



Examining the Quality of the Elementary School Mathematics Tasks Recommended for Distance Education

Hande GÜLBAĞCI DEDE ^{a1} (ORCID ID - 0000-0002-5427-5400)

Deniz ÖZEN ÜNAL ^b (ORCID ID - 0000-0002-9279-3452)

Zuhal YILMAZ ^c (ORCID ID - 0000-0003-0641-4012)

^a Independent Researcher, Texas/USA

^b Aydın Adnan Menderes University, Faculty of Education, Aydın/Türkiye

^c Louisiana State University, Gordon A. Cain Center of Stem Literacy, Louisiana/USA



Article Info

DOI: 10.14812/cuefd.950622

Article history:

Received 10.06.2021

Revised 01.11.2022

Accepted 11.04.2023

Keywords:

Cognitive Demand,
Distance Education,
Elementary School,
Task.

Research Article

Abstract

As a result of the COVID-19 pandemic, distance education started at K-12 levels in the spring semester of the 2019-2020 school year. The Ministry of National Education had also published instructional tasks to be used in distance education at all grade levels in order to create mathematics learning opportunities for students and to provide resources for teachers. Well-structured and high-quality instructional tasks play an important role in students' learning mathematics. The aim of this study is to examine the quality of the elementary school mathematics tasks recommended for distance remedial education from multiple perspectives, in particular their cognitive demand levels. A total of 85 tasks focusing on 79 critical objectives in grades 1-4 mathematics were examined using document analysis. Results of this study showed that the majority of the tasks were at low cognitive demand level, cognitive demand levels did not show a balanced distribution, and some tasks had mathematical errors.

Uzaktan Eğitim için Önerilen İlkokul Matematik Etkinliklerinin Niteliğinin Değerlendirilmesi

Makale Bilgisi

DOI: 10.14812/cuefd.950622

Makale Geçmişi:

Geliş 10.06.2021

Düzeltilme 01.11.2022

Kabul 11.04.2023

Anahtar Kelimeler:

Bilişsel İstem,
Etkinlik,
İlkokul,
Uzaktan Eğitim.

Araştırma Makalesi

Öz

COVID-19 salgını ile birlikte 2019-2020 akademik yılının bahar döneminden itibaren tüm öğretim kademelerinde uzaktan eğitime geçilmiştir. Milli Eğitim Bakanlığı da öğrencilere matematik öğrenme fırsatları oluşturmak ve öğretmenlere kaynak sağlamak adına tüm sınıf düzeylerinde uzaktan eğitimde kullanılmak üzere öğretim etkinlikleri yayınlanmıştır. İyi yapılandırılmış ve nitelikli öğretim etkinlikleri öğrencilerin matematiği öğrenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu çalışmanın amacı da ilkokul matematik dersine yönelik yayınlanmış olan ilkokul matematik etkinliklerinin başta bilişsel istem düzeyi olmak üzere farklı açılardan incelenmesi ve niteliğinin ortaya konmasıdır. Doküman analizi yöntemiyle yürütülen çalışmada 1-4. sınıf düzeyi matematik alanındaki 79 kritik kazanıma ait 85 etkinlik incelenmiştir. Analiz sonucunda etkinliklerin birçoğunun düşük bilişsel istem düzeyinde olduğu, bilişsel istem düzeylerinin dengeli bir dağılım sergilemediği, ve bazı etkinliklerin matematiksel hatalar barındırdığı görülmüştür.

¹ Corresponding Author: handegulbagci@gmail.com

Introduction

As a result of the COVID-19 pandemic, schools had transitioned to distance education at all grade levels as of March 2020 (2019-2020 academic year) in Turkey as well as in many countries. An online educational platform called Education Information Network (EIN) was used widely during distance education in Turkey. Instruction was carried out as live lessons through the EIN platform as well as asynchronous lessons broadcast on EIN-TV. Considering the possible consequences of this extraordinary situation, the Ministry of National Education (MoNE) had decided to organize remedial courses in this distance education setting before the first day of the 2020-2021 academic year. The purpose of remedial courses is to make up for the courses that could not be held at the beginning of the pandemic and reinforce learning. In the Spring semester of the 2019-2020 AY, the Ministry determined the critical objectives and topics that would build the foundation for upper-grade mathematics as a focus for these remedial courses. The ministry published sample tasks targeting these critical standards for all grade levels (K-12) electronically on both the EIN platform and their official website. Teachers could use the tasks as it is written and revise them based on their students' needs or prepare their own (MoNE, 2020). Providing such sample mathematics tasks is important for supporting the teaching and learning process. Since students spend the majority of the time on task engagement in class (Boston & Smith, 2009), it determines their thinking and understanding about mathematics (Doyle, 1988).

Although the importance of tasks in mathematics education is evident, not every task is well designed and provides students with productive learning opportunities (Özmantar & Bingölbali, 2015). The tasks used in an effective mathematics classroom should support reasoning and problem solving (NCTM, 2014). Such tasks require students to engage in mathematical reasoning, thinking, and problem solving are considered as high cognitive demand (Smith & Stein, 1998). In addition to the cognitive demand of the task, there are many other aspects that could enhance the quality of the task (Özmantar & Bingölbali, 2015). For instance; clarity of instructions to increase comprehensibility (Bozkurt, 2018; Yeşildere-İmre, 2020), the accurate introduction of concepts to avoid creating mathematical difficulties and misconceptions (Kajander & Lovric, 2009), and correct use of mathematical language (Kajander & Lovric, 2009) can be listed. In addition to these aspects, instructional practices and students' learning opportunities can be enhanced by using the power of technological tools (dynamic software, applications, virtual manipulatives, etc.) in the task design (Kazak, 2020; National Council of Teachers of Mathematics, 2000).

The quality of the tasks implemented in the mathematics lessons in remote instruction is one of the factors that determine the learning opportunities provided to students as in face-to-face instruction (Barlow et al., 2020). If the quality of remote instruction is high, students' learning loss in mathematics lessons would be less than that of low-quality remote instruction (Dorn et al., 2020). Therefore, the quality of these recommended remedial courses should be high to close the learning gap. In this context, although these tasks are expected to be well designed and of high quality, this expectation is even higher for elementary school mathematics tasks. Since elementary school mathematics forms a foundation for advanced mathematics in higher grades, and also it influences the way students perceive mathematics in the future (Reys & Fennell, 2003; Wu, 2009). Therefore, the recommended tasks should promote students' conceptual understanding of elementary school mathematics. The aim of this study is to examine the quality of the elementary school math tasks recommended for distance remedial education from multiple perspectives, in particular, their cognitive demand levels. Thus, this study seeks answers to the following research questions.

- What is the cognitive demand level of the tasks that are recommended to use in distance education by the Ministry of National Education for grades 1 to 4?
- What aspects in the written text of these tasks may negatively influence the mathematics learning-teaching process?

Related Literature

In mathematics lessons, we aim to develop students' mathematical literacy, support their understanding of mathematical concepts, and acquire students with skills used in the problem-solving process, such as reasoning (MoNE, 2018). To achieve these goals specified in the curriculum, many instructional tools such as textbooks, problems, materials, and instructional tasks are used in mathematics lessons. In this study, we focused on instructional tasks that can be defined as “a segment of classroom activity devoted to the development of a mathematical idea” (Stein et al., 2000, p. 8). Tasks in mathematics teaching are of great importance as they influence how students think, use and make sense of mathematics, as well as determine the content learned (Stein et al., 1996).

The tasks used in the mathematics lesson can be examined from many different perspectives, such as multiple representations and the variety of solution ways (Stein et al., 2000). One of these perspectives is the cognitive demand of tasks. Cognitive demand refers to “the kind and level of thinking required of students in order to successfully engage with and solve the task.” (Stein et al., 2000, p. 11). Mathematical tasks may require students to fulfill cognitively different requirements. For instance, a task may require the student to memorize and apply a mathematical procedure or algorithm, or to use complex mathematical thinking and reasoning strategies (Estrella et al., 2020). These differences constitute different cognitive demands of the tasks. Stein and her colleagues (Smith & Stein, 1998; Stein et al., 1996) described these different levels. According to their classification, tasks are categorized into two main categories as low (i. Memorization, ii. Procedures without connections) and high (iii. procedures with connections, iv. and doing mathematics) cognitive demand level. Low cognitive demand tasks require students to memorize mathematical operations, algorithms, and facts and apply them. This makes students fluent applicants of these procedures (Boston, 2012). High cognitive demand tasks require students to think and reason about mathematical ideas. Thus, they could have a rich understanding of mathematics (Boston, 2012).

While low cognitive demand tasks are cognitively less challenging for students because they are mostly procedural, high cognitive demand tasks require students to think cognitively more complex and engage in higher order thinking (Stein et al., 2000). High cognitive demand tasks are also non-routine tasks (Simon & Tzur, 2004). The goal of these tasks is “to have students develop the capacity to think, reason and problem solve” (Smith & Stein, 1998, p. 344). As a result of regular engagement in high cognitive demand tasks in the learning process, students could establish mathematical connections, and develop a deeper and richer understanding of concepts and processes (Stein et al., 2000). Within this process, students also engage in meaningful and rich interactions. Studies (e.g., Boaler & Staples, 2008; Boston & Smith, 2009; Simon & Tzur, 2004) show that spending more time solving non-routine tasks with high cognitive demand in the classroom contributes positively to students' learning. In addition to classroom practices, it was found that students who used textbooks containing high cognitive demand tasks were more successful in mathematics in the national exam (Hadar, 2017).

Although high cognitive demand tasks are an essential aspect of effective mathematics teaching, teachers tend to implement these tasks at a lower cognitive demand in their classroom (Tekkumru-Kisa et al., 2020; Stein et al., 1996; Stigler & Hiebert, 2004). As a result, a task with a high level of cognitive demand may maintain the same level in classroom practice or be implemented at a lower demand level. It is difficult to increase the cognitive demand of a task designed at a lower cognitive demand in classroom practices (Stein et al., 1996; Stein et al., 2000). Thus, it is important to design and write tasks at a high cognitive demand level before being used in the classroom.

Students from all grade levels, including preschool, can engage with high cognitive demand tasks (Huinker & Bill, 2017). Although it is important for students from all grade levels to understand mathematics, it is important to put particular emphasis on elementary school mathematics. Because elementary school mathematics, together with middle school and high school mathematics, forms a foundation for advanced mathematics (Wu, 2009). A student who experiences mere memorization and mimicking of rules, facts, and operations in elementary school mathematics is unlikely to understand the power of mathematics or to be interested in mathematics in higher grades (Reys & Fennell, 2003). On the

contrary, students' conceptual understanding of mathematics topics in elementary school is an indicator of their success in high school mathematics (Bailey et al., 2014; Siegler et al., 2012). Thus, providing high cognitive demand tasks that will contribute to the students' understanding of elementary school mathematics is essential (Huinker & Bill, 2017; Van de Walle et al., 2019). Studies have also indicated that using high cognitive demand tasks in the classroom positively affects both students' understanding of mathematics and their attitudes toward mathematics (Ni et al., 2018; Schoenfeld, 2002; Sztajn et al., 2012).

Studies focusing on mathematics tasks in Turkey are predominantly conducted at the middle school level, and the number of studies conducted at the elementary and high school levels is limited. Although a few studies (Usluoğlu, 2020; Yalçın, 2019) examined elementary school tasks with different perspectives (Bloom's taxonomy, etc.), we did not encounter any study in our review examining the cognitive demand levels of the tasks as written. Only a limited number of studies examined the cognitive demand of the task as implemented in elementary school classrooms (Doğan Çoşkun & Işıksal Bostan, 2019; Yabaş & Altun, 2020). Since the cognitive demand levels of the tasks provided to students in elementary school mathematics lessons were not thoroughly examined, we do not have enough information about the mathematical thinking and learning opportunities we offer our students (Boston et al., 2019).

The studies (Bayazit, 2013; Engin & Sezer, 2016; Reçber & Sezer, 2018; Toprak & Özmantar, 2019) examined middle school mathematics textbooks found that the tasks were mainly at 2nd (Low Demand - Procedures without connections) and 3rd (High Demand - Procedures with connections) level. The number of tasks at level 4 (High-Demand - Doing) was quite low in these textbooks (Bayazit, 2013; Engin & Sezer, 2016; Reçber & Sezer, 2018). Toprak and Özmantar (2019) found that the majority of the tasks in fifth grade mathematics textbooks are at level 1 (Low Demand - memorization) in fifth grade mathematics textbooks. Bozkurt (2018), in his study examining the different aspects of the tasks as well as the cognitive demand level, stated that the instructions of many tasks in the mathematics textbook are insufficient and therefore, students may access inaccurate information. Sevimli and Kul (2015) found that the use of technology is limited in all content presented, especially in tasks, in middle mathematics school textbooks. Considering all these limitations and areas of improvement documented in the previous studies, this study aims to examine the quality of the elementary school mathematics tasks suggested for remote remedial courses with different perspectives, in particular cognitive demand of the tasks.

Method

Document analysis, a systematic method used for the examination and evaluation of printed or electronic documents that contain information about the phenomenon under examination (Bowen, 2009; Yıldırım & Şimşek, 2018), was used in this study. The data sources of this study were the sample tasks recommended to be used in remote remedial courses for grades 1 to 4 by MoNE. The tasks were downloaded from the link (<http://mufredat.meb.gov.tr/201920ikincidonem.html>) on the official website of the MoNE.

The objectives in the document did not include all objectives in the curriculum. There are 124 objectives in the document. 79 objectives are named "critical objectives," and the others are "non-critical objectives". The meaning of critical objectives was not defined, and there was no explanation on what distinguishes these objectives from non-critical ones in the published documents. Thus, we also used the same language of critical objectives in this study. The documents include tasks that were designed for a total of 79 critical objectives from four different learning domains.

The tasks considered as units of analysis were named differently (e.g., instructions, worksheets) in the documents. Some tasks included sub-sections that could be counted as separate tasks, and the others did not include any sub-sections. Since there was no consistency in this respect, the researchers determined the starting and ending points of each task and coded accordingly. For example, a first-grade introduction task included six tasks with different contexts and addressing different objectives. Thus, researchers split this introductory task into six, assigned numbers to each task, and coded these six tasks separately. After assigning numbers to all tasks in the documents, the tasks were ready for analysis.

After determining the number of tasks, their distribution by grade level and learning domain was examined (Table 1). There are a total of 85 tasks in the document, 21 in the first grade, 31 in the second grade, 22 in the third grade, and 11 in the fourth grade. According to learning domains, most tasks were in the measurement domain, and the least number of tasks were in the statistics and data domain.

Table 1.
The Distribution of Tasks According to Grade Level and Learning Domain

	Numbers and Operations	Geometry	Measurement	Statistics and Data	Total
	f	f	f	f	f
1 th grade	3	9	8	1	21
2 th grade	16	-	13	2	31
3 th grade	3	7	12	-	22
4 th grade	1	3	6	1	11
Total	23	19	39	4	85

Data Analysis

In the study, to examine the cognitive demand of the tasks, AR1: Potential of the Task Rubric developed by Boston (2012; 2017) in Instructional Quality Assessment [IQA] Academic Rigor in Mathematics Toolkit were used. The necessary permission for use was obtained from the researcher. Boston (2012) referred to the cognitive demand levels framework of Smith and Stein (1998) in the tool developed to assess the potential cognitive demand levels of tasks (as written) within the scope of her research. Similar to the framework of Smith and Stein (1998), the first and second levels are low cognitive demand levels, and the third and fourth levels are high cognitive demand levels (Boston, 2012; Smith & Stein, 1998). Boston’s (2012) framework was used in this study since it emphasized the importance of the ideas behind mathematical assumptions in determining the cognitive demand levels of the tasks. In this framework, levels were named as level 1-memorization, level 2-procedures without connections, level 3-making implicit connections, and level 4-making explicit connections (Boston, 2012). There is no specific name for Level 0. The levels used in the analysis framework and their descriptions are given in Figure 1.

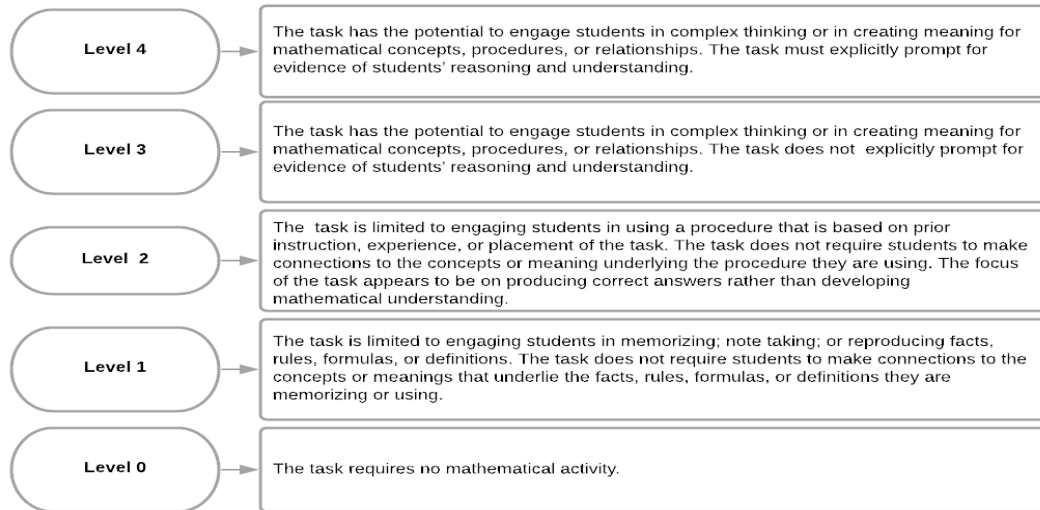


Figure 1. *The Levels of Boston’s (2012, p.99) Framework*

Boston (2012) stated that in the analysis of multi-part activities, raters should consider the most comprehensive and highest level of thinking required in the task as they determined the level of the task. In this study, the cognitive demand levels of each part of the multi-part tasks were determined, and the highest cognitive demand among the parts was accepted as the task level. The cognitive demand of the

tasks could be increased in the implementation through asking questions, and engaging classroom discussions. However, since we cannot predict classroom dynamics, only the written forms of the activities were evaluated in this study.

After determining the cognitive demand of the tasks, the frequency and percentages of task distribution by grade level were found. Then the findings were presented by comparing the tasks to emphasize how these levels were determined and to highlight the differences among different level tasks.

In addition to analyzing the cognitive demand levels of the tasks, aspects that could negatively influence the mathematics learning-teaching process in the written text of the tasks were determined. Although these aspects do not directly affect the cognitive demand level of the task, the researchers analyze them because they would negatively influence task quality. All tasks were coded under five categories called aspects (See Table 2). Existing literature on problem and task evaluation was used to determine the categories as follows: (i) representation type (Kajender & Lovric, 2009), (ii) overgeneralization/oversimplification (Kajender & Lovric, 2009), (iii) clarity of language (Bozkurt, 2018), (iv) use of mathematical language (Gonzales, 1994; Özgen et al., 2019) and (v) presentation of concepts (Bingölbali & Özmantar, 2015). In addition to these categories, printing and grammatical errors were found in some tasks. These errors were not reported because they did not include mathematical content.

Table 2.

Aspects of the Tasks in the Written Form That Can Negatively Influence the Mathematics Learning-Teaching Process

Aspect	Description
Representation type	Inaccurate or imprecise use of figures, pictures, tables, and graphic representations in the tasks
Overgeneralization/oversimplification	Tasks include over-generalization or over-specification situations that may result in misconceptions.
Clarity of language	The language used in the task is not clear and understandable
Use of mathematical language	Inaccurate or imprecise use of mathematical symbols and language in the tasks The language used in the tasks was colloquial rather than formal mathematical language.
Presentation of concepts	Presence of mathematical errors in the definition or presentation of the concepts in the tasks.

The content analysis method was used to analyze the tasks. The tasks were coded by two mathematics education researchers. In the coding of the nine tasks where researchers could not reach an agreement, and the opinion of the third researcher was consulted. These tasks were discussed with the third researcher until a consensus was reached. The agreement among coders, inter-rater reliability, was calculated by the similarity ratio formula [Reliability coefficient = the number of agreements/ total number of agreements plus disagreements) x 100] defined by Miles and Huberman (1994). Inter-rater reliability was calculated as .89.

In this study, all the rules stated in “Scientific Research and Publication Ethics Statements for Higher Education Institutions” were followed, and none of the actions declared under the title “Actions Contradictory to Scientific Research and Publication Ethics” -which is the second part of the statement-. Ethical approval was obtained from the Marmara University Research and Publication Ethics Committee (approval date 21.02.2021, approval number 2021/112).

Findings

The study's findings were presented under two sections: cognitive demand and aspects of the task that can negatively influence the teaching-learning process.

Cognitive Demand of the Tasks

The distribution of potential cognitive demand levels of the tasks is given in Table 3.

Table 3
*Distribution of Cognitive Demand Level of the Tasks**

	Low Cognitive Demand				High Cognitive Demand			
	Level 1		Level 2		Level 3		Level 4	
	f	%	f	%	f	%	f	%
1 th grade	1	1.2	15	17.6	4	4.7	1	1.2
2 th grade	-	-	16	18.8	13	15.3	2	2.4
3 th grade	1	1.2	11	12.9	10	11.8	-	-
4 th grade	-	-	6	7.1	5	5.8	-	-
Total	2	2.4	48	56.4	32	37.6	3	3.6

* Since there was no activity at Level 0, it was not added to the table.

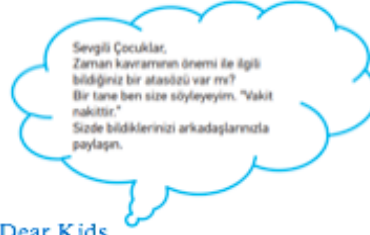
As shown in Table 3, there are two (2.4%) tasks at Level 1, 48 (56.4%) tasks at Level 2, 32 (37.6%) tasks at Level 3, and three (3.6%) tasks at Level 4. This distribution shows that the tasks are mainly at Level 2 and Level 3. In addition, the majority of the tasks suggested for each grade level are at Level 2. For Level 4 tasks, there is one task in the first grade and two in the second grade, and no task in the third and fourth grades.

In this section, tasks from different cognitive levels were presented, and then the reasons for such classification were explained. One of the two tasks at Level 1 is a first-grade geometry task. The task (p.16) is designed for naming geometric shapes by classifying them according to the number of vertices and edges. In this task, poems about geometric shapes (square, rectangle, triangle, circle) were given (e.g., Figure 2); students were asked to read poems, draw the shapes and copy poems in their notebooks. The tasks went beyond the literacy task since they asked students to draw the shapes described in poems. Since drawing the shapes is a mathematical task, it has moved the task from Level 0 to Level 1. At first, since the poem emphasizes the features of geometric shapes, it is considered a higher demand activity. However, since there is no instruction in the written text that requires students to explain their mathematical thinking and emphasizes the relationships between concepts and their features, the cognitive demand level of the activity did not reach high levels.



I have neither corner nor edge
I'm all round
I'm just like a wheel
I roll perfectly

Figure 2. An Example of First-Grade Task in the Geometry Domain (Level 1)



Dear Kids,
Do you know a proverb about the importance of the time?
Let me tell you one. "Time is money"
Share what you know with your friends.

GÖREV ZAMANI

Öğrencilerden aile büyüklerinden yardım alarak, yaşantılarıyla ilgili belli başlı olayları yıl, ay, hafta, gün gibi kavramları kullanarak kronolojik sıraya koymaları istenir.

TASK TIME

With the help of family elders, students are asked to chronologically order certain events in their lives using the concepts such as year, month, week, and day.

Figure 3. An Example of Third-Grade Task in the Measurement Domain (Level 1)

The other Level 1 task was a third-grade measurement task (p. 13) that was designed for the "Explain the relationship between time measurement units" objective. The objective emphasized the explanation of the connections between year-week, year-day, and minute-second. In the task (Figure 3), students were asked about the chronological order of the important events in their lives. While the curriculum emphasized the need for students to make a connection between the concepts of time, no question was asked to create such a connection in the examined task. Since the scope of the task is limited to "memorizing or reproducing facts, rules, formula, or definitions." and no connections were made among concepts, the cognitive demand level was determined as Level 1.

Sections from two different tasks in the second-grade numbers and operations learning area are shown in Figure 4 and Figure 5. The first two questions (Figure 4) in the task (p.14) focus on performing division operations and producing a correct response rather than developing a conceptual understanding of the division concept. Although this is the case for the first two questions, the last question includes "little ambiguity about what needs to be done and how to do it." It is sufficient for the student to use a certain strategy (division, repeated addition, or subtraction) to solve the problem. Therefore, the cognitive demand level of the task was determined as Level 2. In the task in Figure 5 (p. 16), there were questions on whether the sharing is fair or not. The effort to make students aware of the difference between fair and equal sharing showed the reasoning expected at a Level 3 task. Since the task did not ask for explicit evidence for students' reasoning in creating connections between repeated subtraction and division as well as the difference between fair and equal sharing, the task was not coded under Level 4.

✿

$$10 \div 5 = \underline{\quad}$$

10 5

Solve the following decisions.

2) Aşağıdaki bölme işlemlerini yapınız.

$$\begin{array}{r} 10 \overline{) 2} \\ 8 \overline{) 4} \\ 12 \overline{) 2} \\ 9 \overline{) 3} \\ 6 \overline{) 2} \end{array}$$

Senay, who drinks 2 glasses of orange juice a day, drinks 18 glasses of orange juice in how many days?

✿ Günde 2 bardak portakal suyu içen Şenay, 18 bardak portakal suyunu kaç günde içer?

Figure 4. An Example of Second-Grade Task in the Numbers and Operation Domain (Level 2)

4) 15 fındık 3 çocuğa paylaşılıyor. Her çocuğa kaç fındık düşer?
15 hazelnuts are shared to 3 children. How many nuts do each child get? A) 5 B) 4 C) 3

5) Bir fırınca ihtiyacı olan iki ailenin günlük ekmek ihtiyacını karşılıyor. Her gün 8 ekmeği 2 aileye eşit şekilde paylaşıyor.
A baker meets the bread needs of two families. Every day, he shares 8 breads equally to 2 families.

✿ Her bir aileye kaç ekmek vermiş olur?

✿ Sizce adaletli bir paylaşım olmuş mudur?

✿ Sizce aileleri oluşturan birey sayıları farklı olsaydı adaletli bir paylaşım olur mu?

How many breads do each family get?

Do you think, it is a fair share?

Do you think it would be a fair share if the number of family members differs?

Figure 5. An Example of Second-Grade Task in the Numbers and Operation Domain (Level 3)

Another comparative example is given by two tasks in different topics of measurement learning domain. The first task was a second-grade task designed for the “Solves problems using the length measurement unit” objective. In one part of the task (p. 90), the amount of fabric required for the products to be produced was given, and the students were asked to answer the questions using this information (Figure 6). Students’ prior knowledge and experience should be considered in deciding the cognitive demand of the task (NCTM, 2014). In the task, students are required to do multiplication, repeated addition, and division using the given lengths. The examination of the mathematics curriculum shows that the initial focus is given to multiplying numbers up to 10 by 1, 2, 3, 4, and 5. The last question in Figure 6 has more than one solution (e.g. multiplication, repeated addition). Since the second-grade students have recently learned multiplication, solution ways might not be evident for them. Therefore this question was accepted as a problem. If the same questions were asked to fourth-grade students, these questions would not be considered a problem considering the fourth-grade objectives. As a result, although this task included a problem-solving situation, since students were not asked to explain their mathematical reasoning and support it with evidence, the task was classified as Level 3.

2. Tablo: ürünler için gereken kumaş miktarı

Ürün	Kumaş Miktarı
Elbise	8 m
Şapka	2 m
Mont	5 m
Yelek	4 m

Bir fabrikada üretilen her ürün için gereken kumaş miktarları yukarıda verilmiştir. Aşağıdaki soruları tabloya bakarak yanıtlayınız.

- 5 Adet elbise için kaç m kumaş gerekmektedir?
.....
- 1 adet şapka, 1 adet yelek için toplam kaç m kumaş gerekmektedir?
.....
- 3 adet elbise ve 4 adet mont için toplam kaç m kumaş gerekmektedir?
.....
- Demet Hanım, mağazasında satmak için 10 adet şapka, 8 adet mont sipariş etmiştir. Demet Hanım'ın siparişleri için toplam kaç m kumaş gerekmektedir?
.....
- 4 adet mont için gereken kumaş miktarı ile kaç adet yelek üretilebilir?
.....

2. The amount of fabric required for each product.

Product	The amount of fabric
Dress	8 m
Hat	2 m
Coat	5 m
Vest	4 m

The amount of fabric required for each product produced in a factory is given above. Answer the questions below by looking at the table.

- How many meters of fabric are needed for 5 dresses?
.....
- How many meters of fabric are needed for 1 hat and 1 vest?
.....
- How many meters of fabric are needed for 3 dresses and 4 coats?
.....
- Demet has ordered 10 hats and 8 coats to sell in her store. How many meters of fabric are needed for Ms. Demet's orders?
.....
- How many vests can be produced with the amount of fabric needed for 4 coats?
.....

Figure 6. An Example of Second-Grade Task in the Measurement Domain (Level 3)

Buse, arkadaşının vişne reçelini çok sevmiştir. Bu yüzden malzeme listesini alır ve tarifini evinde dener. Buse'nin reçeli, arkadaşının kine benzememiştir.

Buse, yaptığı reçelin neden farklı olduğunu araştırmıştır. Bunun sonucunda tarifte kullandığı bardak ve kaşığı arkadaşınınkinden farklı olduğunu anlamıştır.

Aşağıdaki soruları yukarıda verilen metne göre yanıtlayınız.

- Yukarıda verilen tarifte herkesin aynı miktarda kullanacağı ürün hangisidir?
.....
- Ürünlerin miktarını aynı ölçme aracı ile kullanmanın faydaları nelerdir?
.....
- Tarif herkesin aynı sonuca ulaşması için yazacak olursak, ne yapmamız gerekir?
.....

Buse liked her friend's cherry jam very much. So she takes the ingredient list and tries the recipe at home. Buse's jam was not like her friend's.

Buse searched for the reason why the jam was different. She realized the glass and spoon she used in the recipe were different from her friend's.

Answer the following questions based on the text above.

- Which ingredient did everyone use in the same amount in the recipe above?
.....
- What are the advantages of using ingredients with the same measuring tool?
.....
- If it were to write the recipe so that everyone would get the same result, what should we do?
.....

Figure 7. An Example of Second-Grade Task in the Measurement Domain (Level 4)

A measurement task (p. 71) that was designed for "solving problems related to the mass measurement unit" includes five problems with different contexts. In one of these questions (Figure 7), a problem situation was presented in which Buse made jam according to her recipe. However, her jam was not similar to what her friend did, and various questions were asked about this situation. The use of non-standard measurement units (glass, spoon) caused the recipes to produce jams with different flavors. Through highlighting this problem situation, the task aims to emphasize the importance of using standard measurement units. This task was coded as high cognitive demand level because it caters "doing mathematics", "using non-algorithmic thinking", "evidence for reasoning and understanding", and "developing an explanation for why formulas or procedures work". The task was classified as Level 4, as it was asked the underlying reason for the mathematical idea of using standard measurement units (using

kilogram) in the last question. This emphasis is also important because it focuses on the mathematical idea explored in the problem-solving process rather than carrying out procedural calculations.

Aspects of the Task that can Negatively Influence the Teaching-Learning Process

After examining the cognitive demand of the tasks, the aspects of the tasks that can negatively influence the mathematics teaching-learning process were discussed. The distribution of these aspects by grade levels under the determined categories is given in Table 4.

Table 4.

The Distribution of The Aspects That Can Influence Negatively the Mathematics Teaching-Learning Process by Grade Level

Aspect*		1 th grade	2 th grade	3 th grade	4 th grade	Total
		f	f	f	f	f
Clarity of language		1	8	1	2	12
Presentation of concepts		3	6	3	3	15
Representation type		2	4	-	4	10
Use of mathematical language		1	5	3	1	10
Overgeneralization/oversimplification		1	2	1	-	4

*More than one aspect can be coded in a task.

As seen in Table 4, the inaccurate presentation of concepts (f= 15) and the lack of clarity in the language (f= 12) are found as two dominant aspects of the tasks. The use of unclear mathematical language in the tasks may result in difficulties in understanding the explanations, problems, or questions. Further, it could cause different interpretations of the text. A second-grade task about “money” (p. 56) in the measurement learning domain could be an example of this unclear language use (Figure 8) in the question stem.

1. Aşağıdaki kumbaralardan, içinde 1 TL olanları işaretleyelim.

1. Mark the piggy banks containing 1 TL.



Figure 8. An Example of Second-Grade Task in the Measurement Learning Domain

In the question in Figure 8, students were asked to mark the piggy banks containing 1₺. In this question, students could say that there is no 1₺ coin in any piggy bank or first- second piggy banks contain a total amount of 1₺. This could negatively influence the implementation of this task in the instruction.

Another aspect is the inaccurate presentation of the concept. A second-grade task in the measurement learning domain could be an example of this aspect. In the task, the concept of leap year was mentioned, and the following explanation was provided for the calculation method, “The years in which February has 29 days are called leap years. When calculating a leap year, we look at the last two digits of the year. If the last two digits are divided by four, it is not a leap year.” (p. 8). This method of calculation is mathematically incorrect. The correct explanation is that years divided by four without a

remainder are leap years, and the years divided with a remainder are the ones in which February has 28 days. Even if the explanation about the leap year calculation method in the content is corrected, the calculation method was not presented in a way that students could explore the mathematical reasoning behind this method. In three tasks of the same measurement topic from first (p. 11) and second grade (p. 128-129), the number of days in a month was generalized as 30 days. Information of “All months have 30 or 31 days, except for February, which is 28 days (29 days in leap years only)” (Britannica, 2020; Oliver, 1998) was not stated in the task.

For some tasks, researchers coded more than one aspect of the task that can negatively influence the teaching-learning process. A fourth-grade task for “constructing a bar graph” and “using different representations to represent obtained data” objectives (p. 12) is an example of this case. In the task, students were expected to research a variety of fish species’ swimming speeds in kilometers per hour and to represent the speeds using a tally sheet or a frequency table. An example table and bar graph representation for a data set are given in the task (Figure 9 and Figure 10).

THE FASTEST FISH IN THE SEA

DENİZLERİN EN HIZLI BALIKLARI		
Yelken Balığı	Sailfish	110 km
Çizgili Marlin	Striped Marlin	80 km
Vahu Balığı	Wahoo	78 km
Güney mavi Yüzgeçli Ton Balığı	Atlantic bluefin tuna	76 km
Sarı Yüzgeçli Ton Balığı	Yellowfin tuna	74 km

Figure 9. An Example of Fourth-Grade Task in the Statistics and Data Learning Domain - Table Representation

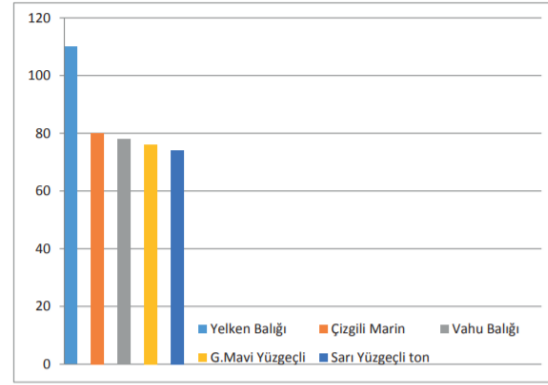


Figure 10. An Example of Fourth-Grade Task in the Statistics and Data Learning Domain - Graphical Representation

The presented table in Figure 9 was named incorrectly as frequency table (inaccurate presentation of the representation). Instead, such representation should be used to represent discrete data. Further, the column headings are not given in the table, and the axes are not named in the bar graph (representation type). One other mathematical error was that the unit of speed is expressed as in km instead of km/h.

In 8 out of 85 tasks, mathematical language was used inaccurately. For example, in a second-grade geometry task, students were asked to measure the lengths of the objects in given pictures. Students were asked to measure the "length of seating space of a chair" (p. 86). This is coded as an inaccurate use of mathematical language because the side lengths of the seating were tried to be meant.

At last, some tasks included over-generalizations/over-simplifications that could result in potential mathematical misconceptions. A task on measuring lengths could be an example of this aspect. Measuring length topics are in second, third, and fourth grades. In these tasks, students were generally asked to express the length measurements in millimeters, centimeters, and meters. The striking situation in this regard is that while a similar approach is followed in the second and third grades, a different approach is followed in the fourth grade. In a second-grade task (p. 81), the following language was used: “we measure objects such as seats, trees, fabrics in “meters”, and glass, computer, pencil in “centimeters”. This task did not emphasize that meters and centimeters are measurement units. Centimeters and meters were introduced as two distinct concepts (p. 82). The length of a tree or fabric can be expressed not only in meters but also in centimeters. In the fourth grade, the same errors were observed less frequently, and

a more appropriate language was used compared to the second and third grades, such as “we measure many lengths with meters and centimeters, but for smaller objects, we use millimeters.” (p. 24).

Results and Discussion

In this study, the quality of tasks recommended for distance education at the elementary school level was examined from multiple perspectives, in particular cognitive demand levels. The results of the study showed that the majority of the tasks were at low-cognitive demand level, the distribution of the cognitive demand levels was not balanced, and some tasks included mathematical errors. In addition, study results showed the potential of these tasks and to what extent they could promote meaningful and rich mathematical learning opportunities for the students.

The first main result of the study is that the majority of the tasks were classified as low cognitive demand tasks. This result is in parallel with the findings of the studies examining the cognitive demand of textbook tasks (Bayazit, 2013; Engin & Sezer, 2016; Reçber & Sezer, 2018). Providing students with low-level tasks frequently makes them fast and fluent practitioners of mathematical operations, rules, and formulas (Boston, 2012). This does not align with the elementary mathematics curricular aim of equipping students with higher-order thinking skills such as problem solving, reasoning, and mathematical thinking (MoNE, 2018). To develop these higher-order thinking skills, students should regularly experience high cognitive demand tasks (Boston, 2012, Stein & Lane, 1996). Students engaged with such tasks start to see mathematics as an effort to create meaning. (Huinker & Bill, 2017). Although the importance of high cognitive demand-level tasks in the student's understanding and learning of mathematics is evident, it is striking that the number of tasks at level 4 is quite limited in this study. In addition, researchers (Boston et al., 2019; Henningsen & Stein, 1997; Stein et al., 2000) stated that the cognitive demand levels of the tasks tend to be implemented at a lower level than the potential level in practice. As a result of this tendency, it is expected that the number of tasks coded at high demand level, in this study, would be lessened in the implementation. This would limit opportunities for meaningful and rich mathematics learning in the classroom (NCTM, 2014).

One of the possible reasons for the study result of more tasks with low cognitive demand is that elementary school mathematics is perceived as easy (Lannin & Chval, 2013). It may be thought that the students can learn elementary school mathematics topics without engaging in complex problem situations, and then tasks might be mostly designed at the low cognitive demand level. Contrary to this, Huinker and Bill (2017) stated that all students, including preschools, can engage in higher cognitive demand tasks that support mathematical reasoning and problem solving. Also, the importance of elementary school mathematics for establishing a foundation for mathematics in upper grades and advanced mathematics should be considered (Wu, 2009). Thus, conceptual learning should be achieved with tasks that require higher cognitive demand in elementary school mathematics. (Stein & Lane, 1996; Wilhelm, 2014). This conceptual learning supports students' understanding of the relations between concepts and operations, and their transfer of this learning (Hattie et al., 2016).

Another important result of the study is that some aspects of the tasks may negatively influence the teaching-learning process, and many tasks include mathematical errors. Similarly, Bozkurt (2018) also found that the tasks had some problems in terms of applicability, the tasks' instructions were not clear enough, and the tasks included mathematical errors. These kinds of tasks could result in misconceptions and incorrect mathematical conceptualization. As a result of the immediate transition to distance education due to the pandemic, teachers did not have enough time to review the quality of the tasks. In particular, in addition to difficulties in communicating with students (e.g. not being able to attend synchronized lessons, limited in-class interaction), the use of tasks without having a thorough assessment of their mathematical accuracy and quality can result in quality problems in mathematics instruction.

While examining the tasks, an interesting finding drew our attention. All tasks, except one, did not include any educational technology. In one task, students were asked to search on the internet, which is not a unique educational technology for teaching mathematics. Since the tasks are recommended for use in distance education, they are expected to meet the needs of distance education by being supported by

technology. Contrary to this expectation, the use of technology is not integrated and recommended in all tasks, except one task. The lack of technological tools used in the task can negatively affect the learning opportunities and the opportunities to provide students with effective mathematics instruction (Kazak, 2020; NCTM, 2000). Because studies suggest that technological tools such as virtual manipulative and dynamic software support students' conceptual understanding of mathematics and contribute to a strong mathematics foundation, especially in elementary school mathematics, in distance as well as in face-to-face instruction (Cheung & Slavin, 2013; Reimer & Moyer, 2005; Rich, 2020; Wills, 2020). In addition, one of the goals of the elementary school mathematics curriculum is to develop students' technological and digital competence (MoNE, 2018). Failure to reflect this curricular approach in the recommended tasks may have negative consequences in terms of long-term educational outcomes.

The fast transition to distance education requires teachers to adapt quickly to this situation. Supporting remote mathematics instruction through recommending tasks is significant for facilitating this adaptation process of teachers. However, all the responsibility for addressing the problems and mathematical errors reported in this study is left to teachers in their classroom practices. Since teachers take initiative to decide how to use the tasks in classroom practices, one can assume that these problems will be addressed. However, studies showed that classroom teachers have difficulties in understanding and teaching different mathematical concepts (Hill, 2010; Özmantar & Bingölbali, 2009; Toluk Uçar, 2011; Yıldızlı & Sarı, 2017). Considering elementary school teachers' mathematical difficulties and their adaptation difficulties in distance education, mathematical error free high cognitive demand tasks that meet the needs of distance education settings should be shared with teachers.

Considering these results, revision of the tasks to be compatible with distance education, enrichment of the tasks with technological tools to promote conceptual understanding, and elimination of the mathematical errors could be suggested for these published tasks. Further, in the task design process, experts should check the task content to make sure that all tasks are free of mathematical errors and suitable for distance education. In this context, the questions of who designed and checked these tasks, and by which criteria they evaluated should be asked. In addition, the individuals who design and examine these tasks should be knowledgeable about what high cognitive demand tasks entail and make their design decisions accordingly. The cognitive demand level of these published tasks can be increased through revisions. For instance, different from Level 3 tasks, Level 4 tasks require students to explain their thinking behind a solution strategy or answer (Munter, 2014). The task at Level 3 could be progressed into Level 4 by explicitly asking for evidence for students' thinking, reasoning, assumptions, generalizations, and inferences (Boston, 2012, 2017).

In this study, the tasks suggested for distance education by the MoNE were examined. Although examining these tasks as they were published gives an idea about mathematics instruction, there are many factors that affect the implementation in classes. Studies have shown that teachers tend to implement high cognitive demand tasks at a lower level in their classroom practices (Boston et al., 2019; Henningsen & Stein, 1997; Stein et al., 2000). In addition, they stated that teachers who have effective teaching skills can increase the cognitive demand of a low level task to a high level (Smith & Stein, 1998; Stein & Smith, 1998). In future studies, in addition to examining the potential cognitive demand levels of distance education tasks, it will be useful for practitioners and researchers to investigate how these levels are affected in classroom practice observations. Since the implementation of high cognitive demand tasks is not easy for teachers, teachers should be supported with professional learning opportunities to develop the competencies required for the implementation of high cognitive demand tasks in their classroom practice (Tekkumru-Kisa et al., 2020). According to NCTM (2014), teachers should be competent in determining the cognitive demand level of tasks they will use in their classrooms and selecting higher-level tasks. In this study, explaining the details regarding cognitive demand levels and the differences across the levels, as well as providing concrete examples from the tasks could support these competencies of teachers in their professional development.

Author Contribution Rates

The authors contributed equally to the study.

Ethical Declaration

All rules included in the “Directive for Scientific Research and Publication Ethics in Higher Education Institutions” have been adhered to, and none of the “Actions Contrary to Scientific Research and Publication Ethics” included in the second section of the Directive have been implemented.

Conflict Statement

The author declares no competing interests.

Türkçe Sürümü

Giriş

Küresel düzeydeki COVID-19 salgını sebebiyle birçok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de tüm sınıf düzeylerinde 2020 yılı Mart ayı (2019-2020 eğitim-öğretim yılı) itibarıyla uzaktan eğitime geçilmiştir. Uzaktan eğitime geçilmesi ile Eğitim Bilişim Ağı (EBA) eğitim-öğretimde ön plana çıkmıştır. EBA, Türkiye Cumhuriyeti Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından kurulan sosyal nitelikli eğitsel elektronik içerik ağıdır. Uzaktan eğitim sürecinde EBA-TV üzerinden canlı olmayan ve EBA platformu üzerinden canlı dersler yürütülmüştür. MEB ortaya çıkan bu olağanüstü durumu ve olası sonuçlarını göz önüne alarak 2020-2021 eğitim-öğretim yılı başlamadan önce derslerini düzenlenmeye karar vermiştir. Telif derslerinin amacı, pandeminin başlangıcında yapılamayan derslerin telifi ve uzaktan eğitim ile öğrenmenin pekiştirilmesidir. Bakanlık telif eğitimine katkı sağlaması amacıyla 2019-2020 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde uzaktan eğitim ile yürütülen derslerin üst sınıf matematiğinde temel olan kritik konu ve kazanımları belirlemiştir. Belirlediği bu kazanımlara yönelik her sınıf düzeyinde etkinlik örnekleri hazırlayarak bu etkinlikleri elektronik olarak hem EBA platformu hem de resmi web sitesi üzerinden yayınlamıştır. Öğretmenlerin etkinlikleri öğrencilerinin ihtiyaçlarına göre doğrudan kullanabileceği, uyarlayabileceği ya da kendi etkinliklerini hazırlayabileceği ifade edilmiştir (MEB, 2020). Yürütülen telif eğitimlerinde kullanılmaya örneğin matematik etkinliklerinin sunulması öğrenme-öğretme sürecinin desteklenmesi ve öğrencilere öğrenme fırsatları sunma adına önemlidir. Çünkü öğrenciler matematik dersinde zamanlarının çoğunu bu etkinlikler ile geçirmekte (Boston & Smith, 2009) bu da onların matematik hakkındaki düşünceleri ve anlamalarını belirlemektedir (Doyle, 1988).

Matematik eğitiminde etkinliğin yeri ve önemi açık olsa da her etkinliğin iyi tasarlanmış olduğu öğrencilere öğrenme fırsatı sağladığı söylenemez (Özmentar & Bingölbalı, 2015). Örneğin Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri [National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)] (2014), etkili bir matematik eğitiminde kullanılan etkinliklerin akıl yürütme ve problem çözme desteklemesi gerektiğini ifade etmektedir. Öğrencilerin akıl yürütmesini, problem çözmesini ve düşünmesini gerektiren bu tür etkinlikler ise bilişsel istem düzeyi yüksek olarak kabul edilmektedir (Smith & Stein, 1998). Yüksek bilişsel istem düzeyine sahip olmanın yanı sıra etkinliklerin niteliğini arttıracak olan birçok farklı özellikten bahsedilebilir (Özmentar & Bingölbalı, 2015). Örneğin; anlaşılabilirliği arttırmak adına yönergelerin açık olması (Bozkurt, 2018; Yeşildere-İmre, 2020), kavramların matematiksel olarak doğru sunularak öğrencilerde zorluk ve yanlış oluşturmaması (Kajander & Lovric, 2009), matematiksel dilin doğru kullanılması (Kajander ve Lovric, 2009) gibi birçok özellik sıralanabilir. Ek olarak etkinliklerin tasarımında teknolojik araçların (dinamik yazılımlar, uygulamalar, sanal manipülatifler vb.) üstün yönleri kullanılarak öğretim uygulamaları ve öğrencilerin öğrenme fırsatları artırılabilir (Kazak, 2020; NCTM, 2000).

Yüz yüze eğitimde olduğu gibi uzaktan eğitimde de matematik dersinde uygulanacak etkinliklerin nitelikli olması öğrencilere sunulan öğrenme fırsatlarını belirleyici etkenlerden biridir (Barlow vd., 2020). Uzaktan eğitimin niteliğinin yüksek olması durumunda öğrencilerin matematik dersine dair öğrenme kayıpları düşük nitelikteki uzaktan eğitime göre daha az olmaktadır (Dorn vd., 2020). Bu nedenle, öğrenme kayıplarını azaltmak için önerilen bu telif eğitimlerinin niteliği yüksek olmalıdır. Bu bağlamda, etkinliklerin iyi tasarlanmış ve niteliğinin yüksek olması beklense de ilkökul matematik etkinliklerinde bu beklenti daha fazladır. Çünkü ilkökul matematiğinin ileri sınıf düzeylerindeki matematiğin temeli olması ve öğrencilerin ileride matematiği nasıl algıladığını etkilemektedir (Reys & Fennell, 2003; Wu, 2009). Dolayısıyla ilkökul seviyesinde öğrencilerin matematiği anlamalarına katkı sağlayacak etkinliklerin sunulması gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı uzaktan telif eğitimleri için önerilen ilkökul matematik etkinliklerinin başta bilişsel istem düzeyi olmak üzere farklı açılardan incelenmesi ve niteliğinin ortaya konmasıdır. Çalışmanın amacı doğrultusunda aşağıda yer alan araştırma sorularına cevap aranmıştır. MEB tarafından uzaktan eğitimde kullanılmaya önerilen 1-4. sınıf düzeylerindeki

- matematik etkinliklerinin bilişsel istem düzeyleri nedir?

- matematik etkinliklerinin yazılı metin içeriğindeki matematik öğrenme-öğretme sürecini olumsuz etkileyebilecek etmenler nelerdir?

İlgili Alan Yazın

Matematik dersi ile öğrencilerin matematik okuryazarlığının geliştirilmesi, matematik kavramlarını anlaması, problem çözme sürecinde akıl yürütme gibi becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır (MEB, 2018). Öğretim programında belirtilen bu hedeflere ulaşmak için matematik derslerinde ders kitapları, problemler, materyaller, öğretim görevleri gibi birçok aracı kullanılmaktadır. Bu çalışmada, “Belirli bir matematiksel düşüncenin gelişimine ayrılmış bir sınıf aktivitesinin bölümü” olarak tanımlanabilecek öğretimsel etkinliklere odaklandık (Stein vd., 2000, s. 8). Matematik öğretiminde etkinlikler öğrenilen içeriği belirlemenin yanı sıra öğrencilerin matematiği nasıl düşündüklerini, kullandıklarını ve anlamlandırdıklarını da belirlediği için büyük önem taşımaktadır (Stein vd., 1996). Matematik dersinde kullanılan etkinlikler; çoklu temsiller, içerdiği çözüm yollarının çeşitliliği gibi birçok farklı perspektiften incelenebilir (Stein vd., 2000). Bu perspektiflerden biri de etkinliğin sahip olduğu bilişsel istem düzeyidir. Bilişsel istemden kasıt “öğrencilerin etkinliği çözmeleri ve başarıyla tamamlamaları için ihtiyaç duydukları düşünme türü ve düzeyi”dir (Stein vd., 2000, s. 11). Uluslararası alan yazında “cognitive demand” olarak kullanılan kavram ülkemizde “bilişsel istem” (Engin & Sezer, 2016; Toprak & Özmantar, 2019) ve “bilişsel talep” (Güzel vd., 2020; Yabaş & Altun, 2020) olarak iki farklı şekilde ele alınmıştır. Bu çalışmada ise kavram “bilişsel istem” olarak kullanılmıştır.

Matematiksel etkinlikler öğrencilerden bilişsel olarak birbirinden farklı gereklilikleri yerine getirmesini isteyebilir. Örneğin bir etkinlik öğrencinin bir matematiksel işlem ya da algoritmayı ezberlemesini, bunlarla ilgili uygulama yapmasını ya da kompleks düşünme ve matematiksel akıl yürütme stratejileri kullanılmasını gerektirebilir (Estrella vd., 2020). Bu farklılıklar da etkinliğin sahip olduğu farklı bilişsel istem düzeylerini meydana getirmektedir. Stein ve arkadaşları (Smith & Stein, 1998; Stein vd., 1996) bu farklı düzeylerin ne anlama geldiği alan yazına kazandırmışlardır. Yapılan sınıflandırmaya göre etkinlikler düşük (i. ezberleme, ii. ilişkisiz işlemler) ve yüksek (iii. ilişkili işlemler, iv. matematik yapma) bilişsel istem düzeyi olmak üzere iki ana kategoriye ayrılmaktadır. Düşük bilişsel istem gerektiren etkinliklerde öğrenciler matematiksel işlemleri, algoritmaları ve olguları ezberleyip bunlarla ilgili alıştırmayı yapmaktadır. Bu da onları hızlı ve akıcı bir şekilde bu işlemlerin uygulayıcısı haline getirmektedir (Boston, 2012). Yüksek bilişsel istem gerektiren etkinliklerde ise öğrencilerin matematiksel fikirler üzerine düşünmesi, akıl yürütmesi ve anlamlandırması gerektiği için öğrenciler matematik ile ilgili zengin bir anlamaya sahip olabilir (Boston, 2012).

Düşük bilişsel istem düzeyindeki etkinlikler işleme dayalı olduğu için öğrencileri bilişsel olarak daha az zorlarken, yüksek bilişsel istem düzeyindeki etkinlikler ise öğrencilerin üst düzey düşünmesini ve kompleks bilişsel bir çaba sergilemesini gerektirmektedir (Stein vd., 2000). Yüksek bilişsel istem gerektiren etkinlikler aynı zamanda rutin olmayan etkinliklerdir (Simon & Tzur, 2004). Bu etkinlikler “öğrencilerin düşünme, akıl yürütme ve problem çözme kapasitelerini geliştirmelerini desteklemektedir” (Smith & Stein, 1998, s. 344). Düzenli şekilde yüksek bilişsel etkinlikler ile gerçekleştirilen bir öğrenme neticesinde öğrenciler matematiksel ilişkiler kurar, kavramlar ve süreçler hakkında daha derin ve zengin bir anlama geliştirirler (Stein vd., 2000). Bu süreçte öğrenciler matematiksel olarak anlamlı ve zengin etkileşimlerde bulunurlar. Araştırmalar (örneğin; Boaler & Staples, 2008; Boston & Smith, 2009; Simon & Tzur, 2004) öğrencilerin sınıf içerisinde yüksek bilişsel isteme sahip rutin olmayan etkinlikleri çözmelerine daha fazla zaman ayırmanın, onların öğrenmelerine olumlu katkı sunduğunu göstermektedir. Sınıf içi uygulamaların yanı sıra yüksek düzeyde bilişsel istem gerektiren etkinlikleri içeren ders kitaplarını kullanan öğrencilerin de düzenlenen ulusal sınavda matematik alanında daha başarılı olduğu bulunmuştur (Hadar, 2017).

Bilişsel istem düzeyi yüksek olan etkinlikler etkili bir matematik öğretiminin vazgeçilmez bir parçası olsa da öğretmenler bilişsel istem düzeyi yüksek etkinlikleri sınıf içerisinde istem düzeyi düşük olarak uygulama eğilimi göstermektedir (Tekkumru-Kisa vd., 2020; Stein vd., 1996; Stigler & Hiebert, 2004). Sonuç olarak, bilişsel istem düzeyi yüksek bir etkinlik, sınıf uygulamasında aynı düzeyde kalabilir veya daha düşük bir istem düzeyinde uygulanabilir. Sınıf uygulamalarında daha düşük bilişsel istemde tasarlanan bir etkinliğin bilişsel istemini artırmak zordur (Stein vd., 1996; Stein vd., 2000). Bu sebeple sınıfta

uygulanmadan önce etkinliklerin yazılı halinin yüksek bilişsel istem düzeyinde tasarlanmış olması önemlidir.

Okul öncesi dâhil olmak üzere her sınıf seviyesindeki öğrenci, yüksek bilişsel istem düzeyindeki etkinlikler ile uğraşabilir (Huinker & Bill, 2017). Her sınıf seviyesinden öğrencinin matematiği anlaması önemli olsa da ilkökul matematiğinin önemine ayrı bir parantez açmak gerekmektedir. Çünkü ilkökul matematiği, ortaokul ve lise matematiği ile beraber ileri matematiğin temelini oluşturmaktadır (Wu, 2009). İlkokulda yalnızca kural, olgu ve işlemlerden oluşan bir matematiği deneyimleyen, ezberleyen ve taklit eden bir öğrencinin matematiğin gücünü anlaması veya ileri sınıf seviyelerinde matematikle ilgilenmesi pek mümkün değildir (Reys & Fennell, 2003). Aksine ilkökulda öğrencilerin matematik konularını kavramsal olarak anlamaları, onların lisede matematikte başarılı olacağına bir işaretçisidir (Bailey vd., 2014; Siegler vd., 2012). Bu sebeplerle ilkökul düzeyinde öğrencilere matematiği anlamlandırmasına katkı sağlayacak olan yüksek bilişsel istem düzeyindeki etkinliklerin sunulması gerekmektedir (Huinker & Bill, 2017; Van de Walle vd., 2019). Yapılan çalışmalarda da yüksek düzeyde bilişsel etkinliklerin, ilkökul öğrencilerinin hem matematiği anlamalarını hem de matematiğe yönelik tutumlarını olumlu etkilediği ifade edilmiştir (Ni vd., 2018; Schoenfeld, 2002; Sztajn vd., 2012).

Türkiye'de matematik etkinlikleri üzerine çalışmalar özellikle ortaokul düzeyinde yoğunlaşmış olup ilkökul ve lise düzeyindeki yapılan çalışmalar ise sınırlı sayıdadır. Birkaç çalışmada (Usluoğlu, 2020; Yağın, 2019) ilkökul düzeyindeki etkinlikler farklı açılardan (Bloom taksonomisi vb.) incelense de bu düzeydeki etkinliklerin yazılı şekillerinin bilişsel istem düzeylerinin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. İlkokul düzeyinde yapılan çalışmalarda sınırlı sayıdaki sınıf öğretmeninin sınıf içinde uyguladığı etkinliklerin bilişsel istem düzeyleri incelenmiştir (Doğan-Coşkun & Işıksal-Bostan, 2019; Yabaş & Altun, 2020). İlkokul matematik derslerinde öğrencilere sunulan etkinliklerin bilişsel istem düzeylerinin belirlenmiş olmaması öğrencilerimize nasıl bir matematiksel düşünme biçimi ve matematik öğrenme fırsatları sunduğumuz hakkında yeteri kadar bilgi sahibi olmadığımızı göstermektedir (Boston vd., 2019).

Ortaokul matematik ders kitaplarını inceleyen çalışmalarda (Bayazıt, 2013; Engin & Sezer, 2016; Reçber & Sezer, 2018; Toprak & Özmantar, 2019) etkinliklerin çoğunlukla 2. (Düşük Düzey İstemler-İlişkisel İşlemler) ve 3. düzeyde (Yüksek Düzey İstemler-İlişkisel İşlemler) olduğu bulunmuştur. Ders kitaplarında 4. düzeydeki (Yüksek Düzey İstemler-Matematik Yapma) etkinlik sayısı ise oldukça azdır (Bayazıt, 2013; Engin & Sezer, 2016; Reçber & Sezer, 2018). Toprak ve Özmantar da (2019), beşinci sınıf matematik ders kitaplarında ağırlıklı olarak 1. düzeyde (Düşük Düzey İstemler-Ezberleme) etkinliklerin çoğunlukta olduğunu bulmuştur. Bilişsel istem düzeyinin yanı sıra etkinliklerin farklı özelliklerinin incelendiği çalışmaların birinde Bozkurt (2018) matematik ders kitabındaki etkinliklerin birçoğunun yönergelerinin yetersiz olduğunu ve bu sebeple öğrencilerin yanlış bilgiye ulaşabileceğini ifade etmiştir. Sevimli ve Kul (2015) ise ortaokul matematik ders kitabında etkinlikler başta olmak üzere sunulan tüm içeriklerde teknolojinin kullanımının kısıtlı olduğunu bulmuştur. Bu sınırlılıklar ve geliştirme alanları göz önünde bulundurularak, bu çalışmada uzaktan telafi eğitimleri için önerilen ilkökul matematik etkinliklerinin bilişsel istem düzeyleri başta olmak üzere niteliğinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Çalışmada doküman analizi kullanılmıştır. Doküman analizi, araştırılan olgu hakkında bilgi içeren basılı ya da elektronik belgelerin incelenmesi ve değerlendirilmesi için kullanılan sistematik bir yöntemdir (Bowen, 2009; Yıldırım & Şimşek, 2018). Bu çalışmanın veri kaynakları MEB tarafından 1-4. sınıflar için uzaktan telafi derslerinde kullanılması önerilen örnek etkinliklerdir. Araştırma kapsamında incelenen dokümanlardaki etkinlikler MEB resmi internet sitesindeki linkten (<http://mufredat.meb.gov.tr/201920iikincidonem.html>) indirilmiştir.

Bahsi geçen etkinliklerin yer aldığı dokümanda yer alan kazanımlar ilkökul matematik müfredatındaki tüm kazanımları kapsamamaktadır. Dokümanda 124 kazanıma yer verilmiştir. Bu kazanımların 79'u kritik geri kalan 35'i ise kritik olmayan kazanım olarak ifade edilmiştir. Dokümanda kritik kazanım ifadesinin ne anlama geldiğine ya da bu kazanımları diğer kazanımlardan ayıran özelliklerin ne olduğuna dair bir açıklamaya yer almamaktadır. Bu nedenle incelenen dokümanlarda kullanılan dile paralel şekilde bu

araştırmada da bahsi geçen kazanımlar kritik kazanımlar olarak adlandırılmıştır. Sonuç olarak hazırlanan dokümanda dört farklı öğrenme alanından toplam 79 kritik kazanım için tasarlanmış etkinlikler yer almaktadır.

Araştırmanın analiz birimi olarak ele alınan etkinlikler dokümanlarda farklı isimlerle (yönerge, çalışma kâğıdı vb.) adlandırılmıştır. Bazı etkinlikler, farklı etkinlik sayılabilecek alt bölümler içerirken, diğerleri ise herhangi bir alt bölüm içermemektedir. Bu açıdan herhangi bir tutarlılık olmadığı için araştırmacılar her bir etkinliğin başlangıç ve bitiş noktalarını belirlemişler ve ona göre kodlama yapmışlardır. Örneğin, birinci sınıfta yer alan bir yönergede birbirinden farklı bağlamlar içeren ve farklı kazanımlara hitap eden altı etkinlik olduğundan, bu yönerge bölünerek ayrı ayrı numaralandırılmış ve altı etkinlik kodlaması olacak şekilde analize dâhil edilmiştir. Etkinlikler bu ölçütler göz önüne alınarak numaralandırıldıktan sonra analize hazır hale getirilmiştir.

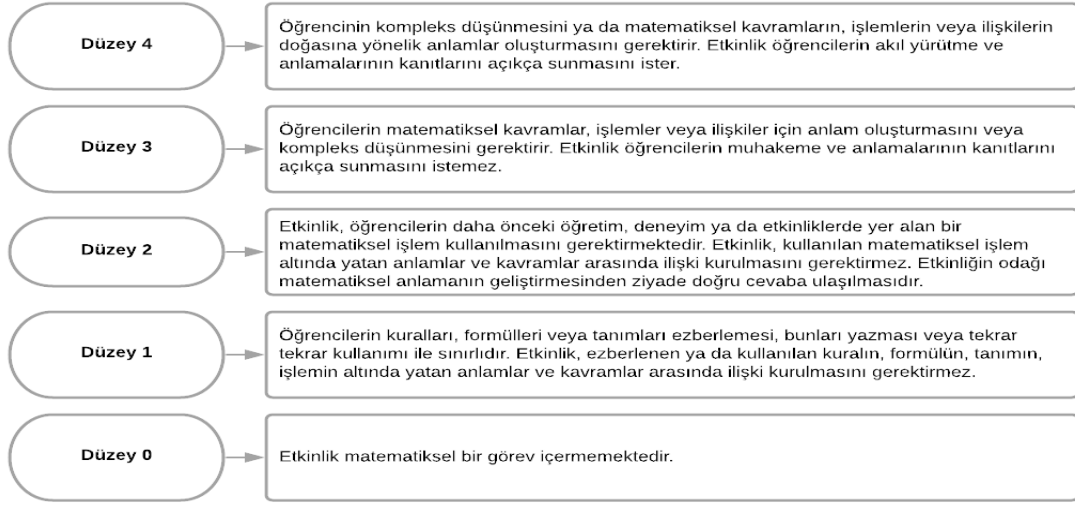
Etkinliklerin sayısı belirlendikten sonra, sınıf düzeyi ve öğrenme alanlarına göre dağılımı incelenmiştir (Tablo 1). Birinci sınıfta 21, ikinci sınıfta 31, üçüncü sınıfta 22 ve dördüncü sınıfta 11 olmak üzere hazırlanan dokümanda toplam 85 etkinlik yer almaktadır. Öğrenme alanlarına göre en çok etkinlik ölçme, en az sayıda etkinlik ise veri işleme öğrenme alanındadır.

Tablo 1.
Etkinliklerin Sınıf Düzeyi ve Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı

	Sayılar ve İşlemler	Geometri	Ölçme	Veri İşleme	Toplam
	f	f	f	f	f
1. sınıf	3	9	8	1	21
2. sınıf	16	-	13	2	31
3. sınıf	3	7	12	-	22
4. sınıf	1	3	6	1	11
Toplam	23	19	39	4	85

Veri Analizi

Çalışmada etkinliklerin bilişsel istem düzeyini incelemek için Boston (2012, 2017) tarafından oluşturulmuş Öğretim Niteliğini Değerlendirme Matematik Araç Kitinde yer alan Etkinliğin Potansiyeli dereceli puanlama anahtarı (AR1: Potential of the Task Rubric) kullanılmıştır. Araştırmacıdan izin alınarak çalışmada kullanılmıştır. Boston (2012) araştırması kapsamında etkinliklerin (yazılı metninde) potansiyel bilişsel istem düzeylerini değerlendirmek için geliştirdiği araçta Smith ve Stein'in (1998) bilişsel istem düzeyleri çerçevesini referans vermiştir. Smith ve Stein'in (1998) çerçevesine benzer şekilde birinci düzey ve ikinci düzey düşük bilişsel istem düzeylerini, üçüncü düzey ve dördüncü düzey ise yüksek bilişsel istem düzeylerini göstermektedir (Boston, 2012; Smith ve Stein, 1998). Ancak Smith ve Stein'in (1998) çerçevesinden farklı olarak Boston (2012) düzeyleri yeniden tanımlamış ve yeni göstergeler eklemiştir. Boston (2012) etkinliklerin bilişsel istem düzeylerinin belirlenmesinde özellikle matematiksel varsayımların arkasında yatan fikirlerin öğrenme-öğretme süreci için önemini vurgulandığından araştırmada bu çerçevenin kullanılması tercih edilmiştir. Bu çerçevede sıfırıncı düzey için herhangi bir adlandırma yapılmazken, birinci düzey ezberleme (memorization), ikinci düzey ilişkilendirmeden işlem yapma (procedures without connections), üçüncü düzey örtük ilişkiler kurma (making implicit connections) ve en yüksek düzey olan dördüncü düzey açıkça ilişki kurma (making explicit connections) olarak adlandırılmıştır (Boston, 2012). Kullanılan analiz çerçevesinde yer alan düzeyler ve bunların kısa açıklamaları Şekil 1'de yer almaktadır.



Şekil 1. Boston'un (2012, s.99) Seviyelerinin Çerçevesi

Boston (2012) çok aşamalı etkinliklerin analizinde, değerlendiricilerin etkinlikteki en kapsamlı ve en yüksek düşünme düzeyini etkinliğin düzeyi olarak ele almaları gerektiğini belirtmiştir. Bu araştırmada da her bir etkinliğin analiz edilmesi sürecinde içinde bulunan matematiksel görevlerin tüm aşamalarının bilişsel istem düzeyleri araştırmacılar tarafından belirlenmiş ve etkinlikte yer alan adımlardan bilişsel istem düzeyi en yüksek olanı etkinliğin düzeyi olarak kabul edilmiştir. Etkinliklerin bilişsel istem düzeyleri sorulan sorularla ya da oluşturulan sınıf içi tartışmalarla yükseltilebilir. Fakat sınıf içi dinamikler hakkında bir tahminde bulunamayacağımız için bu çalışmada sadece etkinliklerin yazılı halleri değerlendirilmiştir.

Etkinliklerin bilişsel istem düzeyleri belirlendikten sonra, ilk olarak etkinliklerin sınıf düzeylerine göre dağılımlarının frekans ve yüzdeleri hesaplanmıştır. Ardından bu düzeylerin nasıl belirlendiğini ve farklı düzeyde yer alan etkinlikleri birbirinden ayıran durumları vurgulamak için etkinlikler karşılaştırılarak bulgular sunulmuştur.

Etkinliklerin bilişsel istem düzeylerinin analiz edilmesinin yanında matematik öğrenme-öğretme sürecini olumsuz etkileyebilecek bazı etmenlerin olduğu da belirlenmiştir. Bu etmenler, etkinliğin bilişsel istem düzeyini doğrudan etkilemese de etkinliğin niteliğini olumsuz etkileyeceği için araştırmacılar analiz edilmiştir. Tüm etkinlikler etmen adı verilen beş kategori altında kodlanmıştır (Tablo 2). Kategorileri belirlemek için problem ve etkinlik değerlendirmesine ilişkin çalışmalar kullanılmıştır: (i) temsil biçimi (Kajender & Lovric, 2009), (ii) aşırı genelleme/özelleştirme (Kajender & Lovric, 2009) (iii) ifadelerin netliği (Bozkurt, 2018), (iv) matematiksel dilin kullanımı (Gonzales, 1994; Özgen vd., 2019) ve (v) kavramın sunuluşu (Bingölbali & Özmantar, 2015). Bu kategorilerin dışında bazı etkinliklerde baskı ve dilbilgisi hataları tespit edilmiştir. Bu hatalar matematik içerikli olmadığı için raporlanmamıştır.

Etkinlikler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Etkinlikler iki matematik eğitimi alan uzmanı tarafından kodlanmıştır. İki araştırmacı dokuz etkinliği analiz ederken kodlamada kararsız kalmış ve üçüncü araştırmacının görüşüne başvurmuştur. Bu etkinlikler üçüncü araştırmacı ile tartışarak kodlanmış ve anlaşmaya varılmıştır. Araştırmada kodlayıcı güvenilirliği olarak da adlandırılan kodlayıcılar arası görüş birliği Miles ve Huberman (1994) tarafından tanımlanan benzerlik oranı formülü [Güvenirlik katsayısı = görüş birliği sağlanan konu/terim sayısı: (görüş birliği + görüş ayrılığı sağlanan konu/terim sayısı) x 100] ile hesaplanmıştır. Araştırmanın kodlayıcı güvenilirliği 0,89 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 2.

Etkinliklerin Yazılı İçeriğinde Yer Alan Matematik Öğrenme-Öğretme Sürecini Olumsuz Etkileyebilecek Etmenler

Etmen	Açıklamalar
Temsil biçimi	Etkinlikteki şekil, resim, tablo ve grafik temsillerin hatalı veya özensiz kullanılması
Aşırı genelleme/özelleme	Etkinliklerde kavram yanılgısı oluşturabilecek aşırı genelleme veya aşırı özelleme durumlarının yer alması
İfadelerin netliği	Etkinliklerde kullanılan dilin açık ve anlaşılır olmaması
Matematiksel dilin kullanımı	Etkinlikteki matematiksel sembollerin ve dilin hatalı veya özensiz kullanılması
Kavramın sunulduğu	Etkinlikteki ifadelerde, problemlerde formal matematiksel dil yerine konuşma dilinin kullanılması
Kavramın sunulduğu	Etkinlikteki kavramların tanımında veya sunulduğunda matematiksel hataların olması

Çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması gerektiği belirtilen tüm kurallara uyulmuştur ve yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Marmara Üniversitesi Araştırma ve Yayın Etik Kurul, 20.01.2021 tarihli 2021/112 sayılı karar formu ile etik kurul onayı alınmıştır.

Bulgular

Çalışmanın bulguları iki alt başlıkta sunulmuştur: etkinliklerin bilişsel istem düzeyleri ve etkinliklerde öğrenme-öğretme sürecini olumsuz etkileyebilecek olan etmenler.

Etkinliklerin Bilişsel İstem Düzeyleri

Etkinliklerin potansiyel bilişsel istem düzeylerine göre dağılımı Tablo 3’te yer almaktadır.

Tablo 3.

*Etkinliklerin Bilişsel İstem Düzeylerine Göre Dağılımı**

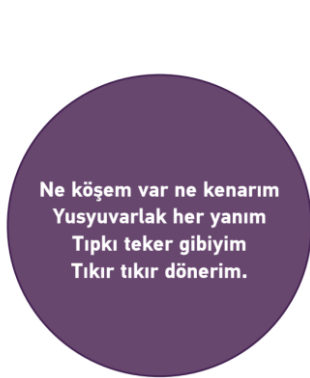
	Düşük İstem Düzeyi				Yüksek İstem Düzeyi			
	Düzyen 1		Düzyen 2		Düzyen 3		Düzyen 4	
	f	%	F	%	f	%	f	%
1. sınıf	1	1.2	15	17.6	4	4.7	1	1.2
2. sınıf	-	-	16	18.8	13	15.3	2	2.4
3. sınıf	1	1.2	11	12.9	10	11.8	-	-
4. sınıf	-	-	6	7.1	5	5.8	-	-
Toplam	2	2.4	48	56.4	32	37.6	3	3.6

*Düzyen 0’da etkinlik bulunmadığı için tabloya eklenmemiştir.

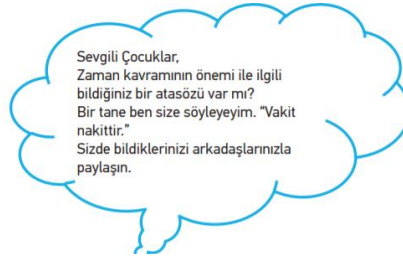
Tablo 3 incelendiğinde birinci düzeyde iki (%2.4) etkinlik, ikinci düzeyde 48 (%56.4) etkinlik, üçüncü düzeyde 32 (%37.6) etkinlik ve dördüncü düzeyde üç (%3.6) etkinlik olduğu görülmektedir. Bu dağılım etkinliklerin ağırlıklı olarak ikinci düzeyde ve üçüncü düzeyde olduğunu göstermektedir. Ayrıca her sınıf düzeyi için etkinliklerin büyük çoğunluğunun ikinci düzeyde olduğu belirlenmiştir. Birinci sınıfta bir, ikinci sınıfta iki etkinlik dördüncü düzeyde yer almakta olup üçüncü ve dördüncü sınıfta dördüncü düzeyde yer alan herhangi bir etkinlik bulunmamaktadır.

Araştırma kapsamında incelenen etkinliklerden farklı bilişsel istem düzeyinde örnekler verilmiş ve bu örnek etkinliklerin neden bu düzeyde yer aldığı açıklanmıştır. Bilişsel istem düzeyi olarak birinci düzeyde bulunan iki etkinlikten biri birinci sınıf geometri etkinliğidir. Etkinlik (s. 16) geometrik şekillerin köşe ve

kenar sayılarına göre sınıflandırarak adlandırılmasına yönelik tasarlanmıştır. Bu etkinlikte geometrik şekillerle (kare, dikdörtgen, üçgen, çember) ilgili şiirler verilmiş (örneğin Şekil 2); öğrencilerin şiirleri okuması, şekilleri çizmesi ve şiirleri yazması istenmiştir. Öğrencilerden şiirlerde anlatılan şekilleri çizmeleri istendiği için görevler okuma yazma görevinin ötesine geçmiştir. Şekillerin çizimi bir matematiksel görev olduğu için etkinliği sıfırıncı düzeyden birinci düzeye taşımıştır. İlk etapta şiirler geometrik şekillerin özelliklerine vurgu yaptığı için istem düzeyi daha yüksek bir etkinlik olarak düşünülmektedir. Fakat yazılı metinde öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerini açıklamalarını gerektiren ve kavram ile özellikleri arasındaki ilişkilere vurgulayan herhangi bir yönerge bulunmadığı için bilişsel istem düzeyi üst düzeylere çıkmamıştır.



Şekil 2. Birinci Sınıf Geometri Öğrenme Alanı Etkinlik Örneği (Düzy 1)



GÖREV ZAMANI

Öğrencilerden aile büyüklerinden yardım alarak, yaşamlarıyla ilgili belli başlı olayları yıl, ay, hafta, gün gibi kavramları kullanarak kronolojik sıraya koymaları istenir.

Şekil 3. Üçüncü Sınıf Ölçme Öğrenme Alanı Etkinlik Örneği (Düzy 1)

Birinci düzeyde yer alan diğer etkinlik (s. 13) ise "Zaman ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi açıklar." kazanımına yönelik tasarlanan üçüncü sınıf düzeyindeki ölçme etkinliğidir. Kazanım yıl-hafta, yıl-gün, dakika-saniye arasındaki ilişkilerin açıklanmasını vurgulamaktadır. Etkinlikte (Şekil 3) öğrencilerden hayatlarında önem taşıyan belli başlı olayları kronolojik sıraya koymaları istenmiştir. Öğretim programı öğrencilerin zaman kavramları arasında ilişki kurmasını beklerken, etkinlikte böyle bir ilişkinin oluşturulmasına yönelik herhangi bir soru sorulmamıştır. Bu etkinliğin kapsamı "matematiksel olguların, kuralların, formüllerin veya tanımların ezberlenmesi veya tekrarlanması" ile sınırlandırıldığından ve etkinlikte geçen kavramlar arasında herhangi bir ilişkilendirme yapılmadığından bilişsel istem düzeyi birinci düzey olarak belirlenmiştir.

İkinci sınıf sayılar ve işlemler öğrenme alanında yer alan iki farklı etkinlikten alınan kesitler Şekil 4 ve Şekil 5'te görülmektedir. Etkinlikteki (s. 14) ilk iki soru (Şekil 4), bölme kavramının kavramsal bir anlayışını geliştirmekten ziyade bölme işlemlerini gerçekleştirmeye ve doğru bir yanıt üretmeye odaklanır. İlk iki soru için durum böyle olsa da, son soru "ne yapılması gerektiği ve nasıl yapılacağı konusunda biraz belirsizlik" içermektedir. Öğrencinin problemi çözmek için belirli bir stratejiyi (bölme, tekrarlı toplama veya çıkarma) kullanması yeterlidir. Dolayısıyla etkinliğin bilişsel istem düzeyi, ikinci düzey olarak belirlenmiştir. Şekil 5'te yer alan etkinlikte (s. 16) paylaşma işleminin adaletli olup olmadığına ilişkin sorular yer almaktadır. Eşit ve adil paylaşım arasındaki farkı öğrenciye fark ettirme çabası üçüncü düzeydeki bir etkinlikten beklenen akıl yürütmeyi gerektirdiğini göstermektedir. Etkinlikte öğrencinin tekrarlı çıkarma ile bölme işlemini ilişkilendirmesi gerekirken öğrencilerin akıl yürütme ve anlayışlarına dair kanıt istenmemesi, eşit ve adaletli paylaşım arasındaki farkın nedeninin sorgulanmaması sebebiyle etkinlik dördüncü düzeye çıkamamıştır.

✿

$10 \div 5 = \underline{\quad}$

$\square \quad \square \quad \square$

2) Aşağıdaki bölme işlemlerini yapınız.

$10 \overline{) 2} \quad 8 \overline{) 4} \quad 12 \overline{) 2} \quad 9 \overline{) 3} \quad 6 \overline{) 2}$

✿ Günde 2 bardak portakal suyu içen Şenay, 18 bardak portakal suyu kaç günde içer?

Aşağıdaki ardışık çıkarma işleminin bölme işlemi şeklinde gösterilişi hangisidir?

$18 - 3 = 15$	A) $15 \overline{) 3}$	B) $18 \overline{) 3}$	C) $18 \overline{) 4}$
$15 - 3 = 12$			
$12 - 3 = 9$			
$9 - 3 = 6$			
$6 - 3 = 3$			
$3 - 3 = 0$			

- 4) 15 fındık 3 çocuğa paylaştırılıyor. Her çocuğa kaç fındık düşer?
A) 5 B) 4 C) 3
- 5) Bir fincan ihtiyacı olan iki ailenin günlük ekmeği ihtiyacını karşılıyor. Her gün 8 ekmeği 2 aileye eşit şekilde paylaştırıyor.
- ✿ Her bir aileye kaç ekmeği vermiş olur?
✿ Sizce adaletli bir paylaşım olmuş mudur?
✿ Sizce aileleri oluşturan birey sayıları farklı olsaydı adaletli bir paylaşım olur muydu?

Şekil 4. İkinci Sınıf Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı Etkinlik Örneği (Düzey 2)

Şekil 5. İkinci Sınıf Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı Etkinlik Örneği (Düzey 3)

Bir diğer karşılaştırmalı örnek ise ölçme öğrenme alanının farklı konularında yer alan iki etkinlik üzerinden sunulmuştur. İlk etkinlik ikinci sınıf düzeyinde “Uzunluk ölçme birimi kullanılan problemleri çözer.” kazanımına yönelik hazırlanmıştır. Etkinliğin bir bölümünde (s. 90) üretilecek ürünler için gerekli olan kumaş miktarı verilmiş ve öğrencilerden bu bilgileri kullanarak verilen soruları yanıtlamaları istenmiştir (Şekil 6). Burada bilişsel istem düzeyine karar verirken dikkat edilmesi gereken husus etkinliği yapacak öğrencilerin önceki bilgi ve deneyimlerinin ne olduğudur (NCTM, 2014). Soruların içeriği incelendiğinde öğrencilerin verilen uzunlukları kullanarak başta çarpma olmak üzere tekrarlı toplama, bölme işlemi yapması gerekmektedir. Matematik öğretim programı incelendiğinde ilk olarak ikinci sınıfta 10’a kadar olan sayıları 1, 2, 3, 4 ve 5 ile çarpma üzerinde durulduğu görülmüştür. Şekil 6’da yer alan son sorunun birden fazla çözüm yolu (çarpma, tekrarlı toplama gibi) bulunmaktadır. İkinci sınıf öğrencileri çarpma işlemini yeni öğrendikleri için çözüm yolları onlara açık olmayabilir. Bu sebeple, bu soru bir problem olarak kabul edilmiştir. Aynı sorular dördüncü sınıf öğrencilerine yöneltilmiş olsaydı dördüncü sınıf kazanımları göz önüne alınarak bu sorular bir problem olarak kabul edilmeyecekti. Sonuç olarak, bu etkinlik bir problem çözme durumu içermesine rağmen, öğrenciden matematiksel akıl yürütme yollarını açıklaması ve deliller ile desteklemesi istenmediği için etkinliğin üçüncü düzeyde olduğuna karar verilmiştir.

2. Tablo: ürünler için gereken kumaş miktarı

Ürün	Kumaş Miktarı
Elbise	8 m
Şapka	2 m
Mont	5 m
Yelek	4 m

Bir fabrikada üretilen her ürün için gereken kumaş miktarları yukarıda verilmiştir. Aşağıdaki soruları tabloya bakarak yanıtlayınız.

- 5 Adet elbise için kaç m kumaş gerekmektedir?
.....
- 1 adet şapka, 1 adet yelek için toplam kaç m kumaş gerekmektedir?
.....
- 3 adet elbise ve 4 adet mont için toplam kaç m kumaş gerekmektedir?
.....
- Demet Hanım, mağazasında satmak için 10 adet şapka, 8 adet mont sipariş etmiştir. Demet Hanım'ın siparişleri için toplam kaç m kumaş gerekmektedir?
.....
- 4 adet mont için gereken kumaş miktarı ile kaç adet yelek üretilir?
.....

Buse, yaptığı reçelin neden farklı olduğunu araştırmıştır. Bunun sonucunda tarife kullandığı bardak ve kaşığı arkadaşınınkinden farklı olduğunu anlamıştır.

Aşağıdaki soruları yukarıda verilen metne göre yanıtlayınız.

- Yukarıda verilen tarife herkesin aynı miktarda kullanacağı ürün hangisidir?
.....
- Ürünlerin miktarını aynı ölçme aracı ile kullanmanın faydaları nelerdir?
.....
- Tarifi herkesin aynı sonuca ulaşması için yazacak olursak, ne yapmamız gerekir?
.....

Şekil 6. İkinci Sınıf Ölçme Öğrenme Alanındaki Etkinlikten Bir Örnek (Düzey 3)

Şekil 7. İkinci Sınıf Ölçme Öğrenme Alanındaki Etkinlikten Bir Örnek (Düzey 4)

“Kütle ölçme birimiyle ilgili problemleri çözer.” kazanımına yönelik tasarlanan etkinlikte (s.71) ise farklı bağlamlar içeren beş problem yer almaktadır. Bu soruların birinde (Şekil 7) Buse'nin tarife göre reçel yaptığı ancak reçelin arkadaşının yaptığına benzemediği şekilde bir problem durumu sunulmuş ve bu duruma dair çeşitli sorular yöneltilmiştir. Bu problem durumunda standart olmayan ölçme araçlarının (su bardağı, kaşık) kullanılması yapılan tariflerin farklı tatlarda reçeller üretmesine neden olmuştur. Etkinlikte bu problem durumundan yola çıkılarak standart ölçme birimlerini kullanmanın neden önemli olduğu fikri vurgulanmaktadır. Bu etkinliğin yüksek bilişsel istem düzeyinde olduğu açıktır çünkü “matematik yapma”, “algoritmik olmayan kompleks düşünmeyi kullanma”, “akıl yürütme ve anlamının kanıtlarını içerme” ve “formül veya işlemlerin neden işe yaradığını anlatmak için açıklama yapma” durumlarını içermektedir. Etkinlikteki problemin son sorusunda etkinlikte ele alınan matematiksel fikrin altında yatan düşünce sorulduğu için etkinlik dördüncü düzeyde kodlanmıştır. Bu vurgu, işlem yapmanın ötesinde problem çözme sürecindeki matematiksel fikre odaklanması sebebiyle oldukça önemlidir.

Etkinliklerde Öğrenme-Öğretme Sürecini Olumsuz Etkileyebilecek Olan Etmenler

Etkinliklerin bilişsel istem düzeyleri incelenmesinden sonra, matematik öğrenme-öğretme sürecini olumsuz etkileyebilecek olan etmenler ele alınmıştır. Bu etmenlerin belirlenen temalar altında sınıf düzeylerine göre dağılımı Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4

Etkinliklerde Yer Alan Öğrenme-Öğretme Sürecini Olumsuz Etkileyebilecek Etmenlerin Dağılımı

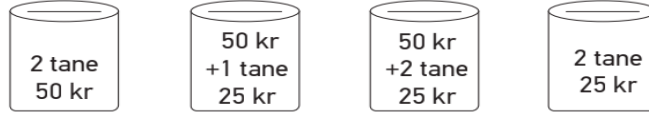
Etmenler*	1. sınıf	2. sınıf	3. sınıf	4. sınıf	Toplam
	f	f	f	f	
İfadelerin netliği	1	8	1	2	12
Kavramın sunuluşu	3	6	3	3	15
Temsil biçimi	2	4	-	4	10
Matematik dili	1	5	3	1	10
Aşırı genelleme/özelleme	1	2	1	-	4

*Bir etkinlikte birden fazla etmen kodlanmış olabilir.

Tablo 4'te görüldüğü üzere, etkinliklerin analizinde kavramın sunuluş biçiminin hatalı olması (f= 15) ve ifadelerin net olmaması (f= 12) iki önemli etken olarak bulunmuştur. Etkinliklerde net olmayan

matematiksel dilin kullanılması açıklamaların, problemlerin veya soruların anlaşılmasında zorluklara neden olabilir. Ayrıca, metnin farklı yorumlanmasına da sebep olabilir. Örneğin ikinci sınıf ölçme öğrenme alanında paralarımız konusundaki bir etkinlikte (s. 56) ifadelerin net olmamasına örnek bir durum yer almaktadır (Şekil 8).

1. Aşağıdaki kumbaralardan, içinde 1 TL olanları işaretleyelim.



Şekil 8. İkinci Sınıf Ölçme Öğrenme Alanı Etkinlik Örneği

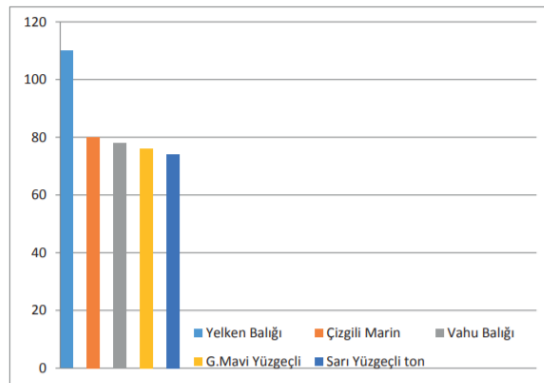
Şekil 8’de yer alan soruda öğrencilerden içinde 1₺ olan kumbaraları işaretlemesi istenmiştir. Bu soruda öğrenciler hiçbir kumbarada 1₺’lik bir madeni para olmadığını ya da birinci-ikinci kumbaranın içerisinde toplam 1₺ tutarında para olduğunu söyleyebilir. Böyle bir durum etkinliğin uygulaması esnasında öğretimin sürecini olumsuz yönde etkileyebilir.

Diğer bir etmen ise kavramın sunulmasının hatalı olmasıdır. Bu etmen dördüncü sınıf düzeyinde ölçme öğrenme alanındaki bir etkinlik ile örneklendirilmiştir. Etkinlikte artık yıl kavramına değinilmiş ve hesaplama yöntemi olarak “Şubat ayının 29 gün çektiği yıllara artık yıl denir. Artık yıl hesaplarken, yılın son iki rakamına bakarız. Son iki rakam dört’e tam bölünüyorsa artık yıl değildir.” (s. 8) açıklamasına yer verilmiştir. Bu hesaplama yöntemi matematiksel olarak yanlıştır. Doğru açıklama, dörde kalansız bölünen yıllar artık yıl, kalanlı bölünen yıllar ise Şubat ayının 28 gün olduğu yıllardır. İçerikte artık yıl hesaplama yöntemi ile ilgili açıklama düzeltilse bile, hesaplama yöntemi öğrencilerin yöntemin arkasındaki matematiksel muhakemeyi keşfedebilecekleri şekilde sunulmamıştır. Aynı konu hakkında birinci ve ikinci sınıf düzeyinde zaman ölçme ile ilgili üç etkinlikte (birinci sınıf s. 11 ve ikinci sınıf s. 128-129) aylar 30 gün olarak genellenmiştir. Etkinlikte “28 gün olan şubat ayı (sadece artık yıllarda 29 gün) dışında tüm aylar 30 veya 31 gün çekmektedir.” bilgisine yer verilmemiştir (Britannica, 2020; Oliver, 1998).

Bazı görevlerin analizinde araştırmacılar, öğretme-öğrenme sürecini olumsuz etkileyebilecek birden fazla etmen kodlamıştır. Dördüncü sınıfta “Sütun grafiği oluşturur.” ve “Elde ettiği veriyi sunmak amacıyla farklı gösterimler kullanır.” kazanımlarına yönelik sunulan etkinlik (s. 12) bu duruma bir örnektir. Etkinlikte öğrencilerin farklı balık türlerinin yüzme hızlarını (km/saat) araştırmaları ve bunları çetele ya da sıklık tablosu kullanarak göstermeleri gerekmektedir. Etkinlikte örnek olarak bir veri grubu tablo ve sütun grafiği ile gösterilmiştir (Şekil 9 ve Şekil 10).

DENİZLERİN EN HIZLI BALIKLARI	
Yelken Balığı	110 km
Çizgili Marlin	80 km
Vahu Balığı	78 km
Güney mavi Yüzgeçli Ton Balığı	76 km
Sarı Yüzgeçli Ton Balığı	74 km

Şekil 9. Dördüncü Sınıf Veri İşleme Öğrenme Alanı Etkinlik Örneği - Tablo gösterimi



Şekil 10. Dördüncü Sınıf Veri İşleme Öğrenme Alanı Etkinlik Örneği - Grafik gösterimi

Şekil 9'da sunulan tablo yanlış bir şekilde frekans tablosu olarak adlandırılmıştır (temsilin hatalı sunumu). Bunun yerine, bu tür temsiller, kesikli verileri temsil etmek için kullanılmalıdır. Ayrıca sütun başlıkları tabloda verilmemiş ve eksenler sütun grafiğinde (temsil türü) adlandırılmamıştır. Bir diğer matematiksel hata ise hız biriminin km/h yerine km olarak ifade edilmesidir.

85 etkinliğin sekizinde matematiksel dil hatalı kullanılmıştır. Örneğin ikinci sınıf geometri öğrenme alanında yer alan bir etkinlikte öğrencilerden resimdeki yer alan bazı uzunlukları ölçmeleri gerekmektedir. Öğrencilerden “sandalyenin oturulacak yerinin uzunluğu” (s. 86) ölçmeleri istenmiştir. Bu ifade ile oturma yerlerinin kenar uzunlukları kastedilmeye çalışıldığından, matematiksel dilin yanlış kullanımı olarak kodlanmıştır.

Son olarak bazı etkinlikler kavam yanlışlığı oluşturma potansiyeli taşıyan aşırı genelleme/özelleme durumları içermektedir. Buna ölçme öğrenme alanında yer alan uzunluk ölçme konusundan bir örnek verilmiştir. Uzunluk ölçme konusu ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıfta ele alınmaktadır. Etkinliklerde genel olarak öğrencilerden yaptıkları ölçümleri milimetre, santimetre ve metre cinsinden ifade etmeleri istenmektedir. Etkinliklerde ikinci ve üçüncü sınıfta benzer bir yaklaşım izlenirken dördüncü sınıfta farklı bir yaklaşım izlendiği dikkat çekmektedir. İkinci sınıf etkinliğinde (s. 81) koltuk, ağaç, kumaş gibi varlıklar için “metre ile ölçeriz”; bardak, bilgisayar, kalem gibi varlıklar için ise “santimetre ile ölçeriz” şeklinde ifadelere yer verilmiştir. Bu etkinlikte metre ve santimetrenin bir ölçü birimi olduğu vurgulanmamıştır. Santimetre ve metre birbirinden ayrı iki kavram olarak sunulmuştur (s. 82). Bir ağacın ya da kumaşın uzunluğu sadece metre cinsinden değil, santimetre cinsinden de ifade edilebilir. Dördüncü sınıfta ise benzer hatalara daha az rastlandığı ve “Birçok uzunluğu metre ve santimetreyle ölçeriz fakat daha küçük nesnelere için milimetre kullanırız.” (s. 24) şeklinde ikinci ve üçüncü sınıfa kıyasla daha uygun bir dil kullanıldığı görülmektedir.

Sonuç ve Tartışma

Çalışmada uzaktan eğitim için ilkokul düzeyinde kullanılması önerilen etkinliklerin niteliği başta bilişsel istem düzeyleri olmak üzere farklı açılardan incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda etkinliklerin birçoğunun düşük bilişsel istem düzeyinde olduğu, bilişsel istem düzeylerinin dengeli bir dağılım sergilemediği, etkinliklerin bazılarının içeriğinde matematiksel hatalar barındırdığı görülmüştür. Ek olarak, çalışma sonuçları bu etkinliklerin potansiyelini ve öğrencilere anlamlı ve zengin matematiksel öğrenme fırsatlarını ne ölçüde sağlayabileceğini ortaya koymuştur.

Çalışmanın ilk temel sonucu, etkinliklerin çoğunlukla düşük bilişsel istem düzeyinde yer almasıdır. Bu sonuç, ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeyinin incelendiği çalışmalar ile paralellik sergilemektedir (Bayazit, 2013; Engin & Sezer, 2016; Reçber & Sezer, 2018). Düşük düzeydeki etkinliklerin öğrencilere sıklıkla sunulması öğrencileri matematiksel işlem, kural ve formüllerin hızlı ve akıcı bir uygulayıcısı haline getirmektedir (Boston, 2012). Bu, ilkokul matematik öğretim programında vurgulanan problem çözme, akıl yürütme, matematiksel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerinin kazandırılması amacıyla da örtüşmemektedir (MEB, 2018). Üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesi adına öğrencilerin yüksek bilişsel istem düzeyindeki etkinlikleri düzenli olarak tecrübe etmesi gerekmektedir (Boston, 2012, Stein & Lane, 1996). Bu düzeyde etkinliklerle uğraşan öğrenciler matematiği bir anlam oluşturma çabası olarak görmeye başlamaktadır (Huinker & Bill, 2017). Yüksek bilişsel istem düzeyindeki etkinliklerin öğrencinin matematiği anlamasında ve öğrenmesindeki önemin açık olmasına rağmen, bu çalışmada incelenen etkinliklerden dördüncü düzeyde olanların sayısının oldukça sınırlı olduğu dikkat çekmektedir. Buna ek olarak, araştırmacılar (Boston vd., 2019; Henningsen & Stein, 1997; Stein vd., 2000) etkinliklerin bilişsel istem düzeylerinin uygulama esnasında tahmin edilen düzeyin altında bir düzeyde uygulanma eğiliminde olduğunu ifade etmişlerdir. Bu eğilimin bir sonucu olarak, bu çalışmada yüksek istem düzeyinde kodlanan görev sayısının uygulamada azalması beklenmektedir. Bu durum sınıf içi anlamlı ve zengin bir matematik öğrenimi fırsatlarını kısıtlayacaktır (NCTM, 2014).

Araştırma sonucunda bilişsel istem düzeyi düşük olan etkinliklere daha çok yer verilmesinin olası sebeplerinden biri ilkokul matematiğinin kolay olduğunun düşünülmesidir (Lannin & Chval, 2013). Öğrencilerinin ilkokul matematik konularını karmaşık matematik konularına girmeden öğrenebilecekleri

düşünülmüş ve bu sebeple etkinlikler çoğunlukla düşük bilişsel istem düzeyinde tasarlanmış olabilir. Bu düşüncenin aksine Huinker ve Bill (2017), okul öncesi de dâhil olmak üzere tüm öğrencilerin matematiksel akıl yürütme ve problem çözmeyi destekleyen yüksek bilişsel istem düzeyindeki etkinlikler ile uğraşabileceğini ifade etmiştir. Ayrıca ilkökul matematiğinin üst sınıf matematiği ve ileri düzey matematik için bir temel oluşturduğu unutulmamalıdır (Wu, 2009). Bu sebeple, ilkökul matematiğinde yüksek bilişsel istem gerektiren etkinlikler ile kavramsal öğrenmenin gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Stein & Lane, 1996; Wilhelm, 2014). Bu kavramsal öğrenme öğrencilerin kavramlar ve işlemler arasındaki ilişkiyi anlamasını ve bu öğrenmeyi transfer etmesini desteklemektedir (Hattie vd., 2016).

Çalışmanın bir diğer önemli sonucu ise incelenen etkinliklerde öğrenme-öğretme sürecini olumsuz olarak etkileyebilecek etmenler ve matematiksel hata içeren birçok durumun yer almasıdır. Benzer şekilde Bozkurt da (2018) etkinliklerin uygulanabilirlik açısından bazı sorunları olduğunu, etkinliklerin yönergelerinin yeterince açık olmadığını ve matematiksel hatalar içerdiğini bulmuştur. Bu tür etkinlikler kavram yanlışlarına ve kavramın hatalı olarak öğrenilmesi ile sonuçlanabilir. Pandemi nedeniyle de öğretmenlerin ön hazırlık fırsatı bulamadan uzaktan eğitime başlamaları, etkinliklerin niteliklerini değerlendirmeleri için gerekli olan süreyi kullanamamalarına yol açmıştır. Özellikle, öğrencilerle iletişim kurmada yaşanan çeşitli zorluklarla (örneğin senkronize derslere katılamama, sınıf içi etkileşimin kısıtlı olması) beraber matematiksel doğruluğu ve niteliği tam olarak değerlendirilememiş etkinliklerin öğretimde kullanılmasının matematik öğretiminde nitelik sorunlarına yol açabileceği öngörülmektedir.

Etkinliklerin incelenmesi sırasında ilginç bir durum ortaya çıkmıştır. İncelenen etkinliklerin biri hariç diğerlerinde bir öğretim teknolojisine yer verilmemiştir. Bir tek etkinlikte, öğrencilerden matematik öğretimine özgü olmayan şekilde internette bir araştırma yapmaları istenmiştir. Etkinlikler uzaktan eğitimde kullanılmak üzere önerildiği için teknoloji ile desteklenerek uzaktan eğitimin ihtiyaçlarına cevap vermesi beklenmektedir. Bu beklentinin aksine etkinliklerin tamamına yakınında böyle bir teknoloji kullanımının entegre edilmediği ve önerilmediği görülmüştür. Etkinliklerde teknolojik araçların kullanılmaması öğrencilere öğrenme fırsatları ve etkili bir matematik öğretimi sunulmasını olumsuz etkileyebilir (Kazak, 2020; NCTM, 2000). Çünkü araştırmalar, sanal manipülatif ve dinamik yazılım gibi teknolojik araçların öğrencilerin matematiği kavramsal olarak anlamalarını desteklediğini ve özellikle ilkökul matematiğinde, uzaktan ve yüz yüze öğretimde güçlü bir matematik temeline katkıda bulunduğunu göstermektedir (Cheung & Slavin, 2013; Reimer & Moyer, 2005; Rich, 2020; Wills, 2020). Bunun yanı sıra ilkökul matematik öğretim programında öğrencilerin teknolojik ve dijital yetkinliklerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir (MEB, 2018). Öğretim programının benimsediği bu yaklaşımın etkinliklere yansıtılmaması, eğitim öğretim faaliyetlerinin uzun vadeli çıktıları açısından olumsuz sonuçlar doğurabilecektir.

Uzaktan eğitime hızlı geçiş, öğretmenlerin bu duruma hızla uyum sağlamasını gerektirmiştir. Etkinlik önerileri sunarak uzaktan matematik öğretiminin desteklenmesi, öğretmenlerin bu adapte olma sürecini kolaylaştırması bakımından çok önemlidir. Ancak, bu çalışmada ortaya çıkarılan problemlerin ve matematiksel hataların ele alınmasının tüm sorumluluğu sınıf uygulamalarında öğretmenlere bırakılmıştır. Etkinliklerin nasıl kullanılacağına kararını sınıf içi uygulamalarda öğretmenlere ait olduğu için bunların giderileceği varsayılabilir. Fakat çalışmalar sınıf öğretmenlerinin farklı matematik kavramlarını anlamada ve bunları öğretmede zorluk yaşadığını ortaya koymuştur (Hill, 2010; Özmantar & Bingölbali, 2009; Toluk Uçar, 2011; Yıldızlı & Sarı, 2017). Sınıf öğretmenlerinin yaşadıkları matematiksel zorluklar ve uzaktan eğitim sürecine adaptasyon sürecinin getirdiği zorluklar göz önüne alındığında, etkinlik uygulayıcılarına matematiksel hata içermeyen, yüksek bilişsel istem düzeyinde uzaktan eğitim ortamının ihtiyaçlarına cevap verecek nitelikte etkinliklerin paylaşılması gerekmektedir.

Çalışmanın sonuçlarından hareketle, etkinliklerin uzaktan eğitime uyumlu olacak şekilde revize edilmesi, etkinliklerin teknolojik araçlarla kavramsal anlamayı teşvik edecek şekilde zenginleştirilmesi ve matematiksel hataların giderilmesi önerilebilir. Ayrıca, etkinliği hazırlayan uzmanlar, matematiksel olarak hatasız ve uzaktan eğitime uygun olduğundan emin olmak için etkinliklerin içeriğini kontrol etmelidir. Bu bağlamda bu etkinlikleri kimin tasarlayıp kontrol ettiği ve hangi kriterlere göre değerlendirdikleri sorulmalıdır. Ayrıca etkinlikleri tasarlayan ve inceleyen bireylerin, yüksek bilişsel istem düzeyindeki

etkinliklerin ne olduğu konusunda bilgi sahibi olmaları ve tasarım kararlarını buna göre vermeleri gerekmektedir. Hâlihazırda yayınlanmış olan bu etkinliklerin yapılabilecek revizyonlarla mevcut istem düzeyi arttırılabilir. Örneğin; dördüncü düzey, üçüncü düzeyden farklı olarak öğrencinin bir çözüm ya da sonucun arkasında yatan düşünceyi mutlaka açıklanmasını gerektirmektedir (Munter, 2014). Üçüncü düzeyde yer alan bir etkinlik, öğrencilerin düşünmesi, muhakemesi, varsayımları, genellemeleri ve çıkarımları hakkında açıkça kanıt istenerek dördüncü düzeye çıkarılabilir (Boston, 2012, 2017).

Çalışmada etkinlikler MEB tarafından önerildiği ve yayımlandığı haliyle incelenmiştir. Bu etkinlikleri yayımlandığı haliyle incelemek sunulan matematik öğretimine dair bir fikir verse de etkinliklerin uygulaması sürecini etkileyen birçok unsur bulunmaktadır. Çalışmalar öğretmenlerin yüksek istem düzeyindeki etkinlikleri sınıf içi uygulamalarında daha düşük seviyede uygulamaya eğilimli olduğunu ortaya koymuştur (Boston vd., 2019; Henningsen & Stein, 1997; Stein vd., 2000). Bunun yanında etkili öğretim becerilerine sahip olan öğretmenlerin düşük seviyedeki bir etkinliği yüksek seviyeye çıkarabileceği de ifade edilmiştir (Smith & Stein, 1998; Stein & Smith, 1998). Gelecekte yapılacak araştırmalarda, uzaktan eğitim etkinliklerinin potansiyel bilişsel istem düzeylerinin belirlenmesinin yanında, sınıf içi uygulama gözlemlerinde bu düzeylerin nasıl etkilendiğinin araştırılması da uygulayıcılar ve araştırmacılar için faydalı olacaktır. Ayrıca bilişsel istem düzeyi yüksek etkinliklerin uygulanması öğretmenler için kolay olmadığından, bu yeterliklerinin geliştirilmesi için öğretmenler profesyonel öğrenme fırsatları ile desteklenmelidir (Tekkumru-Kisa vd., 2020). NCTM (2014) öğretmenlerin kullanacağı etkinliklerin bilişsel istem düzeyini belirleyecek ve üst düzeydeki etkinlikleri seçebilecek yetkinlikte olmaları gerektiğini ifade etmektedir. Bu çalışmada bilişsel istem düzeylerinin ve düzeyler arasındaki farklılıkların ayrıntılarının açıklanması ve etkinliklerden somut örnekler verilmesi onların mesleki gelişimlerini destekleyebilir.

Yazar Katkı Oranı

Yazarlar, çalışmaya eşit oranda katkı sunmuşlardır.

Etik Beyan

“Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesinde” yer alan tüm kurallara uyulmuş ve yönergenin ikinci bölümünde yer alan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemlerden” hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Çatışma Beyanı

Yazarlar çalışma kapsamında herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmadığını beyan etmektedirler.

References

- Bailey, D. H., Siegler, R. S., & Geary, D. C. (2014). Early predictors of middle school fraction knowledge. *Developmental Science, 17*(5), 775–785. <https://doi.org/10.1111/desc.12155>
- Barlow, A. T., Edwards, C. M., Robichaux-Davis, R., & Sears, R. (2020). Enhancing and transforming virtual instruction. *Mathematics Teacher: Learning and Teaching PK-12, 113*(12), 972–982. <https://doi.org/10.5951/MLT.2020.0283>
- Bayazit, I. (2013). Quality of the tasks in the new Turkish elementary mathematics textbooks: The case of proportional reasoning. *International Journal of Science and Mathematics Education, 11*(3), 651–682. <https://doi.org/10.1007/s10763-012-9358-8>
- Bingölbali, E., & Özmantar, M. F. (2015). Matematiksel kavram yanılığı: Sebepleri ve çözüm arayışları. E. Bingölbali, & M. F. Özmantar (Ed.), *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri* içinde (5. bs.) (ss. 313–348). Pegem Yayınevi.
- Boaler, J., & Staples, M. (2008). Creating mathematical futures through an equitable teaching approach: The case of railside school. *Teachers College Record, 110*, 8–9.
- Boston, M. D. (2012). Assessing instructional quality in mathematics. *The Elementary School Journal, 113*, 76–104. <https://doi.org/10.1086/666387>
- Boston, M. D. (2017). *Instructional quality assessment classroom observation tool: Rater packet*. Unpublished document.
- Boston, M., Candela, A. G., & Dixon, J. K. (2019). *Making sense of mathematics for teaching to inform instructional quality*. Solution Tree Press.
- Boston, M. D., & Smith, M. S. (2009). Transforming secondary mathematics teaching: Increasing the cognitive demands of instructional tasks used in teachers' classrooms. *Journal for Research in Mathematics Education, 40*(2), 119–156. <https://doi.org/10.2307/40539329>
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal, 9*(2), 27–40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Bozkurt, A. (2018). Ortaokul 6. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin amaç, öğrenci çalışma biçimi ve uygulanabilirlik yönleriyle değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 17*(66), 535-548. <https://doi.org/10.17755/esosder.342636>
- Britannica. (2020, March 19). *Leap year*. <https://www.britannica.com/science/leap-year-calendar>
- Cheung, A. C., & Slavin, R. E. (2013). The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in K-12 classrooms: A meta-analysis. *Educational Research Review, 9*, 88–113. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.01.001>
- Doğan Coşkun, S., & Işıksal Bostan, M. (2019). An in-service primary teacher's implementation of mathematical tasks: The case of length measurement and perimeter instruction. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 50*(4), 486–505. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2018.1522675>
- Dorn, E., Hancock, B., Sarakatsannis, J., & Viruleg, E. (2020, June 1). *COVID-19 and student learning in the United States: The hurt could last a lifetime*. McKinsey and Company. <https://www.mckinsey.com/industries/public-and-social-sector/our-insights/covid-19-and-student-learning-in-the-united-states-the-hurt-could-last-a-lifetime>
- Doyle, W. (1988). Work in mathematics classes: The context of students' thinking during instruction. *Educational Psychologist, 23*(2), 167–180. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2302_6
- Engin, Ö., & Sezer, R. (2016). 7. sınıf matematik ders kitabındaki ve programdaki etkinliklerin bilişsel istem düzeylerinin karşılaştırılması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 42*(1), 24–46.

- Estrella, S., Zakaryan, D., Olfos, R., & Espinoza, G. (2020). How teachers learn to maintain the cognitive demand of tasks through lesson study. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 23(3), 293–310. <https://doi.org/10.1007/s10857-018-09423-y>
- Gonzales, N. A. (1994). Problem posing: A neglected component in mathematics courses for prospective elementary and middle school teachers. *School Science and Mathematics*, 94(2), 78–84. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1994.tb12295.x>
- Güzel, M., Bozkurt, A., & Özmantar, M.F. (2020). Öğretimsel dokümanlardaki etkinliklerin amaçlarının ortaokul matematik öğretmenlerinin perspektifinden incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 9(3), 875–896. <http://dx.doi.org/10.30703/cije.668064>
- Hadar, L. L. (2017). Opportunities to learn: Mathematics textbooks and students' achievements. *Studies in Educational Evaluation*, 55, 153–166. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2017.10.002>
- Hattie, J., Fisher, D., Frey, N., Gojak, L. M., Moore, S. D., & Mellman, W. (2016). *Visible learning for mathematics, grades K-12: What works best to optimize student learning*. Corwin Press.
- Henningsen, M., & Stein, M. K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: Classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 524–549. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.28.5.0524>
- Hill, H. C. (2010). The nature and predictors of elementary teachers' mathematical knowledge for teaching. *Journal for Research in Mathematics Education*, 41(5), 513–545. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.41.5.0513>
- Huinker, D., & Bill, V. (2017). *Taking action: Implementing effective mathematics teaching practices in k-grade 5*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Kajander, A., & Lovric, M. (2009). Mathematics textbooks and their potential role in supporting misconceptions. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40(2), 173–181. <https://doi.org/10.1080/00207390701691558>
- Kazak, S. (2020). Etkinliklerin teknoloji bağlamında değerlendirilmesi. Y. Dede, M.F. Doğan, & F. A. Tutak (Ed.), *Matematik eğitiminde etkinlikler ve uygulamaları* içinde (ss. 145–163). Pegem Yayınevi.
- Lannin, J. K., & Chval, K. B. (2013). Challenge beginning teacher beliefs. *Teaching Children Mathematics*, 19(8), 508–515. <https://doi.org/10.5951/teacchilmath.19.8.0508>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2020, 25 Ağustos). *18 Eylül'e kadar sürecek uzaktan eğitim döneminin yol haritası* [Basın bülteni]. <https://www.meb.gov.tr/18-eylule-kadar-surecek-uzaktan-egitim-doneminin-yol-haritasi/haber/21499/tr>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Sage Publication.
- Munter, C. (2014). Developing visions of high-quality mathematics instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 45(5), 584–635. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.45.5.0584>
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Ni, Y., Zhou, D. H. R., Cai, J., Li, X., Li, Q., & Sun, I. X. (2018). Improving cognitive and affective learning outcomes of students through mathematics instructional tasks of high cognitive demand. *The Journal of Educational Research*, 111(6), 704–719. <https://doi.org/10.1080/00220671.2017.1402748>
- Oliver, J. (1998). How we try to measure time: Calendars. *Mathematics in School*, 27(5), 2–6.

- Özgen, K., Aydın, M., Geçici, M. E., & Bayram, B. (2019). An investigation of eighth grade students' skills in different problem posing types. *International Journal For Mathematics Teaching and Learning*, 20(1), 106–130.
- Özmantar, M. F., & Bingölbalı, E. (2009). Sınıf öğretmenleri ve matematiksel zorlukları. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 401–427.
- Özmantar, M. F., & Bingölbalı, E. (2015). Etkinlik tasarımı ve temel tasarım prensipleri. E. Bingölbalı, & M. F. Özmantar (Ed.), *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri* içinde (5. bs.) (ss. 1–30). Pegem Yayınevi.
- Reçber, H., & Sezer, R. (2018). 8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzeyinin programdakilerle karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 51(1), 55–76. <https://doi.org/10.30964/auebfd.405848>
- Reimer, K., & Moyer, P. S. (2005). Third-graders learn about fractions using virtual manipulatives: A classroom study. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 24(1), 5–25.
- Reys, B., & Fennell, S. (2003). Who should lead mathematics instruction at the elementary school level? A case for mathematics specialists. *Teaching Children Mathematics*, 8(5), 277–282.
- Rich, K. M. (2020). Virtual manipulatives in elementary mathematics: A critical integrative review of research. In D. Schmidt-Crawford (Ed.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 1387–1393). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Sevimli, E., & Kul, Ü. (2015). Matematik ders kitabı içeriklerinin teknolojik uygunluk açısından değerlendirilmesi: Ortaokul örneği. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 308–331. <https://doi.org/10.17522/nefefmed.11253>
- Schoenfeld, A. H. (2002). Making mathematics work for all children: Issues of standards, testing, and equity. *Educational Researcher*, 31, 13–25. <https://doi.org/10.3102/0013189X031001013>
- Smith, M. S., & Stein, M. K. (1998). Reflections on practice: Selecting and creating mathematical tasks: From research to practice. *Mathematics teaching in the middle school*, 3(5), 344–350. <https://doi.org/10.5951/MTMS.3.5.0344>
- Simon, M. A., & Tzur, R. (2004). Explicating the role of mathematical tasks in conceptual learning: An elaboration of the hypothetical learning trajectory. *Mathematical Thinking and Learning*, 6(2), 91–104. https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0602_2
- Stein, M. K., Grover, B., & Henningsen, M. (1996). Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: An analysis of mathematical tasks used in reform classrooms. *American Educational Research Journal*, 33, 455–488. <https://doi.org/10.3102/00028312033002455>
- Stein, M. K., & Lane, S. (1996). Instructional tasks and the development of student capacity to think and reason: An analysis of the relationship between teaching and learning in a reform mathematics project. *Educational Research and Evaluation*, 2(1), 50–80.
- Stein, M. K., & Smith, M. S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(4), 268–275. <https://doi.org/10.5951/MTMS.3.4.0268>
- Stein, M. K., Smith, M. S., Henningsen, M., & Silver, E. A. (2000). *Implementing standards-based mathematics instruction*. Teachers College Press.
- Siegler, R. S., Duncan, G. J., Davis-Kean, P. E., Duckworth, K., Claessens, A., Engel, M., Susperreguy, M. I., & Chen, M. (2012). Early predictors of high school mathematics achievement. *Psychological Science*, 23, 691–697. <https://doi.org/10.1177/0956797612440101>
- Stigler, J. W., & Hiebert, J. (2004). Improving mathematics teaching. *Educational Leadership*, 61(5), 12–17.

- Sztajn, P., Confrey, J., Wilson, P. H., & Edgington, C. (2012). Learning trajectory based instruction: Toward a theory of teaching. *Educational Researcher*, 41(5), 147–156. <https://doi.org/10.3102/0013189X12442801>
- Tekcumru-Kisa, M., Stein, M. K., & Doyle, W. (2020). Theory and research on tasks revisited: Task as a context for students' thinking in the era of ambitious reforms in mathematics and science. *Educational Researcher*, 49(8), 606–617. <https://doi.org/10.3102/0013189X20932480>
- Toluk Uçar, Z. (2011). Öğretmen adaylarının pedagojik içerik bilgisi: Öğretimsel açıklamalar. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(2), 88–102.
- Toprak, Z., & Özmantar, M. F. (2019). Türkiye ve Singapur 5. sınıf matematik ders kitaplarının çözümlü örnekler ve sorular açısından karşılaştırmalı analizi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(2), 539–566. <http://dx.doi.org/10.16949/turkbilmat.490210>
- Usluoğlu, B. (2020). *İlkokul 3 ve 4. sınıf matematik ders kitaplarındaki etkinliklerin yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Kırıkkale Üniversitesi.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., Bay-Williams, J. M., & Brass, A. (2019). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally* (10th ed.). Pearson.
- Wills, T. (2020). *Teaching math at a distance, grades K-12: A practical guide to rich remote instruction*. Corwin Press.
- Wu, H. (2009). What's sophisticated about elementary mathematics. *American Educator*, 33(3), 4–14.
- Yabaş, D., & Altun, S. (2020). Matematiksel görevlerin uygulanmasında iletişim stratejileri ve bilişsel talep kavramı: Sınıf-içi yansımalar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(4), 759–779. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2019056303>
- Yalçın, S. (2019). İlkokul üçüncü sınıf matematik ders kitaplarının içerdiği etkinlikler ve sorular bağlamında incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 18–34. <https://doi.org/10.17556/erziefd.463013>
- Yeşildere-İmre, S. (2020). Matematiksel etkinliklerin tasarım ilkeleri. Y. Dede, M. F. Doğan, & F. A. Tutak (Ed.), *Matematik eğitiminde etkinlikler ve uygulamaları içinde* (ss. 165-185). Pegem Yayınevi.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. bs.). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldızlı, H., & Sarı, M. H. (2017). Sınıf öğretmenlerinin geometrik cisimlere ilişkin alan bilgilerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 601–636. <https://doi.org/10.19171/uefad.368975>