson you will teach creative?" and "What are the points you will pay special attention to in the lesson? What will we be able to observe about creativity?".

In order to evaluate teachers' lessons in the context of instructional creativity, an observation form developed in the light of the literature and under expert control was used. In this form, instructional creativity components and indicators were discussed, and the observation status of the indicators was coded in the categories of "yes" and "no". During the lesson observations, additional observation notes were taken when necessary.

After each lesson observation, post-lesson interviews were conducted with the teachers to make a final evaluation of the lessons. In these interviews, the teachers were asked "Did this lesson go as you planned? How did it go? If not, why not? What kind of decisions did you make outside the plan? Why?", "If you were to teach this lesson again, what would you pay attention to?".

Data Analysis

All data were analyzed using the content analysis technique, with Lev-Zamir and Leikin's (2011, 2013) studies serving as the analytical framework. This framework was selected because its elements—flexibility, originality, and elaboration—are reflective of creative teaching practices. Accordingly, in the first stage, based on the studies of Lev-Zamir and Leikin, the first coding of the data was carried out in order to reveal the instructional creativity of the teachers. In this first coding phase, since the student-focused creativity codes in the model were not encountered, it was decided to focus only on teacher-focused codes within the scope of the research. In addition, when the data were coded, it was seen that the data were not separated in terms of mathematical and pedagogical aspects. For this reason, necessary changes were made to Lev-Zamir and Leikin's model, and the themes and codes in Table 2 were taken as the basis for this study.

To ensure validity and reliability in the study, several strategies were employed. For credibility (internal validity), long-term interaction was established through multiple interviews and observations. Data collection was depth-oriented, involving the recordings of four different lessons from each teacher across a semester, supplemented by observation notes. Additionally, triangulation was achieved by using diverse data collection methods (observation and interview) and by including participants with varying characteristics (Yıldırım & Şimşek, 2021). For transferability (external validity), detailed description was used by including direct quotations, and purposive sampling was used by determining the participants of the research with the easily accessible case sampling method (Erlandson et al., 1993 as cited in Yıldırım & Şimşek, 2021). For consistency (internal reliability), the data were coded separately by the researchers. At this stage, inter-coder reliability was calculated as 97% using Miles and Huberman's (1994) formula. Then, the coders came together and compared their coding. The coding process was completed with full consensus.

Findings

When the pre- and post-lesson interviews of the four teachers participating in the study and the analyses of the four lessons observed in total are made, the relationships between the perspectives and practices are revealed. The data revealing the instructional creativity components of the teachers are given in Table 2.

Table 2

*Instructional Creativity Components**

Instructional Creativity Components/ Themes	Indicators/Codes	Interviews (I)	Practices (P)
Flexibility	Connecting mathematical concepts and interdisciplines	T1-I1, T1-I4, T2-I4, T3-I2, T4-I3, T4-I4	T1-P2, T1-P4, T2-P3, T3-P2, T4-P2, T4-P4
	Connecting with real life	T1-I2, T1-I3, T2-I3, T4-I4	T1-P2, T2-P3, T4-P2, T4-P4
	Solving problems in multiple ways	T2-I1, T3-I1, T4-I4	T1-P1, T1-P3, T1-P4, T2-P4
	Using multiple representations (preparing teaching material suitable for student level)	T1-I1, T2-I3, T3-I4, T4-I2	T3-P4, T4-P2
	Adjusting the content according to the student level (going outside the plan)	T3-I1	T1-P3, T1-P4, T2-P1, T2-P2
	Using different teaching methods	T3-I3, T3-I4	---
Originality	Allowing students to generate new ideas	T1-I1	T1-P3
	Going out of the textbook	T1-I1	T2-P3, T4-P2
	Making the subject interesting (motivational innovations)	T2-I4	T1-P2, T1-P4, T3-P3
	Including student discoveries	T1-I1, T1-I4, T2-I4, T3-I1, T3-I2, T4-I1, T4-I2, T4-I3, T4-I4	T3-P2, T4-P4
Elaboration	Making generalizations by developing mathematical ideas	T4-I2, T4-I4	---
	Posing problems	T2-I4	---

*T represents the teachers, I# represents the order of the interviews, P# represents the order of the practices

According to Table 2, *connecting mathematical concepts and interdisciplines* indicator under the flexibility component was addressed by T1, T2, T3 and T4 both in the interviews and in the practices. It was observed that T1, T2 and T4, except T3, mentioned the *connecting with real life* indicator; T2 only mentioned the *solving problems in multiple ways* indicator; T3 and T4 mentioned the *using multiple representations* indicator; on the other hand, no teacher mentioned the *adjusting the content according to the student level* or *using different teaching methods* indicators in both interviews and practices. In originality component, only T1 mentioned *allowing students to generate new ideas* in both interviews and practices; *going out of the textbook* and *making the subject interesting* were not mentioned by any teacher in both interviews and practices; and *including student discoveries* was mentioned by T3 and T4. In the elaboration component, no teacher was found to include the related indicators in both the interviews and the practices. The findings are discussed under separate subheadings for each teacher below.

Findings Related to T1's Interview and Lesson Practices

The data revealing the instructional creativity components of the T1 are given in Table 3 below.

Table 3

Findings Related to T1's Interview and Lesson Practices

Instructional Creativity Components/ Themes	Indicators/Codes	Interviews (I)	Practices (P)
Flexibility	Connecting mathematical concepts and interdisciplines	T1-I1, T1-I4	T1-P2, T1-P4
	Connecting with real life	T1-I2, T1-I3	T1-P2
	Solving problems in multiple ways	---	T1-P1, T1-P3, T1-P4
	Using multiple representations (preparing teaching material suitable for student level)	T1-I1	---
	Adjusting the content according to the student level (going outside the plan)	---	T1-P3, T1-P4
	Using different teaching methods	---	---
Originality	Allowing students to generate new ideas	T1-I1	T1-P3
	Going out of the textbook	T1-I1	---
	Making the subject interesting (motivational innovations)	---	T1-P2, T1-P4
	Including student discoveries	T1-I1, T1-I4	---
Elaboration	Making generalizations by developing mathematical ideas	---	---
	Posing problems	---	---

When the indicators that emerged in the interviews and practices in Table 3 were analyzed, it was seen that while T1 expressed the indicator of *connecting mathematical concepts and interdisciplines* within the scope of the flexibility component of instructional creativity in the interviews, she also addressed this indicator in her lessons. For example, in the interview conducted after the first lesson implementation, T1 stated that she provided the *connecting mathematical concepts and interdisciplines* as follows:

... We went especially through geometry. We did this; we actually checked both an interdisciplinary transition and the readiness of the children for the previous years ... When given more than one rectangle, can they see that the long side of all of them is the same? We realised these and combined this with common factor and distributive property.

T1 included this indicator in the second and fourth lesson practices. In the second lesson practice, T1 made associations based on other number groups while introducing the subject of integers as follows:

Among the numbers you have learnt so far, for example, you have learnt the natural numbers. In our previous topic, we talked about prime numbers as a group of numbers, not a set of numbers. Prime numbers are actually a set of counting numbers, it goes on forever. The numbers you have seen so far did not have any sign in front of or behind them, right? ... But integers will not be like that. If you are aware of integers (as in the lift example), they have an up, down, and fixed point

...

In the fourth lesson practice, T1 aimed to express fractions with decimal notation and made associations between decimal notation and simple and compound fractions and with the number line. It was observed that T1 included the indicator of *connecting with real life* within the scope of the flexibility component of instructional creativity in the interviews and also addressed this indicator in her lesson. In the second application in which T1 included this indicator, she made associations with profit and loss in whole numbers, temperature degrees and height (the state of the object being above or below the sea level). It was also observed that T1 included expressions about *using multiple representations* in an interview, but did not include this indicator in any of her lessons. In addition, within the scope of the flexibility component, there were two codes that T1 did not include in the interviews but handled in her practices. The first one was *solving problems in multiple ways*, and T1 gave a hint that the area of a rectangle can be found in more than one way in the first lesson. Similarly, she also included this indicator in the third lesson practice and stated that in cases where one of the numbers in the denominator was equal to a multiple of the other, it was sufficient to expand only the smaller one. The other indicator that T1 did not address in the interviews but included in her practice was *adjusting the content according to the student level*. T1 included this indicator in her third implementation on addition and subtraction operations with fractions. In a situation where a student asked how to carry out the operation when the opposite situation was in question instead of subtracting the small fraction from the large fraction, T1 went out of the lesson plan and answered the question with examples appropriate to the student level. T1 did not *use different teaching methods* neither in the interviews nor in her practices.

T1 expressed *allowing students to generate new ideas* within the scope of the originality component of instructional creativity and also included this in her third implementation. Accordingly, in the third implementation on addition and subtraction operations with fractions, T1 provided an opportunity for a student to generate new ideas by asking questions to a student who asked how to carry out the operation when asked to subtract the larger fraction from the smaller fraction. In the interviews, T1 made statements about the indicators of *going out of the textbook* and *including student discoveries*, but she did not implement these in any of her lessons. For example, T1 mentioned the importance of student discovery in the interview as follows, but it was observed that she did not realise this in her lesson practices:

One of the points we pay attention to in creativity is this. It is especially an activity for the student to learn how to learn. In other words, it will especially develop the cognitive aspect. Ensuring that the student reaches the learning by himself/herself rather than presenting the information. I think this has an important effect on creativity.

T1 did not make any comments about the indicator of *making the subject interesting* in the interviews, but she applied this indicator in her second and fourth lessons. For example, in her second lesson, it was observed that T1 drew attention by giving an example from a field that students were interested in.

It was observed that T1 did not include any indicator for elaboration component on the basis of interviews and practices. As a result, when T1's perspectives and practices were compared, it was observed that T1 mentioned some indicators in the interviews but did not include them in her practices, and did not include some indicators in her perspectives but included them in her practices. It is also seen from Table 3 that the indicators that T1 included in the fourth practice were not more than the other practices contrary to the expectations.

Findings Related to T2's Interview and Lesson Practices

The data revealing the instructional creativity components of the T2 are given in Table 4 below.

Table 4

Findings Related to T2's Interview and Lesson Practices

Instructional Creativity Components/ Themes	Indicators/Codes	Interviews (I)	Practices (P)
Flexibility	Connecting mathematical concepts and interdisciplines	T2-I4	T2-P3
	Connecting with real life	T2-I3	T2-P3
	Solving problems in multiple ways	T2-I1	T2-P4
	Using multiple representations (preparing teaching material suitable for student level)	T2-I3	---
	Adjusting the content according to the student level (going outside the plan)	---	T2-P1, T2-P2
	Using different teaching methods	---	---
	Originality	Allowing students to generate new ideas	---
Going out of the textbook		---	T2-P3
Making the subject interesting (motivational innovations)		T2-I4	---
Elaboration	Including student discoveries	T2-I4	---
	Making generalizations by developing mathematical ideas	---	---
	Posing problems	T2-I4	---

When the indicators that emerged in the interviews and practices in Table 4 were analyzed, it was seen that while T2 expressed the indicator of *connecting mathematical concepts and interdisciplines* within the scope of the flexibility component of instructional creativity in an interview, she also addressed this indicator in one of her lessons. In the third lesson where probability was discussed, T2 made associations between probability and data processing through table interpretation. Similarly, while T2 expressed the indicator of *connecting with real life* within the scope of the flexibility component of instructional creativity, it was also observed that she addressed this indicator in her lesson. In teaching the concepts related to probability, T2 made a real-life relationship by talking about the election of the president and vice president through an in-class

example. Another flexibility indicator that T2 mentioned in the interview and included in her practice was *solving problems in multiple ways*. During the practice, T2 showed multiplication with algebraic expressions with the area of the rectangle and showed the total area of the rectangle in different ways, including the total area of the rectangles forming it and the product of the short and long sides. It was also observed that T2 made a statement about *using multiple representations* in an interview but did not include it in her practices. T2 did not include the indicator of *adjusting the content according to the student level* of the flexibility component of instructional creativity in the interviews, but she addressed it in two of her practices. Accordingly, in the first implementation, T2 explained the division operation in a simpler way according to the level of a student who had problems in the division of whole numbers. In the second application, T2 explained the situation of zeros on the far right of the comma in decimal representations by showing the same situation on fractions in accordance with the student's level.

Within the scope of the originality component of instructional creativity, T2 did not include the opportunity for *allowing students to generate new ideas* either in the interviews or in the practices. It was observed that T2 did not include the indicator of *going out of the textbook* in the interviews, but in her third implementation, she went out of the textbook and included examples from an application on the smart board. In addition, T2 mentioned the indicators of *making the subject interesting* and *including student discoveries* in her fourth interview. The following example can be given for the indicator of *including student discoveries* that T2 expressed in the interview:

What makes this lesson creative... We will let the children discover some things by themselves.
We will make them develop some rules by themselves and arrive at some formulas by themselves
...

It was observed that T2 did not apply these indicators in any of her lessons.

Within the scope of the elaboration component of instructional creativity, it was observed that T2 mentioned *posing problems* in an interview as “We will allow children to pose problems about the subject on their own”, but she did not apply it in any of her lessons. T2 did not include *making generalizations by developing mathematical ideas* either in the interviews or in the practices. As a result, when T2's perspectives and practices were compared, it was seen that she mentioned some indicators in the interviews but did not include them in her practices, and she did not mention some of them in the interviews but included them in her practices. Contrary to expectations, it was seen that the indicators that T2 included in the fourth practice were not more than the other practices.

Findings Related to T3's Interview and Lesson Practices

The data revealing the instructional creativity components of the T3 are given in Table 5 below.

When the indicators that emerged in the interviews and practices in Table 5 were analyzed, it was seen that T3 included the indicator of *connecting mathematical concepts and interdisciplines* within the scope of the flexibility component of instructional creativity in both the interview and the practice. T3 made associations with the properties of addition with integers in a lesson in which she conducted addition with rational numbers. She also mentioned in the interviews about *solving problems in multiple ways*: “Since I will move on to a new topic in the lesson, it is important for them to make sense of the subject and to be able to solve problems in different ways for the lesson to be creative.” However, she did not apply this in any of her lessons. T3 addressed the indicator of *using multiple representations* both in an interview and in her lesson. Accordingly, T3 practiced

using algebraic and verbal representations of algebraic expressions in her fourth lesson. It was observed that T3 included the codes of *adjusting the content according to the student level* and *using different teaching methods* in the interviews but did not apply them in any of her lessons.

Table 5

Findings Related to T3's Interview and Lesson Practices

Instructional Creativity Components/ Themes	Indicators/Codes	Interviews (I)	Practices (P)
Flexibility	Connecting mathematical concepts and interdisciplines	T3-I2	T3-P2
	Connecting with real life	---	---
	Solving problems in multiple ways	T3-I1	---
	Using multiple representations (preparing teaching material suitable for student level)	T3-I4	T3-P4
	Adjusting the content according to the student level (going outside the plan)	T3-I1	---
Originality	Using different teaching methods	T3-I3, T3-I4	---
	Allowing students to generate new ideas	---	---
	Going out of the textbook	---	---
Elaboration	Making the subject interesting (motivational innovations)	---	T3-P3
	Including student discoveries	T3-I1, T3-I2	T3-P2
	Making generalizations by developing mathematical ideas	---	---
	Posing problems	---	---

T3 did not include the indicator of *making the subject interesting* within the scope of the originality component of instructional creativity in the interviews, but she addressed it in her practice. While determining the group names of the students in the third lesson, T3 used various practices to make the process interesting. T3 included the indicator of *including student discoveries* within the scope of the originality component both in the interviews and in her practice. In the interview, T3 stated, "... When I was planning, I was thinking of letting the students explore, and this is what happened." In her second implementation, she gave students the opportunity to explore the properties of addition of rational numbers instead of giving them directly.

There are no indicators in T3's perspectives and practices regarding the elaboration component of instructional creativity. As a result, when T3's perspectives and practices were compared, it was seen that she mentioned some indicators in the interviews but did not include them in her practices, and she did not mention some indicators in the interviews but included them in her practices. It is understood that the indicators that T3 included in the fourth practice were not more than the other practices contrary to expectations.

Findings Related to T4's Interview and Lesson Practices

The data revealing the instructional creativity components of the T4 are given in Table 6 below.

Table 6

Findings Related to T4's Interview and Lesson Practices

Instructional Creativity Components/ Themes	Indicators/Codes	Interviews (I)	Practices (P)
Flexibility	Connecting mathematical concepts and interdisciplines	T4-I3, T4-I4	T4-P2, T4-P4
	Connecting with real life	T4-I4	T4-P2, T4-P4
	Solving problems in multiple ways	T4-I4	---
	Using multiple representations (preparing teaching material suitable for student level)	T4-I2	T4-P2
	Adjusting the content according to the student level (going outside the plan)	---	---
	Using different teaching methods	---	---
	Originality	Allowing students to generate new ideas	---
Going out of the textbook		---	T4-P2
Making the subject interesting (motivational innovations)		---	---
Including student discoveries		T4-I1, T4-I2, T4-I3, T4-I4	T4-P4
Elaboration	Making generalizations by developing mathematical ideas	T4-I2, T4-I4	---
	Posing problems	---	---

When the indicators that emerged in the interviews and practices in Table 6 are analyzed, it is seen that T4 included the *connecting mathematical concepts and interdisciplines* indicator within the scope of the flexibility component of instructional creativity in both the interview and the practices. In an interview, T4 stated that "... Creativity will be ensured because it will be associated with the topics of change property in multiplication, simplification with fractions, equivalent fractions." and addressed this indicator in the second and fourth lesson practice. It was observed that T4 made associations by giving examples related to the science lesson in the second lesson in which she conducted the probability topic. In the fourth lesson, she provided an opportunity for one of her students to establish a relationship between decimal representation and fraction. Within the scope of the flexibility component, T4 included *connecting with real life* in both her interview and practices. T4 explained the concepts of probability by associating them with real life situations in her second lesson. Similarly, in her fourth lesson, she explained the concepts of area and perimeter by giving examples from the school garden, and explained another example in the same lesson by associating it with shopping in daily life. Another indicator that T4 included in both interview and practice within the scope of flexibility component was *using multiple representations*. T4 addressed this indicator by using materials in her second lesson. On the other hand, T4 included the indicator of *solving problems in multiple ways* within the scope of the flexibility component in an interview but did not address this indicator in her practices.

T4 did not include the indicator of *going out of the textbook* within the scope of the originality component of instructional creativity in the interviews, but addressed it in her practices. In the second lesson, T4 went out of the textbook and included an experiment and dice game. The indicator that T4 both expressed in the interviews and practiced in her lesson within the scope of originality component was *including student discoveries*. In her interview, T4 stated, "I will

especially ask students to produce their own solutions for a while." In her fourth lesson, she created an environment that would allow students to discover the problem solution instead of giving them the solution directly.

Within the scope of the elaboration component of instructional creativity, for the indicator of *making generalizations by developing mathematical ideas*, it was observed that T4 stated "... It will be up to them which ones they will associate with here. I will ask them to reach a generalization in this way." However, it was observed that she did not include this in any of her practices. As a result, when T4's perspectives and practices were compared, it was seen that she mentioned some indicators in the interviews but did not include them in her practices, and she did not mention some of them but included them in her practices. Contrary to expectations, the indicators that T4 included in the fourth practice were not more than the other practices.

Discussion

This study explored middle school mathematics teachers' perspectives and practices related to instructional creativity, focusing on the alignment between their perspectives and classroom practices with respect to the components of flexibility, originality, and elaboration. The findings indicated that, regarding the flexibility component, teachers primarily emphasized *connecting mathematical concepts and interdisciplines* in their perspectives, and this was reflected in their instructional practices. NCTM (2000) emphasizes that connecting mathematical ideas helps students perceive mathematics as an integrated whole rather than a fragmented structure and suggests that lasting learning occurs in classrooms where such connections between mathematical concepts are made. The inclusion of this element in the practices of each teacher in the study can be regarded as a positive outcome. Furthermore, with the exception of one teacher, it was noted that the teachers incorporated *connecting with real life* during the interviews. Such associations are commonly integrated into curriculum outcomes, encompassing both connections between mathematical concepts and their real-world applications (MoNE, 2013; MoNE, 2018). In this context, it is advantageous that teachers reflected these elements in their interviews.

Regarding the flexibility component, specifically *adjusting the content according to the student level (going outside the plan)*, Lev-Zamir and Leikin (2011) reported that teachers adapted content through modifications in operations and numbers. Additionally, their research highlighted that teachers often made abrupt changes in the teaching environment and incorporated various materials. Lev-Zamir and Leikin (2013) further observed that teachers linked instructional creativity with tailoring content to student levels. In contrast, this study found that only one teacher mentioned such adjustments during the interviews, differing from the findings of Lev-Zamir and Leikin's (2011, 2013) studies. It is emphasized that when planning the teaching process, teachers should be prepared to adapt to unforeseen changes that arise during instruction, and that mathematics should be accessible to all students, not just a select group (NCTM, 2000). However, this finding suggests that teachers did not sufficiently prioritize *adjusting the content according to the student level*. Likewise, only two teachers incorporated this aspect into their practices. Consequently, it may be beneficial to provide teachers with additional training and support to address this gap.

In terms of the flexibility component, the findings indicated that teachers included the indicator of *using multiple representations* in the interviews. This finding is positive considering the need to select problems in which students can use different representations during instruction and to

provide opportunities for students to use different representations (Van de Walle et al., 2021). Two teachers in Lev-Zamir and Leikin's (2013) study also mentioned the indicator of using different representations and different models in the interviews. On the other hand, it is thought-provoking that only two teachers in the current study included this indicator in one of their practices.

It was seen that only one teacher included the indicator of *using different teaching methods* in the interviews and none of the teachers included this indicator in the practices. This finding is in line with Lev-Zamir and Leikin's (2013) study. In Lev-Zamir and Leikin's study, while the two teachers included statements about implementing instructional creativity in their statements, only one of them realized this in their practices. From this, it is possible to conclude that the indicators of instructional creativity are not sufficiently included in classroom practices. At this point, it should be taken into consideration that teachers do not prefer alternative methods and that students, especially those who grow up in classes with a rote learning approach, will have difficulties in real life situations (Mann, 2006).

Three teachers addressed the indicator of *solving problems in multiple ways* in the interviews and two teachers included this indicator in the practices. In Dündar's (2015) study examining prospective mathematics teachers' views on mathematical creativity, it was observed that prospective mathematics teachers frequently included using different teaching methods and solving problems in different ways in their interviews. At this point, the possible positive effects of the education received by prospective teachers and the possibility that experienced teachers may have moved away from these effects come to mind. Considering that teachers should provide students with different perspectives through problems (NCTM, 2000), the fact that it was determined that teachers did not sufficiently take these skills into account, especially in practices, indicates that teachers should be supported more in these points.

The findings showed that in terms of the originality component, teachers mostly discussed *including student discoveries* in the interviews. This finding is parallel to the findings of Lev-Zamir and Leikin (2011). In Lev-Zamir and Leikin's study, they found that teachers addressed including student discoveries in terms of instructional creativity. Considering that effective teaching will emerge by including student discoveries and students should be given the opportunity to develop their discovery skills (NCTM, 2000), it is thought that it is important that the teachers prioritized student discoveries in interviews. It is noteworthy that all teachers frequently included this indicator in the interviews, whereas only two teachers practiced it only once. In parallel with the findings of the study, Lev-Zamir and Leikin (2013) found that both teachers mentioned giving space for student discovery, but only one of them included it in their practices. Doing mathematics is possible through discovery, and teachers need to create environments that enable students to make predictions by asking questions instead of giving direct information to students (NCTM, 2000). At this point, teachers' support needs come to the forefront both nationally and internationally.

In terms of the originality component, it was determined that teachers did not sufficiently address *allowing students to generate new ideas* in their perspectives and practices. In terms of the originality component, this indicator is the least practiced. However, in Lev-Zamir and Leikin's (2013) study, it was observed that teachers included generating new ideas in their opinions in accordance with student needs. The roles expected of mathematics teachers in the MoNE (2009) curriculum include guiding students and creating opportunities for students to ask questions, inquire, and discuss in the process. At the same time, NCTM (2000) states that a teacher who aims to provide effective

instruction should provide opportunities for students to think mathematically, and ask students questions that will enable them to generate new ideas and strategies. In the national literature, it is seen that the expressions of presenting/producing original ideas or presenting an original situation come to the fore in studies examining the views of in-service and prospective mathematics teachers on mathematical creativity (Demir & Açıkgül, 2021; DüNDAR, 2015). The results of the study indicate that there are deficiencies in terms of instructional creativity in this context.

In terms of the originality component, it was observed that teachers did not give much space to *going out of the textbook* and *making the subject interesting* in the interviews. In the practices, two teachers included these indicators. In Lev-Zamir and Leikin's (2011) study, it was determined that teachers addressed going out of the textbook and creating solutions that require different/fun reasoning in terms of instructional creativity. Two teachers who participated in Lev-Zamir and Leikin's (2013) study also mentioned creating mathematical tasks outside the textbook. In this sense, this finding does not coincide with the findings of Lev-Zamir and Leikin (2011, 2013). However, in the MoNE (2009) curriculum, teachers are recommended to present interesting problems in their lessons and motivate students. NCTM (2000) also states that engaging situations are one of the ways to develop students' mathematical thinking and that teachers should frequently include engaging situations in their teaching. Considering that only two of the teachers included making the subject interesting in their lessons, it can be concluded that this issue is not sufficiently taken into consideration by the teachers. From this point, it is understood that the professional development of teachers will not be sufficient only with initial teacher trainings and the findings indicate a lack of alignment with NCTM (2000), which states that teachers should be in constant development, examine how students learn better, and use new materials.

When the findings were evaluated in terms of the elaboration component, it was seen that the teachers did not sufficiently address *making generalizations by developing mathematical ideas* and *posing problems* in the interviews. It is known that generalization is the most important indicator of reasoning skill under the title of process skills in the MoNE (2009) curriculum, generalization skill is among the stages of problem solving skill, and it emerges under teacher guidance. Problem posing skill is a skill targeted by problem solving skill (MoNE, 2009) and is a practice that should be frequently included by teachers according to NCTM (2000), and students should have problem posing experiences. In the MoNE (2018) curriculum, it is recommended to include problem posing activities in many acquisitions. In the interviews conducted in this study, teachers did not sufficiently address either *making generalizations by developing mathematical ideas* or *posing problems*. In other words, when the elaboration component codes were analyzed, it was seen that this component was given very little space compared to the other components (flexibility and originality). When the practices were analyzed, it was seen that none of the few indicators included in the interviews were addressed in the practices. Similarly, in Lev-Zamir and Leikin's (2011) study, very rare findings on the elaboration component were found in the interviews and no findings on any elaboration component were found in the practices. On the other hand, one of the two teachers who participated in Lev-Zamir and Leikin's (2013) study included generalization and problem-posing by developing mathematical ideas for the elaboration component. In the current study, the fact that teachers did not include the elaboration component in their practices points to a serious lack of implementation. Considering that the generalizations that students make while developing mathematical knowledge should be checked and, if necessary, improved by teachers (NCTM, 2000), it is understood that teachers should give importance to and emphasize the generalizations made by students. In addition, mathematics

teachers need to include problem posing in teaching, and problem posing should be included in in-service training in order for teachers to become conscious about problem posing skills (Turhan & Güven, 2014).

In summary, in this study, inconsistencies were observed between teachers' perspectives and practices. This means that teachers' perspectives and practices regarding instructional creativity do not overlap sufficiently. In their study, Lev-Zamir and Leikin (2013) mentioned that the views and practices of one of the two teachers overlapped, while the other teacher did not include what she stated in the interview in her practice. In the study conducted by Özel and Bayındır (2015) with classroom teachers, it was similarly observed that the points mentioned in the teacher statements were not implemented in the lessons. This finding is similar to studies that draw attention to the inconsistency between teachers' beliefs and practices (Raymond, 1997), and points out that teachers should be supported in reflecting their views on their practices.

Based on the findings of the study, although some of the components of instructional creativity were found in the teachers' lesson practices, it is difficult to say that these lessons were fully creative. In particular, although the teachers were informed about instructional creativity before the last lesson observation and it was emphasized that they were asked to teach a creative lesson in this last lesson to be observed, no increase in instructional creativity codes was observed in this last lesson compared to the other practices of the teachers. This finding is particularly noteworthy and suggests that although teachers want to be creative in their lessons, they cannot achieve this, they need serious educational support in this sense, and they can support their students' creativity by developing instructional creativity only when they are given adequate professional development opportunities. As mentioned in the literature, one of the important factors for the development of creative thinking is teachers, and in this sense, in-service trainings should be provided to teachers for the development of creative thinking in the classroom environment (Gürkan & Dolapçioğlu, 2020). Shriki (2010), Horng et al. (2005), and Selkrig and Keamy (2017) mention the necessity of a change in teacher education programs targeting the development of mathematical creativity. At this point, it is thought that it would be beneficial to include this issue in teacher training programs in order for teachers, who are the architects of the future, to gain awareness of the creativity skills emphasized nationally and internationally. It will be possible to increase the contribution of this skill to practices by including sample lesson plans and activities that will attract the attention of both teachers and students in terms of creativity skill in textbooks and learning tools.


Within the scope of the study's findings, researchers can consider the following recommendations: Teachers chosen from a single province in a specific region participated in this study. It might be feasible to compare the results with teachers from other regions in subsequent research. The study includes teachers working in public schools. It would be feasible to investigate in future research whether the nature of the school has an influence on the results by collaborating with private school teachers. The study was conducted with the middle school mathematics teachers. To improve the findings, similar research with teachers from various grade levels can be carried out. There was not a single master's or doctorate in mathematics education among the study's participants. This trait can be looked for in participants in subsequent research, and it can be investigated whether different conclusions are drawn.

Ethics Committee Approval: It was unanimously decided that the study was ethically appropriate by the Ordu University Rectorate Social and Human Sciences Research Ethics Committee with the decision number 2022-148 dated 15.06.2022.

Author Contributions: The contribution of the first author is more in the data collection phase of the study. In the other stages of the study, the authors worked together and contributed to all sections.

Conflict of Interest: Authors declare that they have no conflict of interest.

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Öğretimsel Yaratıcılığa Yönelik Görüş ve Uygulamalarının İncelenmesi*

Esra Uzun^a  Aslıhan Osmanoğlu^b 

^a Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, Erzurum, Türkiye, esess.0808@gmail.com

^b Doç. Dr., Ordu Üniversitesi, Ordu, Türkiye, aslihanosmanoglu@odu.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretimsel yaratıcılığa ilişkin görüş ve uygulamalarını incelemek ve görüşler ile sınıf içi uygulamaların ne ölçüde örtüştüğünü ortaya koymaktır. Bu nitel çalışmada durum çalışması deseni kullanılmış ve dört ortaokul matematik öğretmeni katılımcı olarak yer almıştır. Bu süreçte öğretmenlerle yüz yüze görüşmeler yapılarak öğretimsel yaratıcılık konusundaki görüşleri alınmıştır. Seçilen üç ders gözlemlenmiş, video ve ses kaydı alınmıştır. Öğretimsel yaratıcılık hakkında bilgi verildikten sonra öğretmenlerden yaratıcı öğretime dayalı bir ders planı oluşturmaları istenmiş ve bu dersler de kaydedilmiştir. Tüm aşamalarda öğretmenlerle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiş, görüşmeler ders gözlemleri ile desteklenmiştir. Veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Bulgular, öğretmenlerin görüş ve uygulamalarında öğretimsel yaratıcılık bileşenlerinde esneklik bileşeni açısından en fazla matematiksel kavramlar ve disiplinler arası ilişkilendirmeye ve özgünlük bileşeni açısından en fazla öğrenci keşiflerine yer vermeye değindiklerini ve derslerinde uyguladıklarını ortaya koymuştur. Öte yandan öğretmenlerin detaylandırma bileşenine hem görüşmelerde hem de uygulamalarda çok az yer verdiği belirlenmiştir. Bulgular öğretmenlerin öğretimsel yaratıcılığa ilişkin görüş ve uygulamalarının yeterince örtüşmediğine işaret etmektedir. Özellikle öğretimsel yaratıcılıkla ilgili bilgilendirme yapıldıktan sonra gözlemlenen son derslerde diğer ders gözlemlerinde olduğu gibi çok az yaratıcı uygulamaya rastlanması dikkat çekmektedir. Bulgular öğretmenlerin yaratıcı ders işleme anlamında mesleki gelişim fırsatlarına ihtiyaç duyduklarına işaret etmektedir. Bulgular ilgili alanyazın ışığında tartışılmıştır.

MAKALE BİLGİSİ

Makale Türü

Araştırma

Makale Geçmişi

Gönderim tarihi:

16.09.2024

Kabul tarihi:

03.10.2024

Anahtar Kelimeler

Öğretimsel Yaratıcılık,
Matematiksel Yaratıcılık,
Ortaokul Matematik
Öğretmenleri

Atıf Bilgisi: Uzun, E. ve Osmanoğlu, A. (2024). Ortaokul Matematik öğretmenlerinin öğretimsel yaratıcılığa yönelik görüş ve uygulamalarının incelenmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12 (3), 1274-1311. <https://doi.org/10.46778/goputeb.1550861>

Sorumlu

yazar:

Aslıhan

Osmanoğlu,

e-posta:

aslihanosmanoglu@odu.edu.tr

* Bu çalışma Esra Uzun'un Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Doç. Dr. Aslıhan Osmanoğlu'nun danışmanlığında hazırlanmış olduğu yüksek lisans tezinden üretilmiştir

Giriş

Öğretmenlerden beklenen pek çok sorumluluktan biri öğrencilerinin başarılı olmalarını destekleyecek beceriler geliştirmelerine yardımcı olmaktır. 21. yüzyılda öğrencilerin birçok alanda başarılı olabilmelerini destekleyecek becerilere bakıldığında, öğrenme ve yenilik becerileri (yaratıcılık ve yenilik, eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim, işbirliği) dikkat çekmektedir (Partnership for 21st Century Learning, 2019). Bu becerilerden biri olan yaratıcılık becerisi, bilimde yapılan yeniliklerin oluşumunda katkısı olan önemli bir beceridir.

21. yüzyıl becerilerini esas alan mesleki gelişim programları, öğretmenlerin öğrencilerin öğrenmelerini ve yaratıcılıklarını desteklemeleri ve onlara ilham kaynağı olmaları gerektiğini vurgulamaktadır (Voogt ve Roblin, 2010). Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics) [NCTM] (2000) de farklı sınıf seviyelerindeki öğrencilerin matematik derslerinde yaratıcılığının geliştirilmesinin önemini altını çizmektedir. Benzer şekilde, Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2009) yaratıcı bireyler yetiştirme gerekliliğine vurgu yapmakta ve yaratıcı düşünme becerisini ortak beceriler kapsamında ele almaktadır. Hem uluslararası hem de ulusal alanda eğitime yön veren kurumların vurguladıkları noktalar göz önüne alındığında öğretmenlerin derslerinde yaratıcı uygulamalara ne derece yer verdiklerinin incelenmesinin önemi açığa çıkmaktadır. Bu noktada öğretimsel yaratıcılık kavramı önem kazanmaktadır.

Matematiksel ve Öğretimsel Yaratıcılık

Yaratıcılığın matematiksel alana taşınması ile matematiksel yaratıcılık tanımına ulaşılmaktadır. Mann'ın (2006) alanyazından yola çıkarak altını çizdiği gibi akıcılık, esneklik ve özgünlük kavramlarının matematiğe uyarlanması ile matematiksel yaratıcılık ele alınmaktadır. Matematikte yaratıcılığı Nadjafikhah ve diğerleri (2012) yeni bir ürün keşfetmekten ziyade, daha önce bilinen ancak bireyin henüz bilmediği bir durumu ortaya çıkarma şeklinde ele almaktadır. Sriraman (2005) ise profesyonel ve okul matematiği seviyesinde matematiksel yaratıcılığa dair tanımları ele alır. Buna göre profesyonel anlamda matematiksel yaratıcılık, var olan bilgiyi geliştirecek nitelikteki özgün çalışmaları ve diğer matematikçilere yeni yollar açacak olan yeni sorular sorabilme becerisini kapsamaktadır. Okul matematiği seviyesindeki yaratıcılıkta ise problemlere yenilikçi çözümler geliştirebilme, problemleri farklı ve hayal gücü gerektiren bir bakış açısıyla ele alarak yeni sorular üretebilme gibi beceriler söz konusudur. Erynvck'e (1991) göre de matematiksel yaratıcılık, problem çözme becerisini kapsar. Alanyazından yola çıkarak matematiksel yaratıcılık için öğrencilerin klişelerin dışına çıkmaya, esnek ve farklı düşünmeye, sezgi ve hayal güçlerini kullanmaya, matematiksel kavramlar arasında yeni ilişkiler kurmaya teşvik edilmesi gerektiği söylenebilir (Haylock, 1987). Öte yandan Haylock'un (1987) vurguladığı gibi öğrencilere yaratıcı düşünme olanaklarının matematik sınıflarında tanındığına nadiren şahit olunmaktadır; aksine genellikle öğrenciler rutin algoritmaların kullanımı ve ezber yöntemler ile matematiğe dar bir çerçeveden bakmak durumunda kalmaktadır. Bu noktada matematiksel yaratıcılığı sınıflarında uygulamaları ve öğrencilerinin yaratıcılık becerilerini geliştirmeleri beklenen öğretmenlerin öğretimsel yaratıcılıklarına eğilmek gerekmektedir.

Lev-Zamir ve Leikin (2011) öğrencilerde matematiksel yaratıcılığın gelişiminin matematik dersinin amaçları arasında olduğunu vurgulamaktadır. Bu amacın gerçekleşmesi için de yaratıcılığı teşvik eden ve öğrencilerin ilgisini artıran yaratıcı öğretmenlerin varlığının gerekliliğine dikkat çekmektedir. Araştırmacılar yaratıcı öğrenmenin, öğrencilerin süreçte aktif olduğu öğrenme

ortamlarında gerçekleşeceğini savunmaktadır. Buna ek olarak, Lev Zamir ve Leikin (2011, 2013) matematik öğretiminde yaratıcılığı incelemek adına bir çerçeve sunmuştur. Araştırmacılar bu çerçevede Torrance (1974) tarafından öne sürülen akıcılık, esneklik, özgünlük ve detaylandırma kriterlerini benimsemiş ve öğretmenlerin ve öğrencilerin yaratıcılık anlayışlarını matematiksel ve pedagojik anlamda ele almıştır. Matematik öğretiminde yaratıcılığı öğrenci ve öğretmen odaklı olarak iki ayrı başlıkta inceleyen araştırmacılar, öğretmen odaklı yaratıcılığı öğretimde meydana gelen ve öğretmenlerin yönlendirdiği yaratıcı davranışlar olarak ifade ederken; öğrenci odaklı yaratıcılığı öğrenci tarafından oluşturulan, öğrencilerin yaratıcılığının gelişimine fırsat tanıyan eylemler ile öğretimdeki öğrenci yaratıcılığı olarak ifade etmiştir. Araştırmacılar akıcılığı eğitim ve öğretim süreçlerinin genel bir özelliği olarak kabul ettikleri için araştırma modeli yaratıcılığın alt kategorilerinden esneklik, özgünlük ve detaylandırma bileşenlerinden oluşmaktadır.

Lev-Zamir ve Leikin'e (2011) göre esneklik kategorisi matematik öğretiminde matematiksel veya pedagojik olarak farklı yollardan problem çözümüyle ilgili düzenleme içeren davranışları içermektedir. Esneklik, düşünceleri değiştirmek ve bir probleme farklı yollardan çözüm bulmakla ilgilidir. Özgünlük, eşsiz bir yolla bilişsel veya sanatsal bir aktiviteye eşsiz yöntemler bulmaktır ve yeni fikir ve çözümlerden oluşan öğretmen veya öğrenci davranışlarını belirtmektedir. Detaylandırma ise düşünceleri ifade etme ve genele yansıtma becerisidir ve fikir ve eylemlerle matematiksel düzeyin öncekine göre yüksek seviyeye gelmesi olarak kabul edilmektedir. Bu öğeler birbiriyle ilişkili olup beraber bulunmaları şart değildir.

Matematik derslerinde çoğunlukla öğretmenlerden beklenmedik bir plan oluşturmaları veya devam eden öğretim sürecinde farklılık yaratmaları, dolayısıyla da esnek olmaları beklenmektedir (Leikin ve Dinur, 2007). Öğretmenlerin öğrenciler tarafından ani gelişen sorulara karşı tepki oluşturma konusunda esnek olmaları beklenir (Leikin ve Dinur, 2007). Movshovitz-Hadar (1988) öğretmenlerin derslerinde özgün olmalarının öğrencilerin motivasyonuna katkı sağladığını belirtmektedir. Bununla birlikte Polya (1963) doktora veya yüksek lisans yapmamış öğretmenlerin herhangi bir bireysel araştırma deneyimleri olmadığından öğrencilerin yaratıcı etkinliklerine yön vermelerinin zorluğundan bahsetmektedir.

Uluslararası alanyazında matematiksel yaratıcılığa yönelik çeşitli çalışmalar yer almaktadır (Hadar ve Tirosh, 2019; Joklitschke ve diğerleri, 2021; Kattou ve diğerleri, 2013; Leikin, 2009, 2013; Leikin ve Elgrably, 2020; Leikin ve Lev, 2007, 2013; Leikin ve Sriraman, 2022; Leikin ve diğerleri, 2013; Levav-Waynberg ve Leikin, 2012; Nadjafikhah ve diğerleri, 2012; Schoevers ve diğerleri, 2018; Shriki, 2010; Sriraman, 2005). Özeldir öğretimsel yaratıcılık üzerine yoğunlaşan çalışmalar ise Leikin ve Lev-Zamir tarafından gerçekleştirilmiştir (Lev-Zamir ve Leikin, 2011, 2013).

Ulusal alanyazına bakıldığında ise matematiksel yaratıcılığa ilişkin görüşlerin, farklı türdeki okullarda eğitim gören öğrencilerin yaratıcılıklarının, problem çözme ve kurma üzerinden yaratıcılığın, yaratıcılık öz-yeterlik algılarının, yaratıcılık açısından ders kitaplarının, model ve yazılımların yaratıcılığa etkisinin, öğretmenlerin yaratıcılığı destekleme ve geliştirme durumlarının incelendiği çeşitli çalışmalara rastlanmaktadır (Adıgüzel, 2017; Akay, 2006; Aksungur Altun, 2020; Alkan, 2014; Aydağ, 2021; Ayvaz, 2019; Bal Sezerel, 2019; Demir ve Açıkgül, 2021; Dündar, 2015; Ergin, 2019; Kandemir, 2006; Kaya, 2020; Kıymaz, 2009; Kirişçi, 2019; Melek, 2021; Özel ve Bayındır, 2015; Özgür ve Doğan, 2019; Şengil Akar, 2017; Taşkın, 2016; Yıldız ve Baltacı, 2018; Yılmaz, 2014). Öte yandan ulusal alanyazında matematik öğretmenlerinin öğretimsel yaratıcılığına ilişkin bir çalışmaya rastlanmamıştır. Özel ve Bayındır'ın (2015) öğretmenlerin yaratıcı öğretim gerçekleştirdiklerini savundukları, ancak bu görüşlerini yaratıcı

öğretim örneklerine yansıtamadıklarını belirttikleri çalışması sınıf öğretmenleri ile gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın Amacı ve Araştırma Soruları

Bu çalışmada öğretmenlerin öğretimsel yaratıcılığa ilişkin görüş ve uygulamalarının incelenmesi ve görüşler ile sınıf içi uygulamaların ne derece örtüştüğünün ortaya konması amaçlanmıştır. Belirlenen amaç doğrultusunda şu araştırma sorusuna yanıt aranmıştır: Öğretmenlerin öğretimsel yaratıcılığa ilişkin görüş ve uygulamaları nelerdir ve ne ölçüde örtüşmektedir?

Yöntem

Araştırma Modeli

Ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretimsel yaratıcılığa ilişkin görüş ve uygulamalarının karşılaştırmalı olarak incelenmesinin amaçlandığı bu araştırma, doğası gereği nitel bir araştırmadır. Araştırmada durum çalışması deseni kullanılmıştır. Durum çalışmaları, bir olayı, bir programı veya bir zaman dilimini kendi bağlamı içinde birden fazla veri kaynağı kullanılarak derinlemesine inceleyen bir araştırma yöntemidir (Patton, 2014). Durum çalışmasının birden çok çeşidi bulunmaktadır. Bu çalışmada bütüncül çoklu durum deseni kullanılmıştır. Bu desende bir problem durumunu incelemek için birden fazla durum ayrı ayrı bütüncül olarak incelenir ve son aşamada durumlar birbirleriyle karşılaştırılır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Bu çalışmada Erzurum il merkezindeki seçili devlet okullarında görev yapmakta olan dört ortaokul öğretmeni ve öğretimsel yaratıcılıkları birden fazla durumu oluşturmaktadır.

Çalışma Grubu

Bu çalışmada az sayıda katılımcının deneyimlerini detaylı bir şekilde ortaya koymak amaçlandığından amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilen dört ortaokul matematik öğretmeni ile çalışılmıştır. Amaçlı örnekleme yönteminin farklı sınıflandırmaları mevcuttur; bu çalışmada Patton'ın (2014) sınıflandırmasından yararlanılarak kolay ulaşılabilir durum örnekleme esas alınmıştır. Patton'a (2014) göre kolay ulaşılabilir durum örnekleme, araştırmacının kolay erişilebilir bir durumu seçerek araştırmaya pratiklik kazandırması esastır. Bu çalışma kapsamında birinci araştırmacının görev yaptığı il olan Erzurum il merkezindeki seçili devlet okullarından farklı mesleki tecrübeye sahip dört öğretmenin seçilmesi ile katılımcılar belirlenmiştir. Araştırma kapsamında öğretmenlerin gönüllü katılımı esas alınmıştır. Çalışma kapsamında gerekli etik izinler Ordu Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu tarafından 15.06.2022 tarih ve 2022-148 sayılı karar ile alınmıştır. Tablo 1'de öğretmenlerle ilgili bilgi sunulmaktadır. Etik kurallar dahilinde öğretmenlerin isimleri yerine Ö1, Ö2, Ö3 ve Ö4 kısaltmaları kullanılmıştır.

Tablo 1

Öğretmenlerin Yaş, Mesleki Tecrübe ve Derslerini Yürüttükleri Sınıf Düzeyleri

Öğretmen	Yaş	Mesleki tecrübe	Derslerini yürüttüğü sınıf düzeyi
Ö1	29	6	6
Ö2	32	10	7-8
Ö3	25	3	7
Ö4	28	7	5-6-7-8

Ö1'in görev yaptığı okul il merkezinde bulunan öğrenci sayısı kalabalık ve öğrenci başarısının il genelinde yüksek olduğu bir okuldur. Ö2 en fazla mesleki tecrübeye sahip öğretmendir ve görev

yaptığı okul yatılı bir okul olup öğrenci başarısı il merkezine göre ortalama düzeydedir. Ö3'ün görev yaptığı okul Ö1 ile aynıdır. Ö4'ün görev yaptığı okul ise öğrenci başarısının il merkezine göre ortalama düzeyde olduğu bir okuldur. Katılımcı tüm öğretmenler ilk atandıkları okullarda görev yapmaktadır ve tüm öğretmenlerin görev yaptıkları okulda kurs ve diğer etkinliklerde görev aldıkları bilinmektedir. Çalışmanın tüm katılımcıları kadındır ve lisans derecesine sahiptir.

Veri Toplama

Araştırmada veri toplama araçları olarak öğretmen görüşmeleri ve ders gözlemlerinden yararlanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları alanyazın ışığında (Lev-Zamir ve Leikin, 2011, 2013) hazırlanarak bir matematik eğitimcinin uzman görüşüne sunulmuştur. Görüşmeler ders öncesi ve sonrası görüşmeler olmak üzere her bir öğretmenle dörder kez gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler ve ders gözlemleri ile öğretmenlerin öğretimsel yaratıcılığa ilişkin görüşleri ile uygulamalarının karşılaştırılması hedeflenmiştir. Öğretmen ders gözlemleri, ilk üç gözlem için öğretmenlerin yaratıcı ders işlediklerini düşündükleri ve araştırmacıyı davet ettikleri derslerinde gerçekleştirilmiştir. Dördüncü ve son ders gözlemi öncesinde ise birinci araştırmacı öğretmenlere öğretimsel yaratıcılığın her bir bileşenine yönelik göstergelere ilişkin uygulamalar hakkında bilgilendirmelerde bulunmuştur. Verilen bilgiler ışığında öğretmenlerden yaratıcı bir ders planlamaları istenmiş ve bu dersler gözlemlenmiştir. Öğretmenlerin gözlemlenen tüm dersleri video ve ses kaydı altına alınmıştır.

Her bir ders gözlemi öncesinde öğretmenlerle gerçekleştirilen ders öncesi görüşmelerin amacı öğretmenlerin spesifik olarak gözlemlenecek dersleriyle ilgili yaratıcılığa ilişkin fikirlerini almak ve öğretimsel hedeflerini ortaya koymaktır. Ders öncesi görüşmelerde öğretmenlere “Anlatacağınız dersi yaratıcı kılan özellikler nelerdir?” ve “Derste özellikle dikkat edeceğiniz noktalar nelerdir? Yaratıcılığa dair neleri gözlemleyebileceğiz?” soruları yöneltilmiştir.

Ders gözlemlerinde öğretmenlerin derslerini öğretimsel yaratıcılık bağlamında değerlendirebilmek amacıyla alanyazın ışığında ve uzman kontrolünde geliştirilen bir gözlem formundan yararlanılmıştır. Bu formda öğretimsel yaratıcılık bileşenleri ve göstergeleri ele alınmış ve göstergelerin gözlenme durumu “evet” ve “hayır” kategorilerinde kodlanmıştır. Ders gözlemleri esnasında gerektiğinde ek gözlem notları da alınmıştır.

Her bir ders gözlemi sonrasında öğretmenlerle ders sonrası görüşmeler gerçekleştirilerek öğretmenlerin işlenen dersleriyle ilgili son bir değerlendirme yapmaları hedeflenmiştir. Bu görüşmelerde öğretmenlere “Anlattığınız bu ders planladığınız şekilde gitti mi? Nasıl? Değilse neden? Plan dışı ne tür kararlar aldınız? Neden?”, “Bu dersi tekrar anlatacak olsanız nelere dikkat ederdingiz?” soruları yöneltilmiştir.

Veri Analizi

Tüm veriler içerik analizi tekniği kullanılarak analiz edilmiş, Lev-Zamir ve Leikin'in (2011, 2013) çalışmaları analitik çerçeve olarak kullanılmıştır. Bu çerçevenin kullanılma gerekçesi, çerçevede yer alan öğelerin (esneklik, özgünlük, detaylandırma) yaratıcı öğretim uygulamalarını temsil niteliğinin olmasıdır. Buna göre ilk aşamada Lev-Zamir ve Leikin'in çalışmalarından yola çıkılarak öğretmenlerin öğretimsel yaratıcılıklarını ortaya koymak amacıyla verilere yönelik ilk kodlamalar gerçekleştirilmiştir. Bu ilk kodlama aşamasında modelde yer alan öğrenci odaklı yaratıcılık kodlarına rastlanmadığından bu kısım üzerinde değişikliğe gidilerek araştırma kapsamında sadece öğretmen odaklı kodlara odaklanılmasına karar verilmiştir. Bunun yanı sıra veriler

kodlandığında verilerin matematiksel ve pedagojik açıdan ayrışmadığı da görülmüştür. Bu nedenle Lev-Zamir ve Leikin'in modeli üzerinde gerekli görülen değişikliklere gidilmiş ve bu çalışmada Tablo 2'de yer alan tema ve kodlar esas alınmıştır.

Çalışmada geçerlik ve güvenilirliğin sağlanması adına inandırıcılık (iç geçerlik) için birden fazla görüşme ve gözlem yapılarak uzun süreli etkileşime, her bir öğretmenin bir dönem sürecine yayılmış olan dört farklı dersinin kayıt altına alınması ve kayıtların gözlem notlarıyla desteklenmesi ile derinlik odaklı veri toplamaya ve farklı veri toplama yöntemlerinin (gözlem, görüşme) kullanılması ve farklı özelliklere sahip katılımcılara yer verilmesiyle çeşitlenmeye (Yıldırım ve Şimşek, 2021, s. 290) yer verilmiştir. Aktarılabirlik (dış geçerlik) için doğrudan alıntılara yer verilerek ayrıntılı bir betimleme sağlanmaya çalışılmasıyla ayrıntılı betimlemeye ve kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemi ile araştırmanın katılımcılarının belirlenmesiyle de amaçlı örnekleme yer verilmiştir (Erlandson ve diğerleri, 1993'ten aktaran Yıldırım ve Şimşek, 2021). Tutarlılık (iç güvenilirlik) için veriler araştırmacılar tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Bu aşamada kodlayıcılar arası güvenilirlik Miles and Huberman'ın (1994) formülü kullanılarak %97 olarak hesaplanmıştır. Ardından kodlayıcılar bir araya gelerek kodlamalarını karşılaştırılmıştır. Yüzde yüz fikir birliği ile kodlama süreci tamamlanmıştır.

Bulgular

Öğretmenlerin öğretimsel yaratıcılık bileşenlerini ortaya koyan veriler Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2

Öğretimsel Yaratıcılık Bileşenleri*

Öğretimsel Yaratıcılık Bileşenleri/ Temalar	Göstergeler/Kodlar	Görüşmeler (G)	Uygulamalar (U)
Esneklik	Matematiksel kavramlar ve disiplinler arası ilişkilendirme	Ö1-G1, Ö1-G4, Ö2-G4, Ö3-G2, Ö4-G3, Ö4-G4	Ö1-U2, Ö1-U4, Ö2-U3, Ö3-U2, Ö4-U2, Ö4-U4
	Gerçek hayatta ilişkilendirme	Ö1-G2, Ö1-G3, Ö2-G3, Ö4-G4	Ö1-U2, Ö2-U3, Ö4-U2, Ö4-U4
	Problemleri farklı yollardan çözme	Ö2-G1, Ö3-G1, Ö4-G4	Ö1-U1, Ö1-U3, Ö1-U4, Ö2-U4
	Çoklu gösterim kullanma (öğrenci seviyesine uygun öğretim materyali hazırlama)	Ö1-G1, Ö2-G3, Ö3-G4, Ö4-G2	Ö3-U4, Ö4-U2
	İçeriği öğrenci düzeyine göre ayarlama (plan dışına çıkabilme)	Ö3-G1	Ö1-U3, Ö1-U4, Ö2-U1, Ö2-U2
	Farklı öğretim yöntemleri kullanma	Ö3-G3, Ö3-G4	----
Özgünlük	Öğrencilerin yeni fikirler üretmesine fırsat tanıma	Ö1-G1	Ö1-U3
	Ders kitabı dışına çıkma	Ö1-G1	Ö2-U3, Ö4-U2
	Konuyu ilgi çekici hale getirme (motivasyon artırıcı yenilikler)	Ö2-G4	Ö1-U2, Ö1-U4, Ö3-U3
	Öğrenci keşiflerine yer verme	Ö1-G1, Ö1-G4, Ö2-G4, Ö3-G1, Ö3-G2, Ö4-G1, Ö4-G2, Ö4-G3, Ö4-G4	Ö3-U2, Ö4-U4
Detaylandırma	Matematiksel düşünceleri geliştirerek genelleme yapma	Ö4-G2, Ö4-G4	----
	Problem kurma	Ö2-G4	----

*Ö öğretmenleri, G# görüşmelerin sırasını, U# uygulamaların sırasını temsil etmektedir

Araştırmaya katılan dört öğretmenin ders öncesi ve sonrası görüşmeler ve toplamda gözlemlenen dörder dersinin analizleri yapıldığında görüş ve uygulamalar arasındaki ilişkiler ortaya çıkmaktadır. Tablo 2'ye göre esneklik bileşeni altında yer alan *matematiksels kavramlar ve disiplinler arası ilişkilendirme* göstergesi Ö1, Ö2, Ö3 ve Ö4 tarafından hem görüşmelerde hem de uygulamalarda ele alınmıştır. *Gerçek hayatla ilişkilendirme* göstergesine Ö3 dışında Ö1, Ö2 ve Ö4'ün; *problemleri farklı yollardan çözme* göstergesine sadece Ö2'nin; *çoklu gösterim kullanma* göstergesine Ö3 ve Ö4'ün değindiği; buna karşın *içeriği öğrenci düzeyine göre ayarlama ya da farklı öğretim yöntemleri kullanma* göstergelerine ise hem görüşmelerde hem de uygulamalarda hiçbir öğretmenin değinmediği görülmüştür. Özgünlük bileşeninde sadece Ö1 hem görüşmelerde hem de uygulamalarda *öğrencilerin yeni fikirler üretmesine fırsat tanımadan bahsetmiş; ders kitabı dışına çıkma ve konuyu ilgi çekici hale getirme* hem görüşmelerde hem de uygulamalarda hiçbir öğretmen tarafından dile getirilmemiş; *öğrenci keşiflerine yer verme* ise Ö3 ve Ö4 tarafından dile getirilmiştir. Detaylandırma bileşeninde ise hem görüşmelerde hem de uygulamalarda ilgili göstergelere yer veren öğretmene rastlanmamıştır. Bulgular aşağıda her öğretmen için ayrı alt başlıklar altında ele alınmıştır.

Ö1'in Görüşme ve Ders Uygulamalarına İlişkin Bulgular

Ö1'in öğretimsel yaratıcılık bileşenlerini ortaya koyan veriler aşağıda Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3

Ö1'in Görüşme ve Ders Uygulamalarına İlişkin Bulgular

Öğretimsel Yaratıcılık Bileşenleri/ Temalar	Göstergeler/Kodlar	Görüşmeler (G)	Uygulamalar (U)
Esneklik	Matematiksels kavramlar ve disiplinler arası ilişkilendirme	Ö1-G1, Ö1-G4	Ö1-U2, Ö1-U4
	Gerçek hayatla ilişkilendirme	Ö1-G2, Ö1-G3	Ö1-U2
	Problemleri farklı yollardan çözme	---	Ö1-U1, Ö1-U3, Ö1-U4
	Çoklu gösterim kullanma (öğrenci seviyesine uygun öğretim materyali hazırlama)	Ö1-G1	---
	İçeriği öğrenci düzeyine göre ayarlama (plan dışına çıkabilme)	---	Ö1-U3, Ö1-U4
	Farklı öğretim yöntemleri kullanma	---	---
Özgünlük	Öğrencilerin yeni fikirler üretmesine fırsat tanıma	Ö1-G1	Ö1-U3
	Ders kitabı dışına çıkma	Ö1-G1	---
	Konuyu ilgi çekici hale getirme (motivasyon artırıcı yenilikler)	---	Ö1-U2, Ö1-U4
	Öğrenci keşiflerine yer verme	Ö1-G1, Ö1-G4	---
Detaylandırma	Matematiksels düşünceleri geliştirerek genelleme yapma	---	---
	Problem kurma	---	---

Tablo 3'te yer alan görüşmeler ve uygulamalarda ortaya çıkan göstergeler Ö1 açısından incelendiğinde Ö1'in görüşmelerde öğretimsel yaratıcılığın esneklik bileşeni kapsamında *matematiksels kavramlar ve disiplinler arası ilişkilendirme* göstergesini ifade ederken aynı zamanda dersinde bu göstergelyi ele aldığı görülmüştür. Ö1 birinci ders uygulaması sonrası gerçekleştirilen görüşmede *matematiksels kavramlar ve disiplinler arası ilişkilendirmeyi* sağladığını şu şekilde ifade etmiştir:

... Özellikle geometri üzerinden gittik. Şunu yaptık; hem disiplinler arası bir geçiş hem de geçmiş yıllara yönelik çocukların hazır bulunuşluğunu kontrol ettik aslında ... Birden fazla dikdörtgen verildiği zaman hepsinin uzun kenarının aynı olduğunu görebiliyor mu? Bunları fark etmiş olduk ve bunu da ortak çarpan ve dağılma ile birleştirmiş olduk.

Ö1'in bu göstergeye ikinci ve dördüncü ders uygulamasında yer verdiği görülmüştür. Ö1 ikinci ders uygulamasında tam sayılar konusuna giriş yaparken diğer sayı gruplarından yola çıkarak aşağıdaki gibi ilişkilendirmelerde bulunmuştur:

Bu zamana kadar öğrendiğiniz sayıların içinde mesela doğal sayıları öğrendiniz. Sayma sayılarından bahsettik. Bundan önceki konumuzda bir sayı kümesi değil de sayı grubu olarak asal sayılardan bahsettik. Asal sayılar da sayma sayılarından oluşan bir küme aslında, sonsuza kadar gidiyor. Bu zamana kadar gördüğünüz sayıların önünde veya arkasında herhangi bir işaret yoktu değil mi? ... Ama tam sayılar böyle olmayacak arkadaşlar. Tam sayıların farkındaysanız (asansör örneğinde olduğu gibi) yukarı, aşağı ve sabit noktası var ...

Ö1 dördüncü ders uygulamasında ise kesirlerin ondalık gösterimle ifade edilmesini amaçlayarak ondalık gösterimle basit ve bileşik kesir arasında ve sayı doğrusu ile ilişkilendirmelerde bulunmuştur. Ö1'in öğretimsel yaratıcılığın esneklik bileşeni kapsamında *gerçek hayatla ilişkilendirme* göstergesine görüşmelerde yer verdiği ve aynı zamanda dersinde bu göstergelyi ele aldığı da görülmüştür. Ö1 bu göstergelye yer verdiği ikinci uygulamasında tam sayılarda karzarar, sıcaklık dereceleri ve yükseklik (nesnenin deniz seviyesinin altında veya üstünde olma durumu) ile ilişkilendirmelerde bulunmuştur. Ö1'in görüşmelerde *çoklu gösterim kullanmaya* yönelik ifadelere yer verdiği, ancak derslerinin herhangi birinde bu göstergelye yer vermediği de görülmüştür. Ayrıca Ö1'in esneklik bileşeni kapsamında görüşmelerde yer vermeyip uygulamalarında ele aldığı iki kod bulunmaktadır. Bunlardan ilki *problemleri farklı yollardan çözmek* ve Ö1 birinci uygulamasında bir dikdörtgenin alanının birden fazla yolla bulunacağına dair ipucu vermiştir. Benzer şekilde bu göstergelye üçüncü ders uygulamasında da yer vermiş ve payda eşitlerken paydaların karşılıklı birbirleriyle çarpılacağı gibi paydalardaki sayılardan birinin diğerinin katına eşit olduğu durumlarda sadece küçük olanın genişletilmesinin yeterli olduğunu belirtmiştir. Ö1'in görüşmelerde ele almayıp uygulamasında yer verdiği diğer gösterge ise *içeriği öğrenci düzeyine göre ayarlamadır*. Ö1 bu göstergelye üçüncü uygulamasında kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri konusunda yer vermiştir. Ö1 bir öğrencisinin büyük kesirden küçük kesri çıkarmak yerine tamtersi durum söz konusu olduğunda işlemin nasıl yürütüleceğini sorduğu bir durumda ders planı dışına çıkarak öğrenci seviyesine uygun örneklerle soruyu cevaplandırmıştır. Ö1 *farklı öğretim yöntemleri kullanmaya* ne görüşmelerde ne de uygulamalarında yer vermiştir.

Ö1'in öğretimsel yaratıcılığın özgünlük bileşeni kapsamında *öğrencilerin yeni fikirler üretmesine fırsat tanımayı* ifade ettiği, aynı zamanda buna üçüncü uygulamasında yer verdiği görülmüştür. Buna göre, Ö1 kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri konusundaki üçüncü uygulamasında bir öğrencisinin kesirlerle çıkarma işleminde küçük kesirden büyük kesrin çıkarılması istendiğinde işlemin nasıl yürütüleceğini soran öğrencisine sorular sorarak yeni fikirler üretmesine fırsat tanımıştır. Ö1 görüşmelerde *ders kitabı dışına çıkma* ve *öğrenci keşiflerine yer verme* göstergelerine yönelik ifadelerde bulunmuş, ancak herhangi bir dersinde bunlara yönelik bir uygulama gerçekleştirmemiştir. Örnekleme gerekirse, Ö1 görüşmede öğrenci keşfinin önemine aşağıdaki gibi değinmiştir, ancak Ö1'in ders uygulamalarında bunu gerçekleştirmediği görülmüştür:

Yaratıcılıkta dikkat ettiğimiz noktalardan biri de şu. Özellikle öğrencinin öğrenmeyi öğrenmeye yönelik bir etkinlik olması yönünde. Yani özellikle bilişsel yönünü geliştirecek. Sunuştan ziyade öğrencinin öğrenmeye kendinin ulaşmasını sağlamak. Bunun da yaratıcılığa önemli etkisi olduğunu düşünüyorum.

Ö1'in görüşmelerde *konuyu ilgi çekici hale getirme* göstergesine yönelik görüşte bulunmazken ikinci ve dördüncü dersinde bu göstergelyi uyguladığı görölmüştür. Örnekleme gerekirse, Ö1'in ikinci dersinde öğrencilerin ilgiduyduğu bir alandan örnek vererek dikkat çektiği gözlenmiştir.

Ö1'in detaylandırma bileşenine yönelik görüşme ve uygulama bazında ise herhangi bir göstergelye yer vermediği görölmüştür. Sonuç olarak, Ö1'in görüş ve uygulamaları karşılaştırıldığında görüşmelerde bazı göstergelerden bahsedip uygulamalarında yer vermediği, bazılarına da görüşlerinde yer vermeyip uygulamalarında verdiği görölmüştür. Ö1'in dördüncü uygulamada yerverdiği göstergelerin beklenenin aksine diğer uygulamalarından daha fazla olmadığı da Tablo 3'ten anlaşılmaktadır.

Ö2'nin Görüşme ve Ders Uygulamalarına İlişkin Bulgular

Ö2'nin öğretimsel yaratıcılık bileşenlerini ortaya koyan veriler aşağıda Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4

Ö2'nin Görüşme ve Ders Uygulamalarına İlişkin Bulgular

Öğretimsel Yaratıcılık Bileşenleri/ Temalar	Göstergeler/Kodlar	Görüşmeler (G)	Uygulamalar (U)
Esneklik	Matematiksel kavramlar ve disiplinler arası ilişkilendirme	Ö2-G4	Ö2-U3
	Gerçek hayatla ilişkilendirme	Ö2-G3	Ö2-U3
	Problemleri farklı yollardan çözme	Ö2-G1	Ö2-U4
	Çoklu gösterim kullanma (öğrenci seviyesine uygun öğretim materyali hazırlama)	Ö2-G3	---
	İçeriği öğrenci düzeyine göre ayarlama (plan dışına çıkabilme)	---	Ö2-U1, Ö2-U2
Özgünlük	Farklı öğretim yöntemleri kullanma	---	---
	Öğrencilerin yeni fikirler üretmesine fırsat tanıma	---	---
	Ders kitabı dışına çıkma	---	Ö2-U3
Detaylandırma	Konuyu ilgi çekici hale getirme (motivasyon artırıcı yenilikler)	Ö2-G4	---
	Öğrenci keşiflerine yer verme	Ö2-G4	---
	Matematiksel düşünceleri geliştirerek genelleme yapma	---	---
	Problem kurma	Ö2-G4	---

Tablo 4'te yer alan görüşmeler ve uygulamalarda ortaya çıkan göstergeler Ö2 açısından incelendiğinde, Ö2'nin görüşmelerde öğretimsel yaratıcılığın esneklik bileşeni kapsamında *matematiksel kavramlar ve disiplinler arası ilişkilendirme* göstergesini ifade ederken aynı zamanda bir dersinde bu göstergelyi ele aldığı görölmüştür. Ö2 olasılık konusunun tartışıldığı üçüncü dersinde tablo yorumlama üzerinden olasılık ve veri işleme arasında ilişkilendirmelerde bulunmuştur. Ö2'nin benzer şekilde öğretimsel yaratıcılığın esneklik bileşeni kapsamında *gerçek hayatla ilişkilendirme* göstergesini ifade ederken aynı zamanda dersinde ele aldığı da görölmüştür. Ö2 olasılık konusuna yönelik kavramların öğretiminde sınıf içi bir örnek üzerinden başkan ve başkan yardımcısı seçiminden bahsederek gerçek hayat ilişkisi kurmuştur. Ö2'nin görüşmelerde bahsedip uygulamalarında yer verdiği başka bir esneklik göstergesi ise *problemleri farklı yollardan çözer*. Uygulama esnasında Ö2 cebirsel ifadelerle çarpma işlemini dikdörtgenin alanı ile

göstermiş ve dikdörtgenin toplam alanını, onu oluşturan dikdörtgenlerin toplam alanı ve kısa ve uzun kenarın çarpımı olmak üzere farklı yollarla göstermiştir. Ö2'nin görüşmelerde *çoklu gösterim kullanmaya* yönelik ifadelerde bulunduğu ancak uygulamalarında buna yer vermediği de görülmüştür. Ö2'nin öğretimsel yaratıcılığın esneklik bileşeninin *içeriği öğrenci düzeyine göre ayarlama* göstergesine ise görüşmelerde yer vermediği ancak iki uygulamasında ele aldığı görülmüştür. Buna göre, Ö2'nin birinci uygulamasında tam sayılarda bölme işleminde sorun yaşayan bir öğrencinin seviyesine inerek bölme işlemini öğrenci düzeyine göre daha basit bir şekilde anlattığı görülmüştür. Ö2 ikinci uygulamasında ise bir öğrencinin ondalık gösterimlerde virgülün en sağında bulunan sıfırların durumunu sorması üzerine öğrenci seviyesine uygun şekilde kesirler üzerinde aynı durumu göstererek açıklama yapmıştır.

Ö2 öğretimsel yaratıcılığın özgünlük bileşeni kapsamında *öğrencilerin yeni fikirler üretmesine fırsat tanımaya* ne görüşmelerde ne de uygulamalarda yer vermiştir. Ö2'nin *ders kitabı dışına çıkma* göstergesine ise görüşmelerde yer vermeyip üçüncü uygulamasında ders kitabı dışına çıkarak akıllı tahta üzerinden bir uygulamadan örneklerle yer verdiği görülmüştür. Bunun yanı sıra Ö2 görüşmelerde *konuyu ilgi çekici hale getirme* ve *öğrenci keşiflerine yer verme* göstergelerinden bahsetmiştir. Ö2'nin görüşmede ifade ettiği *öğrenci keşiflerine yer verme* göstergesine aşağıdaki örnek verilebilir:

Bu dersi yaratıcı kılan özellikler ... Çocukların bazı şeyleri kendilerinin keşfetmelerini sağlayacağız. Bazı kuralları kendilerinin geliştirmelerini ve bazı formüllere kendilerinin ulaşmalarını sağlayacağız ...

Görüşmelerde yer verilen bu göstergeleri Ö2'nin herhangi bir dersinde uygulamadığı görülmüştür.

Ö2'nin öğretimsel yaratıcılığın detaylandırma bileşeni kapsamında ise görüşmelerde *problem kurmadan "Çocukların konuyla ilgili kendilerinin problem kurmalarına müsaade edeceğiz."* şeklinde bahsettiği ancak herhangi bir dersinde buna yönelik bir uygulama yapmadığı görülmüştür. Ö2 *matematiksiz düşünceleri geliştirerek genelleme yapmaya* ise ne görüşmelerde ne de uygulamalarda yer vermiştir. Sonuç olarak, Ö2'nin görüş ve uygulamaları karşılaştırıldığında görüşmelerde bazı göstergelerden bahsedip uygulamalarında bunlara yer vermediği, bazılarında da görüşmelerde ifade etmeyip uygulamalarında yer verdiği görülmüştür. Ö2'nin de dördüncü uygulamada yer verdiği göstergelerin beklenenin aksine diğer uygulamalarından daha fazla olmadığı görülmüştür.

Ö3'ün Görüşme ve Ders Uygulamalarına İlişkin Bulgular

Ö3'ün öğretimsel yaratıcılık bileşenlerini ortaya koyan veriler aşağıda Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

Ö3'ün Görüşme ve Ders Uygulamalarına İlişkin Bulgular

Öğretimsel Yaratıcılık Bileşenleri/ Temalar	Göstergeler/Kodlar	Görüşmeler (G)	Uygulamalar (U)
Esneklik	Matematiksel kavramlar ve disiplinler arası ilişkilendirme	Ö3-G2	Ö3-U2
	Gerçek hayatla ilişkilendirme	---	---
	Problemleri farklı yollardan çözme	Ö3-G1	---
	Çoklu gösterim kullanma (öğrenci seviyesine uygun öğretim materyali hazırlama)	Ö3-G4	Ö3-U4
	İçeriği öğrenci düzeyine göre ayarlama (plan dışına çıkabilme)	Ö3-G1	---
Özgünlük	Farklı öğretim yöntemleri kullanma	Ö3-G3, Ö3-G4	---
	Öğrencilerin yeni fikirler üretmesine fırsat tanıma	---	---
	Ders kitabı dışına çıkma	---	---
Detaylandırma	Konuyu ilgi çekici hale getirme (motivasyon artırıcı yenilikler)	---	Ö3-U3
	Öğrenci keşiflerine yer verme	Ö3-G1, Ö3-G2	Ö3-U2
	Matematiksel düşünceleri geliştirerek genelleme yapma	---	---
	Problem kurma	---	---

Tablo 5'te yer alan görüşmeler ve uygulamalarda ortaya çıkan göstergeler Ö3 açısından incelendiğinde, Ö3'ün öğretimsel yaratıcılığın esneklik bileşeni kapsamında *matematiksel kavramlar ve disiplinler arası ilişkilendirme* göstergesine hem görüşme hem de uygulamasında yer verdiği görülmüştür. Ö3'ün rasyonel sayılarla toplama işlemini yürüttüğü bir dersinde tam sayılarda toplama işleminin özellikleri ile ilişkilendirmelerde bulunduğu gözlenmiştir. Ö3'ün görüşmelerde *problemleri farklı yollardan çözmeye* yönelik olarak "*Derste yeni konuya geçeceğim için konuyu anlamlandırmaları ve çözüm yollarını farklı yollardan yapabilmeleri önemli dersin yaratıcı olması için.*" ifadesinde bulunduğu ancak herhangi bir dersinde bunu uygulamadığı görülmüştür. Ö3 *çoklu gösterim kullanma* göstergesini hem görüşmelerde hem de dersinde ele almıştır. Buna göre, Ö3 dördüncü dersinde cebirsel ifadelerin cebirsel ve sözel temsiline kullanmaya yönelik uygulamalarda bulunmuştur. Ö3'ün *içeriği öğrenci düzeyine göre ayarlama* ve *farklı öğretim yöntemleri kullanma* kodlarına ise görüşmelerde yer verdiği ancak herhangi bir dersinde bunları uygulamadığı görülmüştür.

Ö3'ün öğretimsel yaratıcılığın özgünlük bileşeni kapsamında *konuyu ilgi çekici hale getirme* göstergesine görüşmelerde yer vermediği ancak uygulamalarında bunu ele aldığı görülmüştür. Ö3 üçüncü dersinde öğrencilerin grup adlarını belirlerken süreci ilgi çekici hale getirmek adına çeşitli uygulamalarda bulunmuştur. Ö3 özgünlük bileşeni kapsamında *öğrenci keşiflerine yer verme* göstergesine hem görüşmelerde hem de uygulamasında yer vermiştir. Ö3 görüşmede "... *Planlarken öğrencilerin keşfetmesini sağlayarak gitmeyi düşünüyordum, böyle de oldu.*" ifadesinde bulunmuş ve ikinci uygulamasında rasyonel sayılarda toplama işleminin özelliklerini doğrudan vermek yerine öğrencilerin keşfetmesine fırsat tanımıştır.

Ö3'ün öğretimsel yaratıcılığın detaylandırma bileşenine yönelik görüş ve uygulamalarında herhangi bir gösterge yer almamaktadır. Sonuç olarak, Ö3'ün görüş ve uygulamaları

karşılaştırıldığında görüşmelerde bazı göstergelerden bahsedip bunlara uygulamalarında yer vermediği, bazılarında da görüşmelerde ifade etmeyip uygulamalarında yer verdiği görülmüştür. Ö3'ün dördüncü uygulamada yer verdiği göstergelerin de beklenilen aksine diğer uygulamalarından daha fazla olmadığı anlaşılmaktadır.

Ö4'ün Görüşme ve Ders Uygulamalarına İlişkin Bulgular

Ö4'ün öğretimsel yaratıcılık bileşenlerini ortaya koyan veriler aşağıda Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

Ö4'ün Görüşme ve Ders Uygulamalarına İlişkin Bulgular

Öğretimsel Yaratıcılık Bileşenleri/ Temalar	Göstergeler/Kodlar	Görüşmeler (G)	Uygulamalar (U)
Esneklik	Matematiksel kavramlar ve disiplinler arası ilişkilendirme	Ö4-G3, Ö4-G4	Ö4-U2, Ö4-U4
	Gerçek hayatla ilişkilendirme	Ö4-G4	Ö4-U2, Ö4-U4
	Problemleri farklı yollardan çözme	Ö4-G4	---
	Çoklu gösterim kullanma (öğrenci seviyesine uygun öğretim materyali hazırlama)	Ö4-G2	Ö4-U2
	İçeriği öğrenci düzeyine göre ayarlama (plan dışına çıkabilme)	---	---
	Farklı öğretim yöntemleri kullanma	---	---
	Öğrencilerin yeni fikirler üretmesine fırsat tanıma	---	---
Özgünlük	Ders kitabı dışına çıkma	---	Ö4-U2
	Konuyu ilgi çekici hale getirme (motivasyon artırıcı yenilikler)	---	---
	Öğrenci keşiflerine yer verme	Ö4-G1, Ö4-G2, Ö4-G3, Ö4-G4	Ö4-U4
	Matematiksel düşünceleri geliştirerek genelleme yapma	Ö4-G2, Ö4-G4	---
Detaylandırma	Problem kurma	---	---

Tablo 6'da yer alan görüşmeler ve uygulamalarda ortaya çıkan göstergeler Ö4 açısından incelendiğinde, Ö4'ün öğretimsel yaratıcılığın esneklik bileşeni kapsamında *matematiksel kavramlar ve disiplinler arası ilişkilendirme* göstergesine hem görüşme hem de uygulamasında yer verdiği görülmektedir. Ö4 görüşmede "... Çarpmada değişme özelliği, kesirlerle sadeleştirme, denk kesirler konularıyla ilişkilendirme sağlanacağı için yaratıcılık sağlanacak." ifadesinde bulunmuş ve ikinci ve dördüncü ders uygulamasında bu göstergeyi ele almıştır. Ö4'ün olasılık konusunu yürüttüğü ikinci dersinde fen bilgisi dersiyle ilgili örneklerle yer vererek ilişkilendirmelerde bulunduğu görülmüştür. Ö4'ün dördüncü dersinde ise bir öğrencisinin ondalık gösterim ile kesir arasında ilişki kurmasına fırsat tanıdığı görülmüştür. Ö4 esneklik bileşeni kapsamında *gerçek hayatla ilişkilendirmeye* hem görüşme hem de uygulamalarında yer vermiştir. Ö4 olasılık konusunu yürüttüğü ikinci dersinde olasılık kavramlarını gerçek hayattaki durumlarla ilişkilendirerek açıklamıştır. Benzer şekilde Ö4 dördüncü dersinde alan ve çevre kavramlarını okul bahçesinden örnekler vererek açıklamış ve aynı derste başka bir örneği günlük hayattaki alışveriş ile ilişkilendirerek açıklamıştır. Ö4'ün esneklik bileşeni kapsamında hem görüşme hem de uygulamalarda yer verdiği başka bir gösterge ise *çoklu gösterim kullanmadır*. Ö4'ün ikinci dersinde materyal kullanarak bu göstergeyi ele aldığı görülmüştür. Öte yandan Ö4'ün

esneklik bileşeni kapsamında *problemleri farklı yollardan çözme* göstergesine görüşmelerde yer verdiği ancak uygulamalarında bunu ele almadığı görülmüştür.

Ö4'ün öğretimsel yaratıcılığın özgünlük bileşeni kapsamında *ders kitabı dışına çıkma* göstergesine görüşmelerde yer vermeyip uygulamalarında ele aldığı görülmüştür. Ö4 ikinci dersinde ders kitabı dışına çıkarak deney ve zar oyununa yer vermiştir. Ö4'ün özgünlük bileşeni kapsamında hem görüşmelerde ifade ettiği hem de dersinde uyguladığı gösterge ise *öğrenci keşiflerine yer vermedir*. Ö4 görüşmesinde “*Özellikle bir süre kendilerinin çözüm üretmelerini isteyeceğim.*” ifadesinde bulunmuş ve dördüncü dersinde öğrencilere problem verip çözümünü doğrudan vermek yerine keşfetmelerine fırsat tanıyacak bir ortam oluşturmuştur.

Ö4'ün öğretimsel yaratıcılığın detaylandırma bileşeni kapsamında matematiksel düşünceleri geliştirerek genelleme yapma göstergesine yönelik “... Burada hangileriyle ilişkilendirecekleri kendilerine bağlı olacak. Bu şekilde bir genellemeye varmalarını isteyeceğim.” ifadesinde bulunduğu ancak uygulamalarının herhangi birinde buna yer vermediği görülmüştür. Sonuç olarak, Ö4'ün görüş ve uygulamaları karşılaştırıldığında görüşmelerde bazı göstergelerden bahsedip uygulamalarında yer vermediği, bazılarını da ifade etmezken uygulamalarında yer verdiği görülmüştür. Ö4'ün dördüncü uygulamada yer verdiği göstergelerin de beklenilenin aksine diğer uygulamalarından daha fazla olmadığı görülmüştür.

Tartışma

Ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretimsel yaratıcılığa ilişkin görüş ve uygulamaları ile görüşler ve sınıf içi uygulamaların ne derece örtüştüğünün incelendiği bu çalışmada öğretmenlerin görüş ve uygulamaları esneklik, özgünlük ve detaylandırma bileşenleri bağlamında ele alınmıştır. Bulgular, esneklik bileşeni açısından öğretmenlerin görüşlerinde en fazla *matematiksel kavramlar ve disiplinler arası ilişkilendirmeyi* ele aldıklarını ve uygulamalarında da buna yer verdiklerini göstermiştir. NCTM (2000) matematiksel fikirlerin ilişkilendirilmesinin öğrencilerin matematiği karmaşık bir yapı olmaktan ziyade bir bütün olarak görmelerini sağladığından bahsetmekte ve matematiksel fikir veya kavramlar arası ilişkilendirmelere yer verilen bir sınıfta kalıcı öğrenmelerin gerçekleşeceğini belirtmektedir. Çalışmada yer alan her bir öğretmenin uygulamalarında bu göstergeye yer vermiş olması olumlu bir durum olarak görülebilir. Bunun yanı sıra bir öğretmen haricinde öğretmenlerin görüşmelerde *gerçek hayatla ilişkilendirmeye* de yer verdikleri görülmüştür. İlişkilendirme matematiksel fikirler ve kavramlar arasında ve gerçek hayatla ilişkilendirme olmak üzere öğretim programlarının kazanımlarının içerisinde sıkça yer almaktadır (MEB, 2013; MEB, 2018). Bu yönlerden bakıldığında görüşmelerde öğretmenlerin bu göstergelere yer vermiş olmaları olumludur.

Esneklik bileşeni kapsamında *içeriği öğrenci düzeyine göre ayarlama (plan dışına çıkma)* açısından Lev-Zamir ve Leikin (2011) öğretmenlerin içeriği öğrenci düzeyine göre ayarlamayı işlemlerde ve sayılarda yapılan değişikliklerle ifade ettiklerini belirtmiştir. Bunun yanı sıra Lev-Zamir ve Leikin öğretmenlerin uygulama esnasında ani bir şekilde öğretim ortamında değişikliğe giderek materyal kullanımına yer verdiklerinden bahsettiklerini de ortaya koymuştur. Lev-Zamir ve Leikin'in (2013) çalışmasında da öğretmenlerin görüşlerinde öğretimsel yaratıcılığı içeriği öğrenci düzeyine göre ayarlama ile ilişkilendirdikleri görülmüştür. Bu açıdan bakıldığında Lev-Zamir ve Leikin'in (2011, 2013) çalışmalarından farklı olarak bu çalışmada yalnız bir öğretmenin bir görüşmesinde bu göstergeden bahsettiği görülmüştür. Öğretmenlerin öğretim sürecini planlarken süreç esnasında ani gelişen durumlara uygun beklenmedik değişikliklere uyum sağlayabilmeleri ve matematiğin

sadece belirli bir öğrenci grubu değil, tüm öğrenciler tarafından öğrenilmesi gerektiği belirtilmektedir (NCTM, 2000). Öte yandan, bu bulgu, öğretmen görüşlerinde *içeriği öğrenci düzeyine göre ayarlamaya* yeterince yer verilmediğine işaret etmektedir. Benzer şekilde, uygulamalarda da yalnız iki öğretmenin bu göstergeye yer verdiği görülmüştür. Bu noktada öğretmenlerin eğitim desteğine ihtiyaç duydukları öne sürülebilir.

Bulgular, esneklik bileşeni açısından öğretmenlerin görüşmelerde *çoklu gösterim kullanma* göstergesine yer verdiği işaret etmektedir. Bu bulgu, öğretim esnasında öğrencilerin farklı temsillere yer verebilecekleri problemlerin seçilmesi ve öğrencilere farklı temsiller kullanmaları için fırsatlar sunulması gerektiği (Van de Walle ve diğerleri, 2021) düşünüldüğünde olumludur. Lev-Zamir ve Leikin'in (2013) çalışmasında yer alan iki öğretmenin de farklı temsil ve farklı modellerden yararlanma göstergesinden görüşmelerde bahsettikleri belirtilmiştir. Öte yandan, mevcut çalışmada yalnız iki öğretmenin birer uygulamasında bu göstergeye yer vermiş olması düşündürücüdür.

Görüşmelerde yalnız bir öğretmenin *farklı öğretim yöntemleri kullanma* göstergesine yer verdiği, uygulamalarda ise hiçbir öğretmenin bu göstergeye yer vermediği görülmüştür. Bu bulgu, Lev-Zamir ve Leikin'in (2013) çalışmasıyla örtüşmektedir. Lev-Zamir ve Leikin'in çalışmasında her iki öğretmenin de beyanlarında öğretimsel yaratıcılığı uygulamaya dair ifadeler yer alırken sadece birinin uygulamalarında bunu gerçekleştirdiği belirlenmiştir. Buradan yine öğretimsel yaratıcılık göstergelerine ders içi uygulamalarda yeterince yer verilmediği sonucuna ulaşmak mümkündür. Bu noktada, öğretmenlerin alternatif yöntemler tercih etmediği ve özellikle ezberci yaklaşımla öğrenim gören sınıflarda yetişen öğrencilerin gerçek hayatta karşılaştıkları durumlarda güçlük çekecekleri göz önünde bulundurulmalıdır (Mann, 2006).

Problemleri farklı yollardan çözme göstergesini görüşmelerde üç öğretmen ele almış ve uygulamalarda bu göstergeye iki öğretmen yer vermiştir. Dündar'ın (2015) matematik öğretmen adaylarının matematiksel yaratıcılığa yönelik görüşlerinin incelendiği çalışmasında matematik öğretmen adaylarının farklı öğretim yöntemleri kullanma ve problemleri farklı yollardan çözmeye görüşmelerinde sıkça yer verdikleri görülmüştür. Bu noktada öğretmen adaylarının aldıkları eğitimin olası olumlu etkileri ve deneyimli öğretmenlerin bu etkilerden uzaklaşmış olma ihtimali akla gelmektedir. Öğretmenlerin problemler üzerinden öğrencilere farklı bakış açıları kazandırmaları gerektiği (NCTM, 2000) düşünüldüğünde özellikle uygulamalarda öğretmenlerin bu becerileri yeterince dikkate almadıklarının belirlenmiş olması, öğretmenlerin bu noktalarda daha fazla desteklenmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Bulgular özgünlük bileşeni açısından öğretmenlerin görüşmelerde en fazla *öğrenci keşiflerine yer vermeyi* ele aldıklarını göstermiştir. Bu bulgu, Lev-Zamir ve Leikin'in (2011) çalışma bulgularına paraleldir. Lev-Zamir ve Leikin çalışmasında öğretmenlerin öğrenci keşiflerine yer vermeyi öğretimsel yaratıcılık açısından ele aldıklarını belirlemiştir. Etkili öğretimin öğrenci keşiflerine yer verilerek ortaya çıkacağı ve öğrencilerin keşfetme becerilerinin geliştirilmesine fırsat verilmesi gerektiği düşünüldüğünde (NCTM, 2000) öğretmen görüşmelerinde öğrenci keşiflerine yer vermenin ön planda tutulmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Bu göstergeye tüm öğretmenlerin görüşmelerde sıkça yer vermiş olması, öte yandan uygulamada yalnız iki öğretmenin bunu birer kez uygulaması ise dikkat çekicidir. Çalışma bulgularına paralel şekilde, Lev-Zamir ve Leikin'in (2013) çalışmalarında iki öğretmenin de öğrenci keşiflerine yer vermeden bahsettiği ancak sadece birinin uygulamalarında buna yer verdiği görülmüştür. Matematik yapma keşfetmeyle mümkündür ve öğretmenlerin öğrencilere doğrudan bilgiyi vermek yerine soru

sorarak öğrencilerin tahminlerde bulunmasını sağlayacak ortamlar oluşturmaları gerekmektedir (NCTM, 2000). Bu noktada da öğretmenlerin destek ihtiyaçları ulusal ve uluslararası alanda ön plana çıkmaktadır.

Özgünlük bileşeni açısından öğretmenlerin görüş ve uygulamalarında *öğrencilerin yeni fikirler üretmesine fırsat tanımayı* yeterince ele almadıkları belirlenmiştir. Özgünlük bileşeni açısından en az uygulama bu göstergeye yöneliktir. Oysa, Lev-Zamir ve Leikin'in (2013) çalışmalarında öğretmenlerin öğrenci ihtiyacına uygun yeni fikirler üretmeye görüşlerinde yer verdikleri görülmüştür. MEB (2009) öğretim programında matematik öğretmenlerinden beklenen roller arasında öğrencileri yönlendirme; süreçte öğrencilere soru sorma, sorgulama ve tartışma fırsatları yaratma yer almaktadır. Aynı zamanda NCTM (2000) etkili öğretim gerçekleştirmeyi hedefleyen bir öğretmenin öğrencilerin matematiksel düşüncelerine fırsat tanıması ve öğrencilere yeni fikirler ve stratejiler üretmelerini sağlayacak sorular sormaları gerektiğini belirtmektedir. Ulusal alanyazında da matematik öğretmenleri ve öğretmen adayları ile matematiksel yaratıcılığa yönelik görüşlerin incelendiği çalışmalarda özgün fikir sunma/üretme veya özgün durum ortaya koyma ifadelerinin ön plana çıktığı görülmektedir (Demir ve Açıkgül, 2021; Dündar, 2015). Çalışma sonuçları bu bağlamda öğretimsel yaratıcılık anlamında eksiklikler olduğuna işaret etmektedir.

Öğretmenlerin özgünlük bileşeni açısından *ders kitabı dışına çıkma ve konuyu ilgi çekici hale getirmeye* görüşmelerde fazla yer vermedikleri görülmüştür. Uygulamalarda ise bu göstergelere ikiser öğretmen yer vermiştir. Lev-Zamir ve Leikin'in (2011) çalışmasında öğretmenlerin ders kitabı dışına çıkma ve farklı/eğlenceli akıl yürütme gerektiren çözümler oluşturmayı öğretimsel yaratıcılık açısından ele aldıkları belirlenmiştir. Lev-Zamir ve Leikin'in (2013) çalışmasına katılan iki öğretmenin de ders kitabı dışında matematiksel görevler oluşturmaktan bahsettikleri görülmüştür. Bu anlamda elde edilen bu bulgu Lev-Zamir ve Leikin'in (2011, 2013) çalışma bulguları ile örtüşmemektedir. Oysa MEB (2009) öğretim programında, öğretmenlerin derslerinde ilgi çekici problemler sunmaları ve öğrencileri motive etmeleri tavsiye edilmektedir. NCTM (2000) de öğrencilerin matematiksel düşüncelerini geliştirmenin yollarından birinin ilgi çekici durumlar olduğunu ve öğretmenlerin ilgi çekici durumlara öğretimde sıklıkla yer vermeleri gerektiğini belirtmektedir. Öğretmenlerin sadece ikisinin derslerinde *konuyu ilgi çekici hale getirmeye* yer verdiği göz önüne alındığında bu hususun öğretmenler tarafından yeterince dikkate alınmadığı sonucuna ulaşılabilir. Buradan da yine öğretmenlerin mesleki gelişiminin hizmet öncesi alınan eğitimlerle yeterli olmayacağı, öğretmenlerin sürekli gelişim halinde olarak öğrencilerin nasıl daha iyi öğrendiğini incelemesi ve yeni materyaller kullanması gerektiğini belirten NCTM (2000) ile uyum yakalanmadığı anlaşılmaktadır.

Bulgular detaylandırma bileşeni açısından değerlendirildiğinde ise öğretmenlerin görüşmelerde *matematiksel düşünceleri geliştirerek genelleme yapma* ve *problem kurmayı* yeterince ele almadıkları görülmektedir. MEB (2009) öğretim programında süreç becerileri başlığı altında yer alan akıl yürütme becerisinin en önemli göstergesinin genelleme yapma olduğu, problem çözme becerisinin aşamaları arasında genelleme yapma becerisinin yer aldığı ve genelleme yapma becerisinin öğretmen rehberliğinde ortaya çıktığı bilinmektedir. Problem kurma becerisi ise problem çözme becerisinin hedeflediği bir beceri olup (MEB, 2009), NCTM (2000) tarafından öğretmenler tarafından sıkça yer verilmesi gereken bir uygulamadır ve öğrencilerin problem kurma deneyimlerine sahip olmaları gerekmektedir. MEB (2018) öğretim programında da birçok kazanımda problem kurma çalışmalarına yer verilmesi önerilmektedir. Bu çalışmada yapılan görüşmelerde öğretmenler hem *matematiksel düşünceleri geliştirerek genelleme yapmayı* hem de *problem kurmayı* yeterince ele almamıştır. Diğer bir deyişle, detaylandırma bileşeni kodları

incelendiğinde diğer bileşenlere göre (esneklik ve özgünlük) bu bileşene çok az yer verildiği görülmüştür. Uygulamalar incelendiğinde ise görüşmelerde yer verilen az sayıdaki göstergenin hiçbirinin uygulamalarda ele alınmadığı görülmüştür. Benzer şekilde Lev-Zamir ve Leikin'in (2011) çalışmasında da detaylandırma bileşenine dair görüşmelerde çok nadir bulgulara rastlanmış ve uygulamalarda herhangi bir detaylandırma bileşenine yönelik bulgu elde edilmemiştir. Öte yandan, Lev-Zamir ve Leikin'in (2013) çalışmalarına katılan iki öğretmenden birinin detaylandırma bileşenine yönelik matematiksel düşünceleri geliştirerek genelleme yapma ve problem kurmaya yer verdiği belirlenmiştir. Mevcut çalışmada, detaylandırma bileşenine öğretmenlerin uygulamalarında yer vermemiş olmaları ciddi bir uygulama eksikliğine işaret etmektedir. Öğrencilerin matematiksel bilgi geliştirirken oluşturdukları genellemelerin öğretmenler tarafından kontrol edilip gerekirse geliştirilmesinin gerekliliği dikkate alındığında (NCTM, 2000) öğretmenlerin öğrenciler tarafından yapılan genellemelere önem verip üzerinde durmaları gerektiği anlaşılmaktadır. Ayrıca matematik öğretmenlerinin öğretimde problem kurmaya yer vermeleri gerekmektedir ve problem kurma becerisine yönelik öğretmenlerin bilinçli hale gelmeleri için hizmet içi eğitimde problem kurmaya yer verilmelidir (Turhan ve Güven, 2014).

Özetle, bu çalışmada öğretmenlerin görüş ve uygulamaları arasında tutarsızlıklar olduğu görülmüştür. Bu durum, öğretmenlerin öğretimsel yaratıcılığa yönelik görüş ve uygulamalarının yeterince örtüşmediği anlamına gelmektedir. Lev-Zamir ve Leikin (2013) yaptıkları çalışmada iki öğretmenden birinin görüş ve uygulamalarının örtüştüğünden, diğer öğretmenin ise görüşmede belirttiklerine uygulamada yer vermediğinden bahsetmektedir. Özel ve Bayındır'ın (2015) sınıf öğretmenleriyle gerçekleştirdikleri çalışmada da benzer şekilde öğretmen beyanlarında bahsedilen noktaların derslerde uygulanmadığı görülmüştür. Bu bulgu, öğretmenlerin inanç ve uygulamaları arasındaki tutarsızlığa dikkat çeken çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Raymond, 1997) ve öğretmenlerin görüşlerini uygulamalarına yansıtabilme noktasında desteklenmeleri gerektiğine işaret etmektedir.

Çalışma bulgularından hareketle her ne kadar öğretmenlerin ders uygulamalarında öğretimsel yaratıcılık bileşenlerinden bazılarını rastlanmış olsa da, bu derslerin tam anlamıyla yaratıcı olduklarını söylemek güçtür. Özellikle, son ders gözlemi öncesinde öğretimsel yaratıcılık hakkında öğretmenlere bilgi verilmiş olmasına ve gözlemlenecek olan bu son derslerinde mutlaka yaratıcı bir ders işleme istendiği vurgulanmasına rağmen bu son derslerinde de öğretmenlerin diğer uygulamalarına kıyasla öğretimsel yaratıcılık kodlarında artış gözlenmemiştir. Bu bulgu özellikle dikkat çekicidir ve öğretmenlerin derslerinde yaratıcı olmak isteseler de bunu başaramadıklarını, bu anlamda ciddi eğitim desteğine ihtiyaçları olduğunu ve ancak yeterli mesleki gelişim fırsatları tanındığında öğretimsel yaratıcılık geliştirerek öğrencilerinin yaratıcılıklarını destekleyebileceklerini düşündürmektedir. Alanyazında da değinildiği gibi, yaratıcı düşünmenin gelişimi için önemli faktörlerden biri öğretmenlerdir ve bu anlamda sınıf ortamında yaratıcı düşünmenin gelişimi için öğretmenlere hizmetiçi kurslar verilmesi gerekmektedir (Gürkan ve Dolapçioğlu, 2020). Shriki (2010), Horng ve diğerleri (2005) ve Selkrig ve Keamy (2017) öğretmen eğitim programlarının matematiksel yaratıcılığın gelişimini hedefleyen bir değişime girmesinin gerekliliğinden bahsetmektedir. Bu noktada, geleceğin mimarı olan öğretmenlerin ulusal ve uluslararası alanda vurgu yapılan yaratıcılık becerisine yönelik farkındalık kazanmaları için öğretmen yetiştirme programlarında bu konuya yer verilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Ders kitaplarında ve öğrenme araçlarında yaratıcılık becerisi açısından hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin ilgisini çekecek örnek ders planlarına ve etkinliklere yer verilerek bu becerinin uygulamalara katkısını artırmak mümkün olabilecektir.

Çalışma bulguları kapsamında araştırmacılara yönelik şu önerilerde bulunulabilir: Bu çalışma tek bir bölgedeki tek bir ilden seçilen öğretmenlerle yürütülmüştür. İleriki çalışmalarda farklı bölgelerden öğretmenlerle çalışılması ile bulguların karşılaştırmalı olarak ele alınması mümkün olabilir. Çalışma devlet okullarında çalışan öğretmenleri kapsamaktadır. İleriki çalışmalarda özel okullarda görev yapan öğretmenlerle çalışılması ile okul türünün bulguları farklılaştırıp farklılaşmadığı incelenebilir. Çalışma ortaokul matematik öğretmenleri ile yürütülmüştür. Benzer çalışmalar farklı sınıf düzeylerinde görev yapan öğretmenlerle gerçekleştirilerek sonuçlar zenginleştirilebilir. Çalışmanın katılımcıları arasında matematik eğitimi alanında yüksek lisans ya da doktora yapmış öğretmen bulunmamaktadır. İleriki çalışmalarda katılımcılarda bu özellik aranarak farklı bulgulara ulaşıp ulaşılmadığı incelenebilir

Etik Kurul Onayı: Ordu Üniversitesi Rektörlüğü Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu'nca 15.06.2022 tarihli 2022-148 karar no ile çalışmanın etik yönden uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.

Araştırmacıların Katkı Oranı: Çalışmanın veri toplama aşamasında birinci yazarın katkısı daha fazladır. Çalışmanın diğer aşamalarında yazarlar birlikte çalışarak tüm bölümlere katkı sağlamışlardır.

Çatışma Beyanı: Yazarlar potansiyel bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

References

- Adıgüzel, Ç. (2017). *Kesirler konusunda matematiksel yaratıcılığın 5. sınıf matematik dersinde araştırılması [Exploring mathematical creativity in the fractions topic in a grade mathematics class]* [Unpublished master's thesis]. Middle East Technical University.
- Akay, H. (2006). *Problem kurma yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi [The examination of the effect of mathematics instruction with problem posing approach on students' academic achievement, problem solving ability and creativity]* [Unpublished master's thesis]. Gazi University.
- Aksungur Altun, Ş. (2020). *Matematiksel yaratıcılığa ilişkin problem odaklı öz- yeterlik algı ölçeği geliştirme çalışması [Scale development study of problem-focused mathematical creativity self-efficacy perception]* [Unpublished master's thesis]. İnönü University.
- Alkan, R. (2014). *Genel yaratıcılık, matematiksel yaratıcılık ve akademik başarı arasındaki ilişkinin incelenmesi [Examining the relationships between general creativity, mathematical creativity and academic achievement]* [Unpublished doctoral dissertation]. Gazi University.
- Aydağ, E. (2021). *8. sınıf öğrencilerinin matematiksel yaratıcılık düzeyleri ile matematiksel skorları arasındaki ilişki üzerine bir araştırma [A research on the relationship between 8th grade students' mathematical creativity levels and mathematics score]* [Unpublished master's thesis]. Bahçeşehir University.
- Ayvaz, Ü. (2019). *Problem kurma temelli etkinlikleriyle özel yetenekli öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarının geliştirilmesi üzerine bir eylem araştırması [An action research on developing mathematical creativity of gifted students through problem posing activities]* [Unpublished doctoral dissertation]. Bolu Abant İzzet Baysal University.

- Bal Sezerel, B. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin yaratıcılığını ölçmeye yönelik matematiksel üretkenlik testinin geliştirilmesi [Development of a mathematical test for creativity of middle school students]* [Unpublished doctoral dissertation]. Anadolu University.
- Demir, M., & Açıkgül, K. (2021). Matematik öğretmenlerinin matematiksel yaratıcılığa ilişkin görüşlerinin ve yaratıcı problem çözme becerilerinin incelenmesi [Investigation of mathematics teachers' views on mathematical creativity and creative problem-solving skills]. *International Journal of Education Studies in Mathematics*, 8(3), 175-194. <https://doi.org/10.17278/ijesim.911266>
- Dündar, S. (2015). Matematiksel yaratıcılığa yönelik matematik öğretmen adaylarının görüşlerinin incelenmesi [An investigation of mathematics teachers candidates' opinions on mathematical creativity]. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 34(1), 18-34.
- Ergin, A. S. (2019). *7. sınıf öğrencilerinin geometride problem kurma süreçlerinin incelenmesi ve yaratıcılıklarına etkisinin araştırılması [An examination of 7th grade students' geometry problem posing processes and their effects on creativity]* [Unpublished doctoral dissertation]. Dokuz Eylül University.
- Ervynck, G. (1991). Mathematical creativity. In D. Tall (Ed.), *Advanced mathematical thinking* (pp.42–53). Kluwer.
- Gürkan, B., & Dolapçioğlu, S. (2020). Development of creative thinking skills with aesthetic creativity teaching activities in social studies course. *Education and Science*, 45(202), 51-77. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2020.8474>
- Hadar, L. L., & Tirosh, M. (2019). Creative thinking in mathematics curriculum: An analytic framework. *Thinking Skills and Creativity*, 33, 100585. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.100585>
- Haylock, D. W. (1987). A framework for assessing mathematical creativity in school children. *Educational Studies in Mathematics*, 18(1), 59-74. <https://doi.org/10.1007/BF00367914>
- Hong, J. S., Hong, J. C., ChanLin, L. J., Chang, S. H., & Chu, H. C. (2005). Creative teachers and creative teaching strategies. *International Journal of Consumer Studies*, 29(4), 352-358. <https://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2005.00445.x>
- Joklitschke, J., Rott, B., & Schindler, M. (2021). Notions of creativity in mathematics education research: A systematic literature review. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(6), 1161-1181. <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10192-z>
- Kandemir, M. A. (2006). *Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Matematik Eğitimi öğretmen adaylarının yaratıcılık eğitimi hakkındaki görüşleri ve yaratıcı problem çözme becerilerinin incelenmesi [The teacher candidates of Mathematics Education in Secondary Education of Science and Mathematics on creativity training and analysis of their ability to solve creative problems]* [Unpublished master's thesis]. Balıkesir University.
- Kattou, M., Kontoyianni, K., Pitta-Pantazi, D., & Christou, C. (2013). Connecting mathematical creativity to mathematical ability. *ZDM*, 45, 167-181. <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0467-1>
- Kaya, S. N. (2020). *7. sınıf öğrencilerinin hikaye kartı ve hikaye küpü kullanarak oluşturdukları problemlerdeki problem kurma becerilerinin ve yaratıcılıklarının incelenmesi [An investigation of 7th grade students' problem posing skills and creativity in problems which they created by using story cards and story cube]* [Unpublished master's thesis]. Eskişehir Osmangazi University.
- Kıymaz, Y. (2009). *Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının problem çözme durumlarındaki matematiksel yaratıcılıkları üzerine nitel bir çalışma [A qualitative study of pre-service secondary mathematics teachers' mathematical creativity in problem-solving situations]* [Unpublished doctoral dissertation]. Gazi University.

- Kirişçi, N. (2019). *Seğici problem çözüme modeli'nin yaratıcılık becerileri üzerindeki etkisinin ortaokul matematik dersinde incelenmesi [The effectiveness of the selective problem solving skills in middle-school mathematics]* [Unpublished doctoral dissertation]. Anadolu University.
- Leikin, R. (2009). Exploring mathematical creativity using multiple solution tasks. *Creativity in Mathematics and the Education of Gifted Students*, 9, 129-145. https://doi.org/10.1163/9789087909352_010
- Leikin, R. (2013). Evaluating mathematical creativity: The interplay between multiplicity and insight. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 55(4), 385.
- Leikin, R., & Dinur, S. (2007). Teachers' flexibility in mathematical discussion. *Journal of Mathematical Behaviour* 26(4), 328-347. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2007.08.001>
- Leikin, R., & Elgrably, H. (2020). Problem posing through investigations for the development and evaluation of proof-related skills and creativity skills of prospective high school mathematics teachers. *International Journal of Educational Research*, 102, 101424. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.04.002> [Get rights and content](#)
- Leikin, R., & Lev, M. (2007). Multiple solution tasks as a magnifying glass for observation of mathematical creativity. In J. H. Woo, H. C. Lew, K. S. Park, & D. Y. Seo (Eds.), *Proceedings of the 31st international conference for the psychology of mathematics education 3* (pp. 161-168). The Korea Society of Educational Studies in Mathematics.
- Leikin, R., & Lev, M. (2013). Mathematical creativity in generally gifted and mathematically excelling adolescents: What makes the difference? *ZDM*, 45, 183-197. <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0460-8>
- Leikin, R., & Sriraman, B. (2022). Empirical research on creativity in mathematics (education): From the wastelands of psychology to the current state of the art. *ZDM*, 54, 1-17. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01340-y>
- Leikin, R., Subotnik, R., Pitta-Pantazi, D., Singer, F. M., & Pelczer, I. (2013). Teachers' views on creativity in mathematics education: an international survey. *ZDM*, 45(2), 309-324. <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0472-4>
- Lev-Zamir, H., & Leikin, R. (2011). Creative mathematics teaching in the eye of the beholder: focusing on teachers' conceptions. *Research in Mathematics Education*, 13(1), 17-32. <https://doi.org/10.1080/14794802.2011.550715>
- Lev-Zamir, H., & Leikin, R. (2013). Saying versus doing: teachers' conceptions of creativity in elementary mathematics teaching. *ZDM*, 45, 295-308. <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0464-4>
- Levav-Waynberg, A., & Leikin, R. (2012). The role of multiple solution tasks in developing knowledge and creativity in geometry. *The Journal of Mathematical Behavior*, 31(1), 73-90. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2011.11.001>
- Mann, E. L. (2006). Creativity: The essence of mathematics. *Journal for the Education of the Gifted*, 30(2), 236-260. <https://doi.org/10.4219/jeg-2006-264>
- Melek, Z. (2021). *Dinamik geometri yazılımının geometri görevlerinde aday matematik öğretmenlerinin matematiksel yaratıcılığı üzerindeki rolü [The role of dynamic geometry software on mathematical creativity of pre-service mathematics teachers in geometry tasks]* [Unpublished master's thesis]. Middle East Technical University.
- Miles, M.B., & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sources book* (2nd Ed.). Sage.

- Ministry of National Education (MoNE). (2009). İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu [Primary mathematics course 6-8th grades curriculum and guide], Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [Presidency of the Board of Education and Discipline], MoNE.
- Ministry of National Education (MoNE). (2013). Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı [Middle school mathematics course (5th, 6th, 7th and 8th grades) curriculum], Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [Presidency of the Board of Education and Discipline], MoNE.
- Ministry of National Education (MoNE). (2018). Ortaokul Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) [Middle school mathematics curriculum (primary and middle school grades 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 and 8)], Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [Presidency of the Board of Education and Discipline], MoNE.
- Movshovitz-Hadar, N. (1988). School mathematics theorems-an endless source of surprise. *For the Learning of Mathematics* 83(3), 34-40. <https://www.jstor.org/stable/40248150>
- Nadjafikhah, M., Yaftian, N., & Bakhshalizadeh, S. (2012). Mathematical creativity: some definitions and characteristics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 31, 285-291. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.12.056>
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for teaching mathematics*. Reston, VA: Author.
- Özel, A., & Bayındır, N. (2015). Sınıf öğretmenlerinin öğrencilerde yaratıcılığı geliştirmeye yönelik öğretimsel davranışları [Elementary teachers' instructional practices to promote students' creativity]. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5, 348-358.
- Özgür, B., & Doğan, M. (2019). Matematik ders kitabının yaratıcılık kavramı boyutunda değerlendirilmesi [Evaluation of mathematics textbook in the concept of creativity]. *Temel Eğitim*, 1(3), 17-23.
- Partnership for 21st Century Learning. (2019). *P21 Framework definitions*. Retrieved from http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_Framework_Brief.pdf
- Patton, M. Q. (2014). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice*. Sage.
- Polya, G. (1963). On learning, teaching, and learning teaching. *American Mathematical Monthly*, 70, 605-619. <https://doi.org/10.1080/00029890.1963.11992076>
- Raymond, A. M. (1997). Inconsistency between a beginning elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practice. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 550-576. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.28.5.0550>
- Schoevers, E. M., Kroesbergen, E. H., & Kattou, M. (2018). Mathematical creativity: A combination of domain-general creative and domain-specific mathematical skills. *The Journal of Creative Behavior*, 54(2), 242-252. <https://doi.org/10.1002/jocb.361>
- Selkrig, M., & Keamy, K. (2017). Creative pedagogy: a case for teachers' creative learning being at the centre. *Teaching Education*, 28(3), 317-332. <https://doi.org/10.1080/10476210.2017.1296829>
- Shriki, A. (2010). Working like real mathematicians: Developing prospective teachers' awareness of mathematical creativity through generating new concepts. *Educational Studies in Mathematics*, 73, 159-179. <https://doi.org/10.1007/s10649-009-9212-2>
- Sriraman, B. (2005). Are giftedness and creativity synonyms in mathematics? *Journal of Secondary Gifted Education*, 17(1), 20-36. <https://doi.org/10.4219/jsge-2005-389>
- Şengil Akar, Ş. (2017). *Üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarının matematiksel modelleme etkinlikleri sürecinde incelenmesi* [Examining mathematically gifted students' mathematical

- creativity through the process of model eliciting activities*] [Unpublished doctoral dissertation]. Hacettepe University.
- Taşkın, D. (2016). *Üstün yetenekli tanısı konulmuş ve konulmamış öğrencilerin matematikte yaratıcılıklarının incelenmesi: Bir özel durum çalışması* [An analysis of the creativity of the students who assigned as gifted and the students who are not assigned as gifted in mathematics: A case study] [Unpublished doctoral dissertation]. Karadeniz Teknik University.
- Torrance, E. P. (1974). *Torrance tests of creative thinking*. Scholastic Testing Service.
- Turhan, B., & Güven, M. (2014). Problem kurma yaklaşımıyla gerçekleştirilen matematik öğretiminin problem çözme başarısı, problem kurma becerisi ve matematiğe yönelik görüşlere etkisi [The effect of mathematics instruction with problem posing approach on problem solving success, problem posing ability and views towards mathematics]. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 43(2), 217-234.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2021). *İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim* [Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally] (Çev. Ed. S. Durmuş). Nobel.
- Voogt, J., & Roblin, NP. (2010). *21st-century skills. Discussion Paper*. University of Twente.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2021). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* [Qualitative Research Methods in Social Sciences] (12. baskı). Seçkin.
- Yıldız, A., & Baltacı S. (2018). İki farklı kurumda çalışan ortaokul matematik öğretmenlerinin yaratıcılığı destekleme durumlarının incelenmesi [An analysis of the creativity fostering behaviors of secondary school mathematics teachers working at two different institutions]. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 1392-1418. <http://dx.doi.org/10.23891/efdyyu.2018.109>
- Yılmaz, T. Y. (2014). *Öğrencilerin çok çözümlü problemlerde kullandıkları stratejilerin belirlenmesi ve matematiksel yaratıcılıklarının değerlendirilmesi* [Determining solution strategies of students in multiple solution tasks and evaluating students' mathematical creativity] [Unpublished master's thesis]. Anadolu University.