



## Distance Education from the Perspective of Middle School Mathematics Teachers

Erhan BOZKURT <sup>a\*</sup> (ORCID ID - 0000-0002-5524-6994)

Elif Seval PEKER <sup>b</sup> (ORCID ID - 0000-0002-5653-6352)

<sup>a</sup> Uşak University, Faculty of Education, Uşak/Turkey

<sup>b</sup> Uşak University, Graduate School of Education, Uşak/Turkey



### Article Info

DOI: 10.14812/cufej.941371

Article history:

Received 23.05.2021

Revised 24.05.2022

Accepted 30.05.2022

Keywords:

Distance Education,  
Mathematics Education,  
Mathematics Teacher,  
Covid-19.

### Research Article

### Abstract

In this phenomenology study, it was aimed to define middle-school mathematics teachers' perceptions about distance education. For this purpose, eight middle school mathematics teachers working in public schools in four different provinces of Turkey were included in the study. The data were obtained through a series of semi-structured interviews. The teachers' perceptions about the advantages and barriers of distance mathematics education and their feelings and general evaluations about this new method were defined by content analysis. As a result of the research, it was determined that the mathematics teachers believed that distance education offered some advantages for mathematics lessons, on the other hand, they highlighted the barriers it contained. They defined distance education as an inefficient method for mathematics lessons. In addition, it was determined that they have very negative feelings about distance education. In their distance mathematics lessons, it has been determined that they exhibit a teacher-centered teaching approach by using limited teaching material, yet they are generally satisfied with their distance mathematics teaching performance. It was determined that the teachers were not satisfied with the mathematics learning motivation and success exhibited by the students in the distance mathematics lessons.

## Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Bakış Açısıyla Uzaktan Eğitim

### Makale Bilgisi

DOI: 10.14812/cufej.941371

Makale Geçmişi:

Geliş 23.05.2021

Düzeltilme 24.05.2022

Kabul 30.05.2022

Anahtar Kelimeler:

Uzaktan Eğitim,  
Matematik Eğitimi,  
Matematik Öğretmeni,  
Covid-19.

### Araştırma Makalesi

### Öz

Bu fenomenoloji araştırmasında ortaokul matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitim yöntemine ilişkin algılarının tanımlanması amaçlanmıştır. Bu amaçla araştırmaya Türkiye'nin dört farklı ilindeki devlet okullarında görev yapmakta olan sekiz ortaokul matematik öğretmeni dâhil edilmiştir. Araştırmada veriler yarı yapılandırılmış bir dizi görüşme aracılığıyla elde edilmiştir. Veriler üzerinde içerik analizi yapılarak öğretmenlerin uzaktan eğitim yönteminin matematik dersleri için içermiş olduğu avantajlara ve engellere ilişkin algıları ve bu yeni yönetime yönelik duyguları ve genel değerlendirmeleri tanımlanmıştır. Araştırma sonucunda matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitimin matematik dersleri için bir takım avantajlar sunduğuna inandıkları, buna karşın daha çok içermiş olduğu engelleri ön plana çıkardıkları tespit edilmiştir. Öğretmenler, uzaktan eğitimi matematik dersleri için verimsiz bir yöntem olarak tanımlamışlardır. Ayrıca uzaktan eğitime yönelik oldukça olumsuz duygulara sahip oldukları tespit edilmiştir. Uzaktan matematik derslerinde, sınırlı öğretim materyali kullanarak öğretmen merkezli bir öğretim anlayış sergiledikleri, buna karşın uzaktan matematik öğretme performanslarından genel anlamda memnun oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin uzaktan matematik derslerinde sergilemiş oldukları öğrenme motivasyonu ve başarısından ise memnun olmadıkları tespit edilmiştir.

### Introduction

Distance education eliminates time and space constraints, making education affordable and accessible to large groups. Thus, it ensures equality of opportunity in education by ensuring that all individuals

\*Corresponding Author: erhan.bozkurt@usak.edu.tr

receive a qualified education equally. It provides a flexible and independent learning environment, giving individuals the freedom to choose what, when, where and how they learn. Thus, it supports individual learning (Balaban, 2012; Keegan, 1996; Saykılı, 2018; Simonson, Zvacek, & Smaldino, 2019; Volery & Lord, 2000). Distance education is an educational approach that is becoming more and more widespread around the world due to these important opportunities it offers (Adedoyin & Soykan, 2020; Akkoyunlu & Soyly, 2006; Bozkurt, 2017; Holmberg, 2005; Tallent-Runnels et al., 2006). The Coronavirus disease (COVID-19) pandemic, which emerged at the end of 2019 and poses a significant threat at the global level (Huang et al., 2020; World Health Organization, 2020), has made distance education a necessity (Adedoyin & Soykan, 2020; Bozkurt & Sharma, 2020). In Turkey, as in many countries, the transition to the distance education system was carried out as of March 11, 2020, when the first case was detected (Ministry of Health, 2020), in order not to interrupt the educational activities (Ministry of National Education [MoNE], 2020). Thus, all teachers and students across the country have moved from physically separate places to technology-based virtual classrooms where they are involved synchronously or asynchronously, instead of the traditional classrooms where they interact face-to-face (Adedoyin & Soykan, 2020; Bozkurt & Sharma, 2020; Can, 2020; Khirwadkar, Khan, Mgombelo, Obradovic-Ratkovic, & Forbes, 2020).

This quick digital transformation in education has brought with it various challenges. One of these challenges is the excessive dependence on technology in the distance education process. In order for the distance education system to be efficient, teachers and students must first have various technological tools such as computers, internet and graphic tablets and the ability to use these technological tools effectively (Adedoyin & Soykan, 2020; Bennett, Maton, & Kervin, 2008; Khirwadkar et al., 2020; Prensky, 2001). Also, it is important for teachers to have technological pedagogical content knowledge that enables them to integrate technology with their teaching processes (Mishra & Koehler, 2006; Schmidt et al., 2009). Through this knowledge, mathematics teachers can identify teaching methods and technologies that are appropriate for the mathematical content they focus on and use them effectively in mathematics lessons (Niess et al., 2009). However, a comprehensive study conducted by the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) (2016) reveals that mathematics teachers and students in many countries around the world do not have enough of these technological tools and the ability to use them effectively. Also, many studies reveal that the technological pedagogical content knowledge of mathematics teachers and their self-efficacy beliefs about the use of technology in mathematics lessons are not at the desired level (Bora & Ahmed, 2018; Huzzie-Brown, 2018; Njiku, Mutarutinya, & Maniraho, 2020; Önal & Çakır, 2016). Therefore, it can be said that before the pandemic process, mathematics teachers and students were not prepared enough for the distance education system (Marpa, 2021).

Another important difficulty in the distance education process is the limitation of social and cultural interaction between students and their teachers (Adedoyin & Soykan, 2020; Joshi et al., 2020; Saykılı, 2018; Tu & Mclsaac, 2002). This limitation may make it difficult for students to come up with the concrete and active experiences and different perspectives they need to achieve meaningful learning, especially in abstract learning areas such as mathematics. Mathematics teachers may find it difficult to apply modern teaching methods such as inquiry-based instruction, problem solving, collaborative work and discussion, which require them to interact with the whole class, in virtual classrooms where physical distances exist between students (Almanthari, Maulina, & Bruce, 2020; Frid, 2002; Khirwadkar et al., 2020; Lowrie & Jorgensen, 2012; Marpa, 2021). Lack of nonverbal communication tools such as eye contact, gestures and facial expressions can negatively affect the closeness and feedback exchange between teachers and students (Saykılı, 2018; Tu & Mclsaac, 2002).

Technical deficiencies (Adedoyin & Soykan, 2020), reliability threats in measurement and evaluation processes (Adedoyin & Soykan, 2020; Arkorful & Abaidoo, 2015), uncontrolled learning-teaching environments (Adedoyin & Soykan, 2020; Manfuso, 2020), physical and psychological barriers (Beyhan & Merey, 2021; Rajanbir, 2020), the difficulty of classroom management (Can, 2020) and excessive workload for teachers (Adedoyin & Soykan, 2020; Akkoyunlu & Soyly, 2006; Manfuso, 2020) are other important challenges of the distance education system. All these difficulties can negatively affect the motivation and performance of both teachers and students in the learning-teaching process (Adedoyin & Soykan, 2020; Tu & Mclsaac, 2002).

In addition to technological opportunities, teacher and student characteristics play an important role in the success of distance education (Volery & Lord, 2000). For this reason, studies aiming to define and develop the attitudes and behaviors of mathematics teachers and students towards distance education are important in terms of the efficiency of this new education approach in mathematics education. Also, the studies indicate that the attitudes of mathematics teachers in the learning-teaching process have a strong effect on their own teaching behaviors and the attitudes and behaviors of their students (Ampadu, 2012; Anyagh, Honmane, & Abah, 2018; Ernest, 2004). Therefore, studies examining the attitudes of mathematics teachers towards this method are particularly important in the efficiency of this new teaching-learning method.

The studies indicate that middle-school mathematics teachers generally have a positive attitude towards the use of technology in mathematics teaching (Baki, Yalçınkaya, Özpınar, & Uzun, 2009; Huzzie-Brown, 2018; Marpa, 2021; Mutluoğlu & Erdoğan, 2016; Njiku et al., 2020; Önal & Çakır, 2016; Paraskeva, Bouta, & Papagianni, 2008; Tezci, 2010; Topçu & Masal, 2020). In these studies, it has been determined that middle-school mathematics teachers believe that technology improves students' mathematics learning, increases their motivation to learn and has a positive effect on their participation. They also stated that technology increased their self-confidence in teaching mathematics. However, all these studies are insufficient to explain the attitudes of middle-school mathematics teachers towards the distance mathematics education method, which has entered their lives with the pandemic process.

When the literature is examined, a limited number of studies (Aksu, 2021; Kilit & Güner, 2021; Özdemir-Baki & Çelik, 2021; Sengil-Akar & Kurtoglu-Erden, 2021; Tican & Toksoy-Gökoğlu, 2021) addressing the distance education situation of middle-school mathematics teachers during the pandemic process was encountered. In these studies, the views of middle-school mathematics teachers on the distance education process were examined in general. In these studies, the teachers stated the various advantages of distance education for mathematics lessons. For example, in the study conducted by Tican and Toksoy-Gökoğlu (2021), the teachers stated that distance mathematics education provides teachers and students with opportunities to increase their technological competencies and to learn and teach independently of time and place. They also stated that they have more time to solve problems in virtual math lessons and that their students are less distracted in these visually rich lessons. In a study conducted by Kilit and Güner (2021), the teachers defined the advantages of distance mathematics education as follows: (i) repeatability of what is learned, (ii) taking into account the individual differences of students, (iii) richness of learning activities, (iv) providing students with the opportunity to progress at their own pace, and (v) low cost. Despite these positive evaluations, the middle-school mathematics teachers in these studies stated that distance education is insufficient in providing intensive communication between students, which is necessary for an effective mathematics learning-teaching process, in receiving rapid feedback from students, in providing effective feedback to students, in performing activities that will embody mathematical concepts, and in using concrete materials. Due to these limitations, they defined distance education as an inadequate method for mathematics lessons (Aksu, 2021; Batdal-Karaduman, Akşak-Ertaş, & Duran-Baytar, 2021; Coşkun-Şimşek, İnam, Yebrem-Özdamar, & Turanlı, 2022; Kilit & Güner, 2021; Sengil-Akar & Kurtoglu-Erden, 2021; Tican & Toksoy-Gökoğlu, 2021). They highlighted the technological deficiencies (difficulty of accessing technological tools and the Internet, etc.) (Batdal-Karaduman et al., 2021; Kilit & Güner, 2021; Özdemir-Baki & Çelik, 2021; Sengil-Akar & Kurtoglu-Erden, 2021; Tican & Toksoy-Gökoğlu, 2021) and the low participation of students in mathematics lessons (Kilit & Güner, 2021; Sengil-Akar & Kurtoglu-Erden, 2021) as the most important difficulties they encountered in the distance education process.

In the studies, middle-school mathematics teachers stated that they had difficulty in using different teaching methods and techniques in distance mathematics lessons, except for expository teaching and question-answer, which they defined as traditional methods (Özdemir-Baki & Çelik, 2021; Sengil-Akar & Kurtoglu-Erden, 2021; Tican & Toksoy-Gökoğlu, 2021). However, they stated that they benefited from various teaching materials in virtual mathematics lessons. Among the materials they highlight are EBA (Education Information Network) resources, Z-books, resources on educational sites and web2.0

applications (GeoGebra, Math Playground, etc.) (Kilit & Güner, 2021; Özdemir-Baki & Çelik, 2021; Tican & Toksoy-Gökoğlu, 2021).

In order for distance education to be efficient in mathematics education, first of all, the reflections of the advantages and disadvantages of this method on mathematics teachers should be revealed in detail. Feedback from middle-school mathematics teachers is critical in the development of this new mathematics teaching-learning method. In this context, in this study, it is aimed to describe the perceptions, feelings and evaluations of middle-school mathematics teachers in Turkey regarding distance education, which they had to experience urgently and unpreparedly during the pandemic. Within the framework of this general purpose, we asked the following research questions:

1. What are their perceptions of the advantages offered by distance mathematics education?
2. What are their perceptions of the barriers of distance mathematics education?
3. What are their evaluations of their distance mathematics teaching performances?
4. What are their perceptions of their students' distance learning performance?
5. What are their feelings about distance mathematics education?

It is expected that the findings obtained from this study will contribute to the literature focusing on linking distance education, which is defined as one of the basic education methods of the future (Ghosh, Nath, Agarwal, & Nath, 2012; Saykılı, 2018), with today's understanding and applications of mathematics education. In addition, it is expected that the findings of this study will contribute to the experts and researchers who will take part in the integration of this new method in education into the traditional (face-to-face) mathematics education systems of countries. Also, the perceptions of teachers revealed in this study may offer important inferences for mathematics teachers, who are the practitioners of this new method, to evaluate themselves and self-regulation. Finally, the difficulties expressed by the teachers in this study and their self-assessments are expected to offer important inferences for the experts responsible for the professional development of mathematics teachers for planning in-service training studies that can contribute to overcoming these difficulties and improving the performance of teachers in distance mathematics teaching.

## Method

### Research Model

In this study, the phenomenology design, which is one of the qualitative research designs, was used. In this design, researchers focus on the common (shared) meanings that a group of individuals ascribe to a phenomenon they have experienced. Based on these shared meanings, they try to develop universally valid definitions of phenomena (Creswell, 2007; Padilla-Díaz, 2015). This study focused on the common meanings that middle-school mathematics teachers attributed to the phenomenon of "distance mathematics education" that they experienced during the pandemic process. Based on these shared meanings, it has been tried to define and explain what distance mathematics education means to them, what feelings it evokes in them, and their evaluations of their and their students' performance in the distance mathematics education process for middle-school mathematics teachers.

### Study Group

Eight middle-school mathematics teachers working in public schools in four provinces of Turkey were included in the study. Appropriate and criterion sampling methods (Merriam, 2009; Robinson, 2014) were used to determine the participants. Within the scope of these methods, first of all, the teachers who were easily accessible by the researchers and who were expected to be interested in participating in the research were determined. Then, the participant group of the research was determined by choosing the teachers who stated that they volunteered to participate in the study and had at least five years of professional experience among these teachers. The purpose of using the five-year professional experience criterion in the study is to obtain more comprehensive assessments on the phenomenon of distance

mathematics education from teachers who have sufficient experience in face-to-face education. Table 1 presents information about the participating teachers. In order to protect the privacy rights of the participants, pseudonyms were used instead of real names, and the names of the schools where the participants worked were hidden. In addition, in the process of determining the participants, the teachers were informed in detail about the research and they were included in the research by carefully reading and approving the prepared voluntary participation forms.

**Table 1.**  
*Information about Teachers*

Name	Experience (Years)	City	Working Area	Education Level	In-Service Training
Elif	8	Şanlıurfa	Centre	Bachelor	Digital content development, web2.0 tools training, Flutter training, question preparation in distance education, EBA academic support
Esra	8	Uşak	Rural	Master	Basic computer training
Fatma	10	Samsun	Rural	Bachelor	Basic computer training
Havva	13	Uşak	Centre	Bachelor	Basic computer training
İlknur	10	Uşak	Centre	Bachelor	Web2.0 tools training, Scratch training, coding training, EBA academic support
Kayhan	10	Afyon	Rural	Master	Basic computer training
Nuran	15	Uşak	Centre	Master	Basic computer training
Selcen	14	Uşak	Rural	Master	EBA academic support

As seen in Table 1, there were 7 female and 1 male teachers in the participant group. The participating teachers had professional experience ranging from 8 to 15 years. There were teachers from 4 different cities in the participant group. Half of the teachers were working in the city center, while the other half were working in rural schools. Half of the participants (Esra, Kayhan, Nuran, Selcen) had a master's degree in mathematics education. Except for Elif and İlknur, the participants did not receive any in-service training on the distance education method.

#### **Data Collection Tools**

The data were obtained through three semi-structured interviews with each teacher individually. In the first of the interviews, it was aimed to get to know the participants better as a mathematics teacher and to obtain information about the distance education activities they carried out during the pandemic. In the second interviews, it was aimed to determine the perceptions of the teachers about the advantages/difficulties of distance mathematics education. In the third and last interview, teachers were asked to reflect their general feelings and evaluations about distance mathematics education. During the interviews, semi-structured interview forms prepared by the researchers were used. The examples of questions in these forms are presented below:

- Can you tell us about the general flow of your mathematics lessons with distance education? How do you teach math online? (First Interview Form)
- Do you think distance education has any advantages over face-to-face education? Can you explain? (Second Interview Form)
- Do you believe that mathematics can be taught through distance education if the necessary conditions are met? Why? (Third Interview Form)
- When the pandemic process is over, would you like to benefit from the distance education method in your mathematics lessons? Why? (Third Interview Form)

In the process of preparing the interview forms, firstly, the literature (Almanthari et al., 2020; Canpolat & Yıldırım, 2021; Lowrie & Jorgensen, 2012) was used. Draft interview forms were created by using the

theoretical explanations, concepts, data collection tools and research findings available in the literature. Then, expert opinion was taken for the draft forms. Various arrangements were made in the draft interview forms in line with the opinions of two academicians who are experts in the field of mathematics education. Within the scope of these editing studies, the incomprehensible expressions in the questions were corrected, unnecessary questions with the nature of repetition were removed and the flow of the questions was changed. For example, in line with the expert opinion, the first question of the third draft interview form, which is a general assessment, "What feelings do you have as a mathematics teacher when I say distance mathematics education?" had been moved to the last section so that teachers can better reflect their feelings. Finally, the draft interview forms were tested on two volunteer middle-school mathematics teachers who were not in the participant group of the study, and the incomprehensible expressions in the forms were corrected and so the drafts forms were given their final form.

All interviews conducted during the pilot and main implementation process were carried out in a virtual environment within the scope of pandemic measures. Before the interviews, an application was made to the Uşak University Ethics Committee and the ethical compliance certificate (decision dated 07.01.2021 and numbered 2021-10) was obtained. The interviews were recorded with the permission of the participants. Each interview lasted approximately twenty minutes.

### Data Analysis

In the data analysis process, firstly, a total of twenty-four interview recordings obtained from the interviews were analyzed in computer environment. Then the coding process was started. In the coding process, first of all, a code list was created by making use of the research questions and the codes available in the literature (Aksu, 2021; Batdal-Karaduman et al., 2021; Kilit & Güner, 2021; Özdemir-Baki & Çelik, 2021; Sengil-Akar & Kurtoglu-Erden, 2021; Tican & Toksoy-Gökoğlu, 2021). After the code list was determined, the researchers were able to gain familiarity with the data by reading all the interview transcripts separately. The purpose of all these pre-processes during the coding process was to make the analysis processes more focused and efficient. Then, free coding was done on the data obtained in order to determine the data-specific codes coming from the data, and as a result, the final codes and themes that defined the meanings, feelings and evaluations attributed by the participating teachers to the phenomenon of distance mathematics education were determined. In Table 2, the themes in the last version of the code list and sample codes related to these themes are presented. Nvivo 10 qualitative data analysis program was used for all operations performed during the analysis process.

**Table 2.**

*The Themes in the Code List and Sample Codes Related to These Themes*

Theme	Code
1. Teachers' perceptions of the advantages of distance mathematics education	
1.1. Advantages for students	Comfortable learning environment, individual learning etc.
1.2. Advantages for teachers	Flexible teaching, comfortable teaching environment etc.
2. Teachers' perceptions of the barriers of distance mathematics education	
2.1. Barriers caused by parents	Behaving oppressively, behaving indifferently, etc.
2.2. Barriers caused by students	Lack of knowledge, lack of motivation etc.
2.3. Barriers caused by teachers	Lack of knowledge, lack of motivation etc.
2.4. Barriers arising from the structure of distance education	Causing physical discomfort, limited interaction, etc.
3. Teachers' evaluations of their own distance mathematics teaching performance	
3.1. The teaching material they used	Mathematics applications (e.g. GeoGebra), online education platforms (e.g. EBA), web2.0 applications (e.g. Kahott) etc.
3.2. General evaluation	Successful, unsuccessful

3.3. Their successful aspects	Effort, gaining digital competence etc.
3.4. Their unsuccessful aspects	Assigning students to homework, preparing and administering online exams, etc.
<hr/>	
4. Teachers' evaluations of students' distance mathematics learning situations	
4.1. Evaluations of students' satisfaction	Favorable, Unfavorable
4.2. Evaluations of students' learning performances	Successful, Unsuccessful
4.3. Expectations from students	Solving a lot of questions, attending the lesson regularly, etc.
<hr/>	
5. Teachers' feelings about distance mathematics education	
5.1. Positive emotions	Commitment, happiness etc.
5.2. Negative emotions	Anxiety, hatred, boredom etc.
5.3. General evaluations for distance education	Efficient, inefficient

In this study, the following methods were used to increase the credibility, transferability and consistency of the findings: (i) Participation of more than one researcher: All processes in the development of data collection tools and data analysis were carried out by two researchers together, and all decisions in these processes were taken in consensus. (ii) Expert opinion: During the development of data collection tools and analysis framework, necessary arrangements were made by taking expert opinion. (iii) Pilot application: As a result of the pilot applications made during the development of data collection tools, necessary arrangements were made on these tools. (iv) Detailed description: The research process and findings were defined in detail and the findings were tried to be cleared from the prejudices of the researchers. (v) Participant verification: The participants were consulted for the statements that were hesitant during the analysis of the interview records. Thus, it had been tried to prevent the mistakes caused by the misunderstandings of the researchers on the findings.

## Findings

### 1. Teachers' Perceptions of the Advantages of Distance Mathematics Education

The teachers believe that the mathematics lessons they teach in virtual classrooms offer some advantages to them and their students. Table 3 presents information about these advantages expressed by the teachers.

**Table 3.**  
*The Teachers' Perceptions of the Advantages of Distance Mathematics Education*

Advantage	Teacher
<b>Advantages for students</b>	
Comfortable learning environment	Elif, Fatma, Havva, İlknur, Kayhan, Nuran
Interaction	Elif, İlknur, Kayhan
Individual learning opportunity	Esra, Fatma
Location-independent learning	Fatma, İlknur
Equal opportunity in learning	Esra, Selcen
High parent involvement	Selcen
High motivation	Elif
Gaining digital competence	Elif
Saving time	Elif
<b>Advantages for teachers</b>	
Comfortable teaching environment	Elif, Esra, İlknur, Kayhan, Nuran, Selcen
Interaction	Elif, Nuran, Kayhan
Richness of teaching materials	Elif, Havva, İlknur
Saving time	Elif, Nuran, Kayhan
Flexible teaching opportunity	Fatma, Selcen

Using concrete instructional material	Elif, İlknur
Reducing negative student behavior	Nuran
Facilitating measurement-evaluation processes	Kayhan

Among the advantage definitions made by the teachers, "comfortable learning environment" and "comfortable teaching environment" came to the fore. As can be seen in the sample dialogues expressed by Elif and İlknur below, the teachers who made this evaluation believe that the distance education method provides the teachers and students with the opportunity to do mathematics lessons comfortably and tirelessly in the home environment. While they see this comfort as a distracting threat in the mathematics learning process for students, they describe it as a better situation than listening to a lesson on a blackboard in a normal classroom environment:

*İlknur: "Teaching lesson in computer environment requires less energy. You spend more energy at school, so you are active, you are always on your feet. In this respect, math lessons can be done easily..."*

*Elif: "The children are listening to lesson in the bed. This is great comfort for them. Of course, this is a negativity that can distract their attention, but it is a good thing for them. A more relaxed environment, more comfortable than a chair..."*

## 2. Teachers' Perceptions of the Barriers of Distance Mathematics Education

In the interviews, it was determined that the teachers believed that the distance education method contains some obstacles for mathematics lessons, and they emphasized the obstacles it contains rather than its advantages. These barriers expressed by the teachers are presented in Table 4.

**Table 4.**

*The Teachers' Perceptions of the Barriers of Distance Mathematics Education*

Barriers	Teacher
Barriers arising from the structure of distance education	
Limited interaction	Elif, Esra, Fatma, Havva, İlknur, Kayhan, Nuran, Selcen
Uncontrolled learning-teaching environment	Esra, Elif, Fatma, Havva, İlknur, Kayhan, Nuran
Short lesson time	Esra, Fatma, Havva, Nuran, Selcen, İlknur
Technical problems	Esra, Havva, İlknur, Nuran, Selcen
Excessive workload for teachers	Nuran, Havva, İlknur, Kayhan
Routine learning-teaching environment	Havva, Fatma, Kayhan
Causing physical discomfort	Fatma, Nuran
Security threats	Selcen, İlknur
Reliability threats in measurement	Elif, Nuran
Barriers caused by students	
Lack of motivation	Elif, Esra, Fatma, Havva, İlknur, Kayhan, Nuran, Selcen
Negative student behaviors in the classroom	Nuran, Selcen, Havva, İlknur
Lack of knowledge	Elif, Selcen, İlknur
Barriers caused by parents	
Being disinterested	Elif, Esra, Fatma, Havva, İlknur, Kayhan, Nuran, Selcen
Failure to provide a suitable learning environment	Esra, İlknur, Nuran
Behaving oppressively	Selcen
Barriers caused by teachers	
Technological insufficiency	Elif, Esra, Havva
Lack of knowledge	Elif, Esra
Lack of motivation	Havva

When Table 4 is examined, it is seen that the barriers expressed by the teachers are mostly due to the nature of distance education. The obstacle highlighted by the teachers under this theme was "limited



interaction". Teachers state that they have difficulty in motivating their students to learn mathematics because they cannot communicate face-to-face with their students in virtual classrooms and they cannot get enough feedback from their students in the lesson. They believe that this situation negatively affects their mathematics teaching performance. Also, they believe that the physical distance between students in virtual classrooms has a negative impact on their mathematics learning performance and the development of their social skills. In the first of the sample dialogues presented below regarding these evaluations, Esra states that her inability to communicate face-to-face with students in distance education reflects negatively on the motivation of the students and her own teaching performance; In the second, Nuran emphasizes the negative impact of the lack of communication between students in distance education on their mathematics learning performance:

*Esra: "So, for example, I ask children if they understand. Maybe they say they understand because they really understand or they understand to pass it off. But in a normal classroom environment, I can see whether the student understands the subject from his/her eyes. If they say I don't understand in my face-to-face lessons, I explain the subject over and over again, but in the distance education process, we make it more superficial like this..."*

*Nuran: "For example, when I bring a student to the blackboard, the child can get close to the result even though he/she cannot solve the question completely or someone gives him/her a copy or says something. This can be remembered by the student. In other words, peers teaching each other can sometimes be more permanent than what we teach them. We have completely reset this in distance education. Even during recess, students interact a lot with each other and learn a lot from each other..."*

The second type of barriers that teachers emphasized the most in distance mathematics education was student-oriented barriers. Among these barriers, "lack of motivation" comes to the fore. Teachers believe that students have a negative belief that especially unsuccessful students cannot learn mathematics through distance education. In addition, they think that most of their students do not find distance mathematics lessons productive and they attend distance mathematics lessons either because of family pressure or exam pressure. Therefore, they state that most of their students are not enthusiastic about distance mathematics lessons, do not do their homework regularly, in short, do not give enough importance to distance mathematics lessons and do not fulfill their responsibilities. In the first of the sample dialogues below, Esra talks about the negative beliefs of unsuccessful students towards distance mathematics education; Selcen, on the other hand, talks about the negative situations in the classroom caused by the low motivation of the students:

*Esra: "Unsuccessful students lose their interest in the distance education process, and they no longer attend classes. They think that I can't understand mathematics face to face anyway, and I can't understand it with distance education..."*

*Selcen: "Most of the students attend the class just to have attended. They connect to the online course, but as I said, they can turn off the microphone and camera and deal with other things. When we asked why they didn't attend the class, they said excuses like my microphone was broken, I couldn't turn on my camera and my connection was lost..."*

While talking about the barriers of distance education, the type of barriers they emphasized the least was teacher-oriented barriers. The barrier highlighted by the teachers under this theme was "technological insufficiency". As seen in the sample dialogues expressed by Esra and Havva below, teachers believe that distance mathematics lessons are not efficient because they do not have the necessary technological devices (tablet, graphic tablet) for mathematics lessons:

*Havva: "I have a hard time writing on the screen. So I don't know if it is necessary to buy a graphics tablet. I took it slow because the pandemic might end, but if it continues like this, we will have to buy it. Writing on the screen is very difficult in mathematics. You want to solve a question in two ways, but how do you solve and compare two ways? So it doesn't. While solving questions in distance education, sometimes we only solve it in one way..."*

*Esra: "I am reflecting on the question, it is very difficult to write from the mouse or keyboard. However, if there was such a system, if teachers were given a tablet and if the tablet had a pen. I wish I could use the pen the way I want, and achieve this freedom during the distance education process! But I think that I could not express myself very easily in class because we were restricted. I attend class with anxiety and stress. I worry about how I will teach this subject to children. Students must have such anxieties as well..."*

"Being disinterested" came to the fore among parental barriers, which is one of the other barriers that they emphasize less. Teachers believe that parents do not support their children enough in the distance education process, they are insufficient to encourage and guide them. In the following sample dialogue, Selcen describes this challenge as the most unsuccessful aspect of distance education:

*Selcen: "I think the most unsuccessful aspect of distance education is not getting support from parents. Maybe it is because of us, so we try to do our best, we try to reach the parents in some way, but unfortunately we can't get support from the parents..."*

### 3. Teachers' Self-Evaluation for Distance Mathematics Teaching

In the interviews, the teachers stated that while teaching mathematics lessons in distance education, they primarily used the videos on online education platforms (e.g. EBA, morpakampus) or by using a graphic tablet on the whiteboard apps on these platforms. They stated that after expository teaching, they solved the questions in these online education platforms, textbooks and Z-books together with the students, and then they completed their lessons by giving assignments from PDF resources (e.g. test book, practice exam) and other printed sources (e.g. test book, worksheet, etc.). They stated that outside of the classroom, they shared their question solutions with students via instant messaging apps (e.g. WhatsApp, Telegram). Mathematics apps (e.g. GeoGebra, The Geometer's Sketchpad), web2.0 apps (e.g. Kahott, Quizzz) and concrete materials were the teaching tools that teachers stated they used the least in the distance education process. In Table 5, information about the teaching materials that teachers have used in mathematics lessons during the distance education process is presented.

**Table 5.**  
*The Teaching Materials Used by the Teachers in the Process of Distance Mathematics Education*

Teaching Materials	Teacher
Online education platforms	Elif, Esra, Fatma, Havva, İlknur, Kayhan, Nuran Selcen
Video	Elif, Esra, Fatma, Havva, İlknur, Selcen
Other printed resources (test book, worksheet, etc.)	Elif, Esra, Fatma, Havva, Nuran, Selcen
Graphics tablet	Elif, Fatma, Kayhan, Nuran, Selcen
Instant messaging apps	Elif, Esra, Fatma, Havva, Nuran
Textbook	Esra, Havva, Kayhan, Selcen
Z-book	Elif, Fatma, İlknur, Kayhan
PDF resources	Esra, Havva, İlknur, Nuran
Web2.0 apps	Elif, İlknur
Math apps	Kayhan
Concrete material	Fatma

In the interviews, the teachers evaluated the distance mathematics lessons they conducted during the epidemic as successful in general. As can be seen in the following sample dialogue, in these positive evaluations, they highlighted their efforts to teach mathematics effectively in this new educational environment, which they are unfamiliar with:

*Fatma: "Frankly, I consider myself successful in distance education. Because I spend more effort in this distance education process than I spend in normal education. I am researching how I can increase the motivation of children, how I can attract their attention more, or what I can find as a resource for them, what problems I can ask to them. So I feel enough..."*

In addition to this positive evaluation, the teachers described some situations in which they found themselves unsuccessful in the distance education process. Table 6 presents information on teachers' positive-negative evaluations of their distance mathematics teaching performance.

**Table 6.**  
*The Teachers' Self-Evaluation of Distance Mathematics Teaching Situations*

Self-Evaluation	Teacher
Successful	
Effort	Esra, Fatma, İlknur, Kayhan, Nuran, Selcen
Attaining digital competence	Elif, Selcen
Solving lots of questions-problems	Kayhan
Unsuccessful	
Organizing an online exam	Esra, Fatma, Nuran, Havva, Kayhan
Homework check	İlknur, Nuran, Havva
Using time	Kayhan
Motivating students	Kayhan

As can be seen from Table 6, the teachers mostly feel inadequate in organizing online exams and homework control for their students during the distance education process. Due to these insufficiency, they complain that they cannot adequately follow the developments in students' mathematics learning. In the following example dialogue about this situation, Nuran states that she does not check homeworks regularly due to the excessive workload it will create, and that she cannot organize an online exam due to lack of information. She defined these insufficiency as the most important insufficiency in the distance mathematics education process she conducted:

*Nuran: "Well, frankly, I find myself very unsuccessful in checking homework. I give homework but I don't get feedback, I can't get feedback. I ask if you did your homework, they say we did it. I created a math group on Whatsapp. I send questions from this app, but no feedback. Did you solve it or not. I can't do anything for those who don't solve it. ...Otherwise, I think about what I did in the classroom, I go to the class, I teach the topic, I give homework, but then I can't take an online exam. Frankly, I haven't learned it yet. I need to learn it. I'm sending the test, I'm sending the answer key, but I don't know what they did, how much they learned..."*

#### 4. Teachers' Evaluations of Students' Distance Mathematics Learning Situations

In the interviews, all teachers, except Elif, described their students' satisfaction with mathematics lessons in the distance education process as negative, and their mathematics learning performance in these virtual lessons as inadequate. With these evaluations, it has been observed that they create some expectations for students in the distance mathematics education process. In Table 7, information about these evaluations and expectations that the teachers have put forward for their students is presented.

**Table 7.**  
*Teachers' Evaluations and Expectations for Students*

Evaluations	Teacher
Students' satisfaction	
Negative	Esra, Fatma, Havva, İlknur, Kayhan, Nuran, Selcen
Positive	Elif
Academic achievement of students	
Insufficient	Esra, Fatma, Havva, İlknur, Kayhan, Nuran, Selcen
Sufficient	Elif
Expectations	
Regular attendance in class	Esra, Fatma, Havva, İlknur, Kayhan, Nuran, Selcen
Effective communication	Fatma, Selcen, İlknur, Kayhan
Doing homework regularly	Havva, İlknur, Kayhan

High motivation	İlknur, Kayhan
Taking responsibility for learning	İlknur
Being honest	Havva
Solve lots of questions-problems	Esra

As can be seen in the sample dialogues below, the teachers who have negative evaluations believe that students are bored because they cannot get much efficiency from the mathematics lessons they have taught in the virtual environment. However, they state that a small number of students who have a high desire and discipline to learn in normal (face-to-face) mathematics lessons continue their mathematics success in the distance education process, and even improve themselves by using the individual learning opportunities offered by this method. On the other hand, they believe that students who have low mathematics achievement in normal education decrease their motivation and success in learning mathematics due to the distractions in the virtual environment:

*Fatma: "Nothing much has changed for students with high academic success. There were even students who improved themselves in terms of academic success. Sometimes they can give answers to the questions I ask in class in ways I never expected. Because before coming to the class, they study topic from internet resources. In other words, I think this was the process in which students learned to work individually in the digital environment. Now they have realized that they can open videos on YouTube, watch and learn... I think that students with low academic success have gotten much worse. In other words, their motivation to learn decreased, they focused on these different stimuli. For example, if they do not want to answer when asked a question during the lesson, they exit the online system or turns off his microphone. Unfortunately, it was such a process. It can be viewed from two directions..."*

*Esra: "Students want to return to face-to-face education. I mean, they get bored too, just as we get bored. The feelings are mutual. They attend online lessons because of grade anxiety, not because they enjoy it, not because it's fun. In the beginning, students had a sense of wonder about how we will hear the teacher's voice, how the teacher will explain the lesson. But after 2-3 weeks, they noticed that online lessons are not very productive and I think they reduced their participation in these lessons..."*

Among the expectations that teachers create for students in the distance mathematics education process, "regular participation in the lesson" comes to the fore. The most important request of the teachers who have this expectation from the students is to regularly attend online lessons and to be willing, diligent and in communication with themselves in these lessons. As seen in the sample dialogues below, teachers believe that virtual math lessons will be much more interesting and productive for students if students meet this expectation:

*Selcen: "I want them to attend the lesson. To listen to the lesson, be willing, try to solve the questions I ask, or at least try to do it. We must interact with each other in class. In this way, I think our lessons will be more fun and more useful..."*

*Fatma: "There must be continuous participation in online lessons. You know, there should be no such thing as attending a lesson and not attending the next lesson. We expect continued participation..."*

### 5. Teachers' Emotions Regarding Distance Mathematics Education

When the teachers' feelings about distance mathematics education were examined, mostly negative emotions were encountered. It has been determined that while teachers have only one positive emotion towards distance mathematics education, they have a wide variety of negative emotions. Table 8 presents information about these feelings expressed by the teachers.

**Table 8.**  
*Emotions of Teachers towards Distance Mathematics Education*

Feelings	Teacher
Negative feelings	
Anxiety	Esra, Fatma, Kayhan, Nuran, Selcen

Despair	Esra, Nuran, Kayhan
Longing	Elif, Havva
Boring	Esra, Havva
Sadness	Elif, Selcen
Hate	Havva
Hopelessness	Elif
Loneliness	Havva
Insufficiency	İlknur
Unrest	İlknur
Positive feelings	
Happiness	Elif

Having the only positive feeling towards distance mathematics education, Elif states in the following sample dialogue that the distance education method offers her a wealth of content and teaching materials for mathematics lessons and expresses her happiness to be studying mathematics by using these advantages of this method:

*Elif: "For example, all kinds of platforms were not available on the internet at school. However, in the current online system, I can show students everything concretely on the platform I want by screen sharing. I feel good at home, I can reach everything instantly and share it with the students. There is no such thing as going to the teachers' room all the time. These are the positive aspects. In this situation, I feel happiness. I am happy to be able to show students everything digitally. I can't do this most of the time at school. I'm happy to be able to access more than anything in this system..."*

When the negative emotions of the teachers towards distance mathematics education are examined, it is seen that the feelings of "anxiety" and "despair" come to the fore. Teachers who reveal these feelings state that they lack knowledge and experience in teaching mathematics by using technology effectively in virtual classrooms they are unfamiliar with and in ensuring student success and participation, and this situation creates feelings of anxiety and despair in them. For example, in the first of the following dialogues, Selcen expressed her anxiety about ensuring the participation of students in distance mathematics lessons; in the second, Kayhan talks about the feeling of despair created by the distance education method, which he is unfamiliar with:

*Selcen: "I am very worried because I am not sure that the students are listening, writing and deciphering as in the classroom environment. I wonder if they don't care, haven't they learned, here's what they're doing right now. Generally, since our students turn off their microphones and cameras, we are worried whether they are not listening or they are dealing with something else..."*

*Kayhan: "In the distance education process, at first I felt a sense of despair. Because we were all very foreign to distance education..."*

Parallel to these negative feelings, the general evaluations of the teachers, with the exception of Elif, on the efficiency of distance mathematics education were also negative. As seen in the sample dialogues below, in their negative evaluations, the teachers highlighted the difficulties of the distance education method and expressed their desire not to teach mathematics lessons with this method when the pandemic process is over:

*Havva: "I don't want distance education to continue, I don't want it at all. I mean, maybe I would like it if distance education lasted two or three months, but because it took longer, I got bored. That's why I don't want any. I'm willing to go to school on the weekend, I'll go in the evening, as long as I go to school. Let me breathe the air in the school environment, let me touch that board, the door, let the students look at me, let me drink tea from that unhygienic tea room. So I don't want distance education..."*

*Fatma: "I do not think that the distance education method alone will be sufficient for the mathematics course. I am one of those who think that face-to-face interaction with the student is better. Of course,*

*there are advantages and disadvantages, but this seems more disadvantageous to me. So I prefer face to face...”*

*Selcen: “So as I said, distance education has good advantages, but it has more disadvantages. Of course, this may depend on the school I work at. There are very few students attending online lessons. The opportunities for students are very limited, so face-to-face education will be better...”*

*Kayhan: “So I think distance education can be used as a supportive tool, not a complete goal. I saw that it can be very useful in education, but not alone...”*

### **Discussion & Conclusion**

In this study, it is aimed to describe the perceptions of middle-school mathematics teachers about the advantages and barriers of distance mathematics education and their feelings and evaluations towards this new mathematics learning-teaching method. For this purpose, a series of semi-structured interviews were conducted with the participating teachers. In these interviews, the teachers talked about the various advantages that distance education offers to teachers and students in mathematics lessons, in line with the findings in the literature (Batdal-Karaduman et al., 2021; Borba et al., 2016; Coşkun-Şimşek et al., 2022; Khirwadkar et al., 2020; Kilit & Güner, 2021; Tican & Toksoy-Gökoğlu, 2021). Among these advantage definitions, the teachers highlighted the general advantages of distance education such as providing a comfortable learning-teaching environment to teachers and students and providing equal opportunities in learning, and they did not define any advantage specific to mathematics teaching. In the studies conducted by Kilit and Güner (2021) and Tican and Toksoy-Gökoğlu (2021), the middle-school mathematics teachers emphasized the general features (learning independent of time and place, opportunity to repeat the subject, low cost etc.) of distance education while describing the advantages of this method for mathematics lessons.

Despite these positive evaluations, the teachers in this study mentioned the important barriers that distance education includes in terms of mathematics education. According to the teachers, distance education is a learning-teaching method that poses significant threats to mathematics lessons with the limited interaction and uncontrolled learning-teaching environment it offers, and the low motivation and technological impossibilities of the students. In parallel with these definitions, it has been determined that they have very negative feelings (for example, anxiety, helplessness, hatred) towards the distance education method. Teachers have clearly expressed their decision not to use this method in mathematics lessons when the pandemic process is over. Similarly, in the study conducted by Canpolat and Yıldırım (2021) with a mixed group of teachers, the teachers stated that they did not find the distance education method efficient. In the study conducted by Almanthari et al. (2020), it was determined that high-school mathematics teachers experienced significant challenges while conducting distance mathematics lessons during the pandemic and, unlike this research, they highlighted student-related barriers. In another study conducted with high school mathematics teachers by Coşkun-Şimşek et al. (2022), the teachers stated that distance education cannot replace face-to-face education and this new method can only be used to support face-to-face education. The teacher perceptions determined in studies (Aksu, 2021; Kilit & Güner, 2021; Sengil-Akar & Kurtoglu-Erden, 2021; Tican & Toksoy-Gökoğlu, 2021) conducted with middle-school mathematics teachers also point to similar findings. In these studies, middle-school mathematics teachers shared their beliefs that distance education cannot be used as a method in mathematics education on its own. However, a remarkable finding in this study is the positive feelings and evaluations of Elif and İlknur, who have been involved in the most in-service training on technology and distance education among the participating teachers, about the distance teaching of mathematics lessons. Therefore, it is possible to eliminate the negative feelings and beliefs of teachers towards distance mathematics education through in-service training programs.

The data obtained from this study indicate that middle-school mathematics teachers exhibit direct instruction approach in distance mathematics lessons. The teachers cannot include student-centered teaching methods such as discussion and collaborative work in distance mathematics lessons. Similarly, in the studies conducted by Tican and Toksoy-Gökoğlu (2021), Sengil-Akar and Kurtoglu-Erden (2021) and

Özdemir-Baki and Çelik (2021), the middle-school mathematics teachers stated that they teach distance mathematics lessons with direct teaching methods focused on expository teaching and question-answer, and they have difficulty using different teaching methods in these lessons. This result may be due to the barriers that the distance education system contains (for example, limited interaction, physical distance), as well as the teachers' lack of knowledge and experience in using these methods effectively in distance education environments, or their negative beliefs about different teaching methods. In addition, in this study, it was determined that middle-school mathematics teachers chose materials that they could use in distance mathematics lessons from a narrow range. Consistent with the studies conducted by Tican and Toksoy-Gökoğlu (2021) and Özdemir-Baki and Çelik (2021), it has been determined that distance mathematics lessons do not include enough interactive mathematics and web2.0 applications and concrete materials that will contribute to the meaningful learning of mathematics. In this sense, this study is compatible with many studies that reveal the deficiencies in the technological pedagogical content knowledge of mathematics teachers (Bora & Ahmed, 2018; Marpa, 2021; Njiku et al., 2020; OECD, 2016; Önal & Çakır, 2016; Tezci, 2010). All these findings reveal the necessity of in-service training programs that will contribute to the effective use of student-centered teaching methods and materials in virtual mathematics lessons by mathematics teachers. For this purpose, experts and academicians interested in the professional development of mathematics teachers should work on developing methods and materials that will contribute to the meaningful teaching of mathematics in distance education environments and sharing them with teachers.

The fact that mathematics teachers do not include effective teaching methods and materials in distance education negatively affects students' motivation and success in learning distance mathematics. (Khirwadkar et al., 2020). As a matter of fact, the teachers' evaluations and expectations regarding the satisfaction and performance of their students in distance mathematics lessons in this study point to this negative situation. The teachers state that especially students with low academic achievement are adversely affected by the distance education process, and their participation in the lessons and their mathematics achievement decrease further. They had to limit their most important expectations from students for distance mathematics lessons to a basic expectation such as "regular attendance to the lesson". Consistent with these findings, in the study conducted by Sengil-Akar and Kurtoglu-Erden (2021), middle-school mathematics teachers stated that students with average or below average success in mathematics decreased their motivation to learn mathematics in the distance education process. In the studies conducted by Tican and Toksoy-Gökoğlu (2021), Özdemir-Baki and Çelik (2021) and Aksu (2021), middle-school mathematics teachers emphasized the active participation of students in the lesson in improving the distance education process.

In summary, this study reveals that middle-school mathematics teachers in Turkey developed very negative perceptions about the distance education system that they had to experience urgently and unpreparedly during the pandemic, and that they had significant difficulties while teaching mathematics with this new method due to their lack of knowledge and experience. However, the findings of this phenomenology study, which was conducted with a small number of participants, limit the drawing of generalizable conclusions regarding the distance education perceptions of middle-school mathematics teachers. For this reason, there is a need for large-scale studies that will examine the differences in the perceptions of distance education of mathematics teachers in terms of various variables such as seniority, gender and working area. In addition, various learning-teaching situations in virtual mathematics classrooms can be observed and described in detail with comprehensive case studies.

#### **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

Uzaktan eğitim, zaman ve mekân sınırlılığını ortadan kaldırarak, eğitimi geniş kitleler için ekonomik ve ulaşılabilir hale getirmektedir. Böylece tüm bireylerin nitelikli bir eğitimi eşit şekilde almalarını sağlayarak eğitimde fırsat eşitliğinin önünü açar. Bireylere, neyi, ne zaman, nerede ve nasıl öğreneceklerini seçme özgürlüğü tanıyarak, esnek ve bağımsız bir öğrenme ortamı sunar. Böylece bireysel öğrenmeyi destekler (Balaban, 2012; Keegan, 1996; Saykılı, 2018; Simonson vd., 2019; Volery & Lord, 2000). Uzaktan eğitim, sunmuş olduğu bu önemli fırsatlar nedeniyle dünya genelinde giderek yaygınlık kazanan bir eğitim anlayışıdır (Adedoyin & Soykan, 2020; Akkoyunlu & Soylu, 2006; Bozkurt, 2017; Holmberg, 2005; Tallent-Runnels vd., 2006). 2019 yılı sonlarında ortaya çıkan ve küresel düzeyde önemli bir tehdit oluşturan Covid-19 salgını (Huang vd., 2020; World Health Organization, 2020) ise uzaktan eğitimi bir zorunluluk olarak karşımıza çıkarmıştır (Adedoyin & Soykan, 2020; Bozkurt & Sharma, 2020). Pek çok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de, eğitim-öğretim faaliyetlerini kesintiye uğratmamak amacıyla, ilk vakanın görüldüğü 11 Mart 2020 tarihinden (Sağlık Bakanlığı, 2020) itibaren uzaktan eğitim sistemine geçiş yapılmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı, 2020). Böylece ülke genelindeki tüm öğretmen ve öğrenciler, yüz yüze etkileşim kurdukları geleneksel sınıflar yerine fiziksel olarak ayrı mekanlardan eş zamanlı (senkron) ya da eş zamansız (asenkron) dahil oldukları teknoloji tabanlı sanal sınıflara taşınmışlardır (Adedoyin & Soykan, 2020; Bozkurt & Sharma, 2020; Can, 2020; Khirwadkar vd., 2020).

Eğitimdeki bu hızlı dijital dönüşüm, çeşitli zorlukları da beraberinde getirmiştir. Bu zorluklardan bir tanesi uzaktan eğitim sürecinde teknolojiye olan aşırı bağımlılıktır. Uzaktan eğitim sisteminin verimli olabilmesi için öncelikle öğretmenlerin ve öğrencilerin bilgisayar, internet ve grafik tablet gibi çeşitli teknolojik araçlara ve bu teknolojik araçları etkili kullanma becerisine sahip olmaları gerekmektedir (Adedoyin & Soykan, 2020; Bennett vd., 2008; Khirwadkar vd., 2020; Prensky, 2001). Bununla birlikte öğretmenlerin teknolojiyi öğretim süreçleriyle bütünleştirmelerini sağlayan teknolojik pedagojik alan bilgisine sahip olmaları önem arz etmektedir (Mishra & Koehler, 2006; Schmidt vd., 2009). Bu bilgi aracılığıyla matematik öğretmenleri odaklanmış oldukları matematiksel içerik için uygun olan öğretim yöntemlerini ve teknolojilerini belirleyerek bunları matematik derslerinde bir arada etkili bir şekilde kullanabilirler (Niess vd., 2009). Ancak Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) tarafından yapılan kapsamlı bir araştırma (2016) dünya genelinde pek çok ülkede matematik öğretmenlerinin ve öğrencilerinin bu teknolojik araçlara ve bunları etkili kullanma becerisine yeterince sahip olmadıklarını ortaya koymaktadır. Bununla birlikte yapılan pek çok araştırma matematik öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin ve matematik derslerinde teknoloji kullanımına yönelik öz yeterlik inançlarının da istenilen düzeyde olmadığını ortaya koymaktadır (Bora & Ahmed, 2018; Huzzie-Brown, 2018; Njiku vd., 2020; Önal & Çakır, 2016). Dolayısıyla salgın süreci öncesinde matematik öğretmenlerinin ve öğrencilerinin uzaktan eğitim sistemine yeterince hazır olmadıkları söylenebilir (Marpa, 2021).

Uzaktan eğitim sürecinde yaşanan bir diğer önemli zorluk ise öğrencilerin kendi arasında ve öğretmenleri ile kuracakları sosyal ve kültürel etkileşimin sınırlılığıdır (Adedoyin & Soykan, 2020; Joshi vd., 2020; Saykılı, 2018; Tu & Mclsaac, 2002). Bu sınırlılık, özellikle matematik gibi soyut alanlarda öğrencilerin anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmek için ihtiyaç duydukları somut ve aktif yaşantıların ve farklı bakış açılarının ortaya çıkmasını engelleyebilir. Matematik öğretmenleri, modern matematik eğitimi anlayışının gerektirdiği sorgulama temelli eğitim, problem çözme, işbirlikçi çalışma ve tartışma gibi tüm sınıfla etkileşim kurmalarını gerektiren yapılandırmacı öğretim yöntemlerini, öğrenciler arasında fiziksel mesafelerin yer aldığı sanal sınıflarda uygulamakta zorlanabilirler (Almanthari vd., 2020; Frid, 2002; Khirwadkar vd., 2020; Lowrie & Jorgensen, 2012; Marpa, 2021). Göz teması, jest ve mimik gibi sözsüz iletişim araçlarının eksikliği öğretmen ve öğrenciler arasındaki yakınlığı ve dönüt alış-verişini zedeleyebilir (Saykılı, 2018; Tu & Mclsaac, 2002).

Teknik aksaklıklar (Adedoyin & Soykan, 2020), ölçme ve değerlendirmede güvenilirlik tehditleri (Adedoyin & Soykan, 2020; Arkorful & Abaidoo, 2015), kontrolsüz öğrenme-öğretme ortamları (Adedoyin & Soykan, 2020; Manfuso, 2020), fiziksel ve psikolojik rahatsızlıklar (Beyhan & Merey, 2021; Rajanbir, 2020), sınıf yönetiminin zorluğu (Can, 2020) ve aşırı iş yükü (Adedoyin & Soykan, 2020; Akkoyunlu & Soylu, 2006; Manfuso, 2020) uzaktan eğitim sisteminin içerdiği diğer önemli zorluklar olarak karşımıza çıkmaktadır. Tüm bu zorluklar hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin öğrenme-öğretme sürecindeki motivasyonlarını olumsuz etkileyebilir; öğrencilerin derse katılımını düşürebilir ve uzaktan eğitimde geri kalmalarına sebep olabilir (Adedoyin & Soykan, 2020; Tu & McIsaac, 2002).

Uzaktan eğitimin başarısında teknolojik imkânların yanı sıra öğretmen ve öğrenci özellikleri belirleyici bir rol oynamaktadır (Volery & Lord, 2000). Bu sebeple matematik öğretmenlerinin ve öğrencilerinin uzaktan eğitime yönelik tutum ve davranışlarını tanımlamayı ve geliştirmeyi amaçlayan çalışmalar, bu yeni eğitim anlayışının matematik eğitimindeki verimliliği açısından önemlidir. Bununla birlikte, yapılan araştırmalar matematik öğretmenlerinin öğrenme-öğretme sürecinde sergilediği tutumların kendi öğretim davranışları ve öğrencilerinin tutum ve davranışları üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Ampadu, 2012; Anyagh vd., 2018; Ernest, 2004). Dolayısıyla bu yeni öğrenme-öğretme yönteminin verimliliğinde, matematik öğretmenlerinin bu yönetime yönelik tutumlarını inceleyen araştırmalar özellikle önem arz etmektedir.

Yapılan araştırmalar ortaokul matematik öğretmenlerinin, genel anlamda, matematik öğretiminde teknoloji kullanımına yönelik olumlu tutuma sahip olduklarına işaret etmektedir (Baki vd., 2009; Huzzie-Brown, 2018; Marpa, 2021; Mutluoğlu & Erdoğan, 2016; Njiku vd., 2020; Önal & Çakır, 2016; Paraskeva vd., 2008; Tezci, 2010; Topçu & Masal, 2020). Bu araştırmalarda ortaokul matematik öğretmenleri, teknolojinin, öğrencilerin matematik öğrenmelerini geliştirdiğine, öğrenme motivasyonlarını artırdığına ve derse katılımlarına olumlu yönde etki ettiğine dair inançlarını paylaşmışlardır. Ayrıca teknolojinin matematik öğretime yönelik öz güvenlerini artırdığını ifade etmişlerdir. Ancak tüm bu araştırmalar, ortaokul matematik öğretmenlerinin salgın süreciyle hayatlarına giren ve yüz yüze eğitim ortamlarında yapmış oldukları teknoloji destekli matematik eğitimden önemli farklılıklar gösteren uzaktan matematik eğitimi yöntemine yönelik tutumlarını açıklamakta yetersiz kalmaktadır.

Alan yazın incelendiğinde, ortaokul matematik öğretmenlerinin salgın sürecindeki uzaktan eğitim durumlarını ele alan sınırlı sayıda çalışmaya (Aksu, 2021; Kilit & Güner, 2021; Özdemir-Baki & Çelik, 2021; Sengil-Akar & Kurtoglu-Erden, 2021; Tican & Toksoy-Gökoğlu, 2021) rastlanılmıştır. Bu çalışmalarda genel olarak ortaokul matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecine yönelik görüşleri incelenmiştir. Bu araştırmalarda ortaokul matematik öğretmenleri uzaktan eğitimin matematik dersleri için sunmuş olduğu çeşitli avantajlardan bahsetmişlerdir. Örneğin Tican ve Toksoy-Gökoğlu (2021) tarafından yapılan araştırmada öğretmenler matematik derslerini uzaktan işlemenin öğretmen ve öğrencilere teknolojik yetkinliklerini artırma ve zamandan ve mekândan bağımsız öğrenme-öğretme imkânlarını sunduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca sanal derslerde soru çözmeye daha çok vakitleri kaldığını ve görsel yönden zengin olan bu derslerde öğrencilerinin dikkat dağınıklıklarının daha az olduğunu ifade etmişlerdir. Kilit ve Güner (2021) tarafından yapılan araştırmada ise öğretmenler matematiği uzaktan öğretmenin avantajlarını şu şekilde tanımlamışlardır: (i) dersin tekrarlanabilirliği, (ii) öğrencilerin bireysel farklılıklara uygunluk, (iii) öğrenme etkinliklerinin zenginliği, (iv) öğrencilere kendi hızında ilerleme imkânı sunması ve (v) maliyet azlığı. Bu olumlu değerlendirmelere karşın bu araştırmalarda ortaokul matematik öğretmenleri, uzaktan eğitimin etkili bir matematik öğrenme-öğretme süreci için gerekli olan öğrenciler arası yoğun iletişimi sağlamada, öğrencilerden hızlı dönüt almada, öğrencilere etkili dönüt vermede, matematiksel kavramları somutlaştıracak etkinlikleri gerçekleştirmede ve somut materyal kullanımında yetersiz kaldığını ifade etmişlerdir. İçermiş olduğu bu sınırlılıklar nedeniyle uzaktan eğitimi matematik dersleri için yetersiz bir yöntem olarak tanımlamışlardır (Aksu, 2021; Batdal-Karaduman vd., 2021; Coşkun-Şimşek vd., 2022; Kilit & Güner, 2021; Sengil-Akar & Kurtoglu-Erden, 2021; Tican & Toksoy-Gökoğlu, 2021). Uzaktan eğitim sürecinde karşılaştıkları en önemli zorluklar olarak teknolojik imkânsızlıkları (teknolojik araçlara ve internete erişim sorunu vb.) (Batdal-Karaduman vd., 2021; Kilit & Güner, 2021; Özdemir-Baki & Çelik, 2021; Sengil-Akar & Kurtoglu-Erden, 2021; Tican & Toksoy-Gökoğlu, 2021) ve öğrencilerin matematik

derslerindeki düşük katılımını (Kilit & Güner, 2021; Sengil-Akar & Kurtoglu-Erden, 2021) ön plana çıkarmışlardır.

Yapılan araştırmalarda ortaokul matematik öğretmenleri, uzaktan matematik derslerinde geleneksel yöntemler olarak tanımladıkları düz anlatım ve soru-cevap dışında farklı öğretim yöntem ve tekniklerini kullanmakta zorlandıklarını ifade etmişlerdir (Özdemir-Baki & Çelik, 2021; Sengil-Akar & Kurtoglu-Erden, 2021; Tican & Toksoy-Gökoğlu, 2021). Bununla birlikte sanal matematik derslerinde çeşitli öğretim materyallerinden yararlandıklarını belirtmişlerdir. Ön plana çıkardıkları materyaller arasında EBA kaynakları, Z-kitaplar, eğitim sitelerinde yer alan kaynaklar ve web2.0 uygulamaları (Geogebra, Math Playground vb.), yer almaktadır (Kilit & Güner, 2021; Özdemir-Baki & Çelik, 2021; Tican & Toksoy-Gökoğlu, 2021).

Uzaktan eğitimin matematik eğitiminde verimli olabilmesi için öncelikle bu yöntemin içerdiği avantajların ve dezavantajların matematik öğretmenleri üzerindeki yansımalarının detaylı bir şekilde ortaya konması gerekmektedir. Ortaokul matematik öğretmenlerinden alınacak dönütler bu yeni matematik öğrenme-öğretme yönteminin gelişiminde kritik öneme sahiptir. Bu kapsamda bu araştırmada, Türkiye'deki ortaokul matematik öğretmenlerinin salgın sürecinde acil ve hazırlıksız bir şekilde deneyimlemek zorunda kaldıkları uzaktan eğitime ilişkin oluşturdukları algıların, yaşamış oldukları zorlukların ve bu yeni yöntemle ilişkin duygu ve değerlendirmelerinin tanımlanması amaçlanmıştır. Bu genel amaç çerçevesinde bu araştırmada aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

Ortaokul matematik öğretmenlerinin,

1. Uzaktan matematik eğitiminin sunmuş olduğu avantajlara ilişkin algıları nasıldır?
2. Uzaktan matematik eğitiminin içerdiği engellere ilişkin algıları nasıldır?
3. Uzaktan matematik öğretme performanslarına yönelik değerlendirmeleri nasıldır?
4. Öğrencilerin uzaktan matematik öğrenme durumlarına yönelik algıları nasıldır?
5. Uzaktan matematik eğitimine ilişkin duyguları nelerdir?

Araştırmadan elde edilen bulguların, geleceğin temel eğitim yöntemlerinden biri olarak tanımlanan (Ghosh vd., 2012; Saykılı, 2018) uzaktan eğitimin günümüz matematik eğitimi anlayışı ve uygulamaları ile ilişkilendirmeye odaklanan alan yazına katkı sunması beklenmektedir. Ayrıca bu araştırmadan elde edilen bulguların eğitimdeki bu yeni yöntemin ülkelerin geleneksel (yüz yüze) matematik öğretim sistemlerine entegre edilmesinde ya da tümüyle uzaktan matematik eğitimi modellerinin geliştirilmesinde görev alacak uzmanlara ve araştırmacılara katkı sunması beklenmektedir. Bununla birlikte bu araştırmada ortaya konulan öğretmen algılarının, bu yeni yöntemin uygulayıcıları olan matematik öğretmenlerine kendilerini değerlendirmeye ve gelişim sağlamaya yönelik önemli çıkarımlar sunması beklenmektedir. Son olarak bu araştırmada öğretmenler tarafından ifade edilen zorlukların ve yapılan öz değerlendirmelerin, matematik öğretmenlerinin mesleki gelişimlerinden sorumlu olan uzmanlara, bu zorlukların aşılmasına ve öğretmenlerin uzaktan matematik öğretme performanslarının geliştirilmesine katkı sunabilecek hizmet içi eğitim çalışmalarının planlanması noktasında önemli çıkarımlar sunması beklenmektedir.

## Yöntem

### Araştırma Modeli

Bu araştırmada nitel araştırma desenlerinden birisi olan fenomenoloji deseni kullanılmıştır. Bu desende araştırmacılar, bir grup bireyin deneyim sahibi oldukları bir olguya yüklemiş oldukları ortak (paylaşım)lı anlamlar üzerine odaklanırlar. Bu paylaşım)lı anlamlardan hareketle de odaklanılan olguya ilişkin evrensel geçerliliği olan tanımlamalar geliştirmeye çalışırlar (Creswell, 2007; Padilla-Díaz, 2015). Bu araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerinin salgın süreci boyunca yoğun bir şekilde deneyimlemiş oldukları “uzaktan matematik eğitimi” olgusuna yüklemiş oldukları ortak anlamlar üzerine odaklanılmıştır. Bu paylaşım)lı anlamlardan hareketle, ortaokul matematik öğretmenleri için uzaktan matematik eğitiminin kendileri için ne anlam ifade ettiği, onlarda hangi duyguları uyandırdığı ve uzaktan matematik eğitim

sürecinde kendilerinin ve öğrencilerinin sergilemiş olduğu performansa yönelik değerlendirmeleri tanımlanmaya ve açıklanmaya çalışılmıştır.

### Çalışma Grubu

Araştırmaya, Türkiye'nin dört farklı ilindeki devlet okullarında görev yapmakta olan sekiz ortaokul matematik öğretmeni dâhil edilmiştir. Katılımcıların belirlenmesinde uygun ve ölçüt örnekleme yöntemlerinden (Merriam, 2009; Robinson, 2014) yararlanılmıştır. Bu yöntemler kapsamında öncelikle araştırmacılar tarafından kolay ulaşılabilir olan ve araştırmaya katılmaya ilgi duyacakları ön görülen öğretmenler belirlenmiştir. Ardından bu öğretmenler arasından araştırmaya katılmaya gönüllü olduğunu ifade eden, en az beş yıllık mesleki deneyime sahip öğretmenler seçilerek araştırmacının katılımcı grubu oluşturulmuştur. Araştırmada beş yıllık mesleki deneyim ölçütünün kullanılmasında amaç, yüz yüze eğitime yönelik yeterli deneyime sahip öğretmenlerden uzaktan matematik eğitimi olgusuna yönelik daha kapsamlı değerlendirmeler elde edebilmektir. Tablo 1'de katılımcı öğretmenlere ilişkin bilgiler sunulmuştur. Araştırmada katılımcıların gizlilik haklarının korunması amacıyla gerçek isimler yerine takma isimler kullanılmış, katılımcıların görev yaptığı okulların isimleri gizlenmiştir. Ayrıca katılımcıların belirleme sürecinde öğretmenler araştırma hakkında detaylı bir şekilde bilgilendirilmiş olup hazırlanan gönüllü katılım formlarını dikkatli bir şekilde okuyup onaylayarak araştırmaya dâhil olmaları sağlanmıştır.

**Tablo 1.**

#### Öğretmenlere İlişkin Bilgiler

Adı	Deneyim (Yıl)	Görev Yaptığı İl	Görev Bölgesi	Eğitim	Hizmet İçi Eğitim
Elif	8	Şanlıurfa	Merkez	Lisans (L.)	Dijital içerik geliştirme, web2.0 araçları eğitimi, Flutter eğitimi, uzaktan eğitimde soru hazırlama, EBA akademik destek
Esra	8	Uşak	Taşra	Yüksek L.	Temel bilgisayar eğitimi
Fatma	10	Samsun	Taşra	Lisans	Temel bilgisayar eğitimi
Havva	13	Uşak	Merkez	Lisans	Temel bilgisayar eğitimi
İlknur	10	Uşak	Merkez	Lisans	Web2.0 araçları eğitimi, Scratch eğitimi, kodlama eğitimi, EBA akademik destek
Kayhan	10	Afyon	Taşra	Yüksek L.	Temel bilgisayar eğitimi
Nuran	15	Uşak	Merkez	Yüksek L.	Temel bilgisayar eğitimi
Selcen	14	Uşak	Taşra	Yüksek L.	EBA akademik destek

Tablo 1'den görüldüğü üzere katılımcı grubunda 7 kadın, 1 erkek öğretmen bulunmaktadır. Katılımcı öğretmenler, 8 ile 15 yıl arasında değişen mesleki deneyime sahiptirler. Katılımcı grubunda toplam 4 farklı şehirden öğretmen bulunmaktadır. Öğretmenlerin yarısı il merkezinde, diğer yarısı ise taşra bölgelerde (köy, kırsal) yer alan okullarda görev yapmaktadır. Bununla birlikte katılımcıların yarısı (Esra, Kayhan, Nuran, Selcen) matematik eğitimi alanında yüksek lisans mezunudur. Katılımcılardan Elif ve İlknur dışındakiler uzaktan eğitim yöntemi ile ilgili herhangi bir hizmet içi eğitim almamışlardır.

### Veri Toplama Araçları

Araştırmada veriler, her bir öğretmenle bireysel olarak gerçekleştirilmiş üçer yarı yapılandırılmış görüşme aracılığıyla elde edilmiştir. Görüşmelerin ilkinde katılımcıların bir matematik öğretmeni olarak daha yakın tanımak ve salgın sürecinde yürütmüş oldukları uzaktan eğitim faaliyetleri hakkında bilgi edinmek amaçlanmıştır. İkinci görüşmelerde ise öğretmenlerin uzaktan matematik eğitiminin sunmuş olduğu avantajlara ve içermiş olduğu zorluklara yönelik algılarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Üçüncü ve son görüşmede ise öğretmenlerden uzaktan matematik eğitimine yönelik genel duygularını ve değerlendirmelerini yansıtılmaları istenmiştir. Görüşmeler sırasında, araştırmacılar tarafından hazırlanmış olan yarı yapılandırılmış görüşme formlarından yararlanılmıştır. Aşağıda, bu formlarda yer verilen sorulardan örnekler sunulmuştur:

- Uzaktan işlemiş olduğunuz matematik derslerinizin genel akışından bahseder misiniz? Matematik derslerinizi sanal ortamda nasıl işliyorsunuz? (Birinci Görüşme Formu)
- Yüz yüze eğitimle karşılaştırdığınızda, sizce uzaktan eğitimin matematik öğretmenlerine sunmuş olduğu herhangi bir avantaj var mı? Açıklar mısınız? (İkinci Görüşme Formu)
- Gerekli koşulların sağlanması durumunda matematiğin uzaktan eğitim yoluyla öğretilebileceğine inanıyor musunuz? Niçin? (Üçüncü Görüşme Formu)
- Salgın süreci sonlandığında, matematik derslerinizde uzaktan eğitim yönteminden yararlanmak ister misiniz? Niçin? (Üçüncü Görüşme Formu)

Görüşme formlarının hazırlanması sürecinde ilk olarak alan yazından (Almanthari vd., 2020; Canpolat & Yıldırım, 2021; Lowrie & Jorgensen, 2012) yararlanılmıştır. Alan yazında mevcut olan teorik açıklamalardan, kavramlardan, veri toplama araçlarından ve araştırma bulgularından yararlanılarak görüşme formlarının taslak formları oluşturulmuştur. Ardından, oluşturulan taslak formlar için uzman görüşü alınmıştır. Matematik eğitimi alanında uzman olan iki akademisyenin görüşleri doğrultusunda görüşme formlarında çeşitli düzenlemeler yapılmıştır. Bu düzenleme çalışmaları kapsamında sorulardaki anlaşılmayan ifadeler düzeltilmiş, tekrar niteliğindeki gereksiz sorular çıkartılmış ve soruların akışında değişikliğe gidilmiştir. Örneğin üçüncü görüşmenin taslak formunda ilk sırada yer verilen genel değerlendirme niteliğindeki “Uzaktan matematik eğitimi dediğimde, bir matematik öğretmeni olarak sizde hangi duygular uyanıyor?” sorusu, uzman görüşü doğrultusunda, öğretmenlerin duygularını daha iyi yansıtabilmeleri amacıyla sonlara taşınmıştır. Son olarak taslak görüşme formları araştırmanın katılımcı grubunda yer almayan gönüllü iki ortaokul matematik öğretmeni üzerinde denenmiş ve sorulardaki anlaşılmayan ifadeler düzeltilerek görüşme formlarına son halleri verilmiştir.

Pilot ve asıl uygulama sürecinde gerçekleştirilen tüm görüşmeler, salgın tedbirleri kapsamında, sanal ortamda gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler öncesinde, Uşak Üniversitesi Etik Kuruluna başvuru yapılarak araştırmanın etik açıdan uygunluğu gösteren belge (07.01.2021 tarih ve 2021-10 sayılı karar) alınmıştır. Görüşmeler katılımcıların izinleri doğrultusunda kayıt altına alınmıştır. Her bir görüşme yaklaşık olarak yirmişer dakika sürmüştür.

### Veri Analizi

Veri analizi sürecinde ilk olarak, görüşmelerden elde edilen toplam yirmi dört adet görüşme kaydı bilgisayar ortamında çözümlenmiştir. Ardından kodlama sürecine geçilmiştir. Kodlama sürecinde ilk olarak araştırma sorularından ve alan yazında mevcut olan kodlardan yararlanarak bir kod listesi oluşturulmuştur (Aksu, 2021; Batdal-Karaduman vd., 2021; Kilit & Güner, 2021; Özdemir-Baki & Çelik, 2021; Sengil-Akar & Kurtoglu-Erden, 2021; Tican & Toksoy-Gökoğlu, 2021). Kod listesinin belirlenmesinin ardından araştırmacıların tüm görüşme dökümlerini ayrı ayrı okuyarak veriye aşinalık kazanmaları sağlanmıştır. Kodlama sürecinde gerçekleştirilen tüm bu ön işlemlerdeki amaç yapılacak olan analiz işlemlerini daha odaklı ve verimli kılmaktır. Ardından elde edilen veriler üzerinde, veri içinden gelen, veriye özgü kodları da belirlemek amacıyla serbest kodlama yapılmış ve sonuçta katılımcı öğretmenlerin uzaktan matematik eğitimi olgusuna yüklemiş oldukları anlamları, duyguları ve değerlendirmeleri tanımlayan nihai kod ve temalar belirlenmiştir. Tablo 2’de kod listesinin son halinde yer alan temalar ve bu temalara ilişkin örnek kodlar sunulmuştur. Analiz sürecinde gerçekleştirilen tüm işlemler için Nvivo 10 nitel veri analiz programından yararlanılmıştır.

**Tablo 2.**

*Kod Listesinde Yer Alan Temalar ve Bu Temalara İlişkin Örnek Kodlar*

Tema	Kod
1. Öğretmenlerin uzaktan matematik eğitiminin sunmuş olduğu avantajlara ilişkin algıları	
1.1. Öğrencilere yönelik avantajlar	Rahat öğrenme ortamı, bireysel öğrenme vd.
1.2. Öğretmenlere yönelik avantajlar	Esnek öğretim, rahat öğretim ortamı vd.
2. Öğretmenlerin uzaktan matematik eğitiminin içermiş olduğu engellere ilişkin algıları	
2.1. Ebeveyn kaynaklı engeller	Baskıcı davranma, ilgisiz davranma vd.

2.2. Öğrenci kaynaklı engeller	Bilgi eksikliği, motivasyon eksikliği vd.
2.3. Öğretmen kaynaklı engeller	Bilgi eksikliği, motivasyon eksikliği vd.
2.4. Uzaktan eğitimin yapısından kaynaklı engeller	Fiziksel rahatsızlıklar, sınırlı etkileşim vd.
3. Öğretmenlerin uzaktan matematik öğretme performanslarına yönelik değerlendirmeleri	
3.1. Yararlandıkları öğretim materyali	Matematik uygulamaları (örneğin Geogebra), çevrimiçi eğitim platformları (örneğin EBA [Eğitim Bilişim Ağı]), web2.0 uygulamaları (örneğin Kahott) vd.
3.2. Genel değerlendirmeleri	Başarılı, başarısız
3.3. Başarılı buldukları yönler	Çaba, dijital yetkinlik kazanma vd.
3.4. Başarısız buldukları yönler	Ödevlendirme, çevrimiçi sınav yapma vd.
4. Öğretmenlerin öğrencilerin uzaktan matematik öğrenme durumlarına yönelik değerlendirmeleri	
4.1. Öğrenci memnuniyeti değerlendirmeleri	Olumlu, olumsuz
4.2. Öğrenci performansı değerlendirmeleri	Başarılı, başarısız
4.3. Öğrencilerden beklentileri	Bol soru çözme, derse düzenli katılma vd.
5. Öğretmenlerin uzaktan matematik eğitimi yöntemine ilişkin duyguları	
5.1. Olumlu duygular	Bağlılık, mutluluk vd.
5.2. Olumsuz duygular	Kaygı, nefret, sıkılma vd.
5.3. Genel değerlendirmeler	Verimli, verimsiz

Bu çalışmada bulguların inanılabilirliğini, transfer edilebilirliğini ve tutarlılığını artırmak için şu yöntemlerden yararlanılmıştır: (i) Birden fazla araştırmacının katılımı: Veri toplama araçlarının geliştirilmesi ve verilerin analiz edilmesi sürecindeki tüm işlemler iki araştırmacı tarafından birlikte gerçekleştirilmiş ve bu süreçlerdeki tüm kararlar uzlaşma içerisinde alınmıştır. (ii) Uzman görüşü: Veri toplama araçlarının ve analiz çerçevesinin geliştirilmesi sürecinde uzman görüşü alınarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. (iii) Pilot uygulama: Veri toplama araçlarının geliştirilmesi sürecinde yapılan pilot uygulamalar neticesinde bu araçlar üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. (iv) Detaylı betimleme: Araştırma süreci ve bulgular detaylı bir şekilde tanımlanarak bulgular araştırmacıların önyargılarından arındırılmaya çalışılmıştır. (v) Katılımcı doğrulama: Görüşme kayıtlarının çözümlenmesi sürecinde tereddütte kalınan ifadeler için katılımcılara danışılmıştır. Böylece bulgular üzerinde araştırmacıların yanlış anlamalarından kaynaklı hataların önüne geçilmeye çalışılmıştır.

## Bulgular

### 1. Öğretmenlerin Uzaktan Matematik Eğitiminin Avantajlarına İlişkin Algıları

Öğretmenler, sanal sınıflarda işlemiş oldukları matematik derslerinin kendilerine ve öğrencilerine bir takım avantajlar sunduğuna inanmaktadırlar. Tablo 3’de öğretmenler tarafından ifade edilen bu avantajlara ilişkin bilgiler sunulmuştur.

**Tablo 3.**

*Öğretmenlerin Uzaktan Matematik Eğitiminin İçermiş Olduğu Avantajlara İlişkin Algıları*

Avantaj	Öğretmen
Öğrencilere yönelik avantajlar	
Rahat öğrenme ortamı	Elif, Fatma, Havva, İlknur, Kayhan, Nuran
Etkileşim	Elif, İlknur, Kayhan
Bireysel öğrenme imkânı	Esra, Fatma
Mekândan bağımsız öğrenme	Fatma, İlknur
Öğrenmede fırsat eşitliği	Esra, Selcen
Ebeveyn katılımı	Selcen
Motivasyon	Elif
Dijital yetkinlik kazanma	Elif
Zamandan kazanç	Elif

Öğretmenlere yönelik avantajlar	
Rahat öğretme ortamı	Elif, Esra, İlknur, Kayhan, Nuran, Selcen
Etkileşim	Elif, Nuran, Kayhan
Kaynak zenginliği sağlama	Elif, Havva, İlknur
Zamandan kazanç sağlama	Elif, Nuran, Kayhan
Esnek öğretim imkânı	Fatma, Selcen
Öğretimi somutlaştırma	Elif, İlknur
Olumsuz öğrenci davranışlarını azaltma	Nuran
Ölçme-değerlendirmede kolaylık	Kayhan

Öğretmenlerin yapmış oldukları avantaj tanımlamaları içerisinde “rahat öğrenme ortamı” ve “rahat öğretme ortamı” ön plana çıkarmışlardır. Aşağıda Elif ve İlknur tarafından ifade edilen örnek diyaloglarda görüldüğü üzere bu değerlendirmeyi yapan öğretmenler, uzaktan eğitim yönteminin öğretmenlere ve öğrencilere matematik derslerini ev ortamında rahat ve yorulmadan işleme imkânı sunduğuna inanmaktadırlar. Bu rahatlığı öğrenciler için matematik öğrenme sürecinde dikkat dağıtıcı bir tehdit olarak görmekle birlikte normal sınıf ortamında tahta sıra üzerinde ders dinlemeye oranla daha iyi bir durum olarak tanımlamaktadırlar:

*İlknur: “Bilgisayar başında konu anlatmak daha az enerji gerektiriyor. Okulda daha fazla enerji harcıyorsun, yani aktıfsın, sürekli ayaktasın. Bu yönden ders kolay bir şekilde yapılabiliyor...”*

*Elif: “Çocuklar dersi yatağın içerisinde dinliyorlar. Bu çocuk için büyük rahatlık. Yastık kafasının arkasında, yorgan çekik bir yerden dinliyor. E tabi bu dikkatlerini dağıtabilecek bir olumsuzluk ama çocuk için güzel bir şey. Daha rahat bir ortam, kuru tahta, kuru sandalyedense daha rahat...”*

## 2. Öğretmenlerin Uzaktan Matematik Eğitiminin İçermiş Olduğu Engellere İlişkin Algıları

Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin uzaktan eğitim yönteminin matematik dersleri için bir takım engelleri içinde barındırdığına inandıkları ve avantajlarından ziyade içermiş olduğu engelleri daha ön plana çıkardıkları tespit edilmiştir. Öğretmenler tarafından ifade edilen bu engeller Tablo 4’de sunulmuştur.

**Tablo 4.**

*Öğretmenlerin Uzaktan Matematik Eğitiminin İçermiş Olduğu Engellere İlişkin Algıları*

Engel	Öğretmen
Uzaktan eğitimin yapısından kaynaklı engeller	
Sınırlı etkileşim	Elif, Esra, Fatma, Havva, İlknur, Kayhan, Nuran, Selcen
Kontrolsüz öğrenme-öğretme ortamı	Esra, Elif, Fatma, Havva, İlknur, Kayhan, Nuran
Kısa ders süresi	Esra, Fatma, Havva, Nuran, Selcen, İlknur
Teknik aksaklık	Esra, Havva, İlknur, Nuran, Selcen
Aşırı iş yükü	Nuran, Havva, İlknur, Kayhan
Monoton öğrenme-öğretme ortamı	Havva, Fatma, Kayhan
Fiziksel rahatsızlıklar	Fatma, Nuran
Güvenlik tehditleri	Selcen, İlknur
Ölçmede güvenilirlik tehditleri	Elif, Nuran
Öğrenci kaynaklı engeller	
Motivasyon eksikliği	Elif, Esra, Fatma, Havva, İlknur, Kayhan, Nuran, Selcen
Sınıf içi olumsuz davranış	Nuran, Selcen, Havva, İlknur
Bilgi eksikliği	Elif, Selcen, İlknur
Ebeveyn kaynaklı engeller	
Uygun ortam sağlamama	Elif, Esra, Fatma, Havva, İlknur, Kayhan, Nuran, Selcen
İlgisiz davranma	Esra, İlknur, Nuran
Baskıcı davranma	Selcen
Öğretmen kaynaklı engeller	
Teknolojik imkânsızlık	Elif, Esra, Havva

Bilgi eksikliği	Elif, Esra
Motivasyon eksikliği	Havva

Tablo 4 incelendiğinde, öğretmenler tarafından ifade edilen engellerin daha çok uzaktan eğitimin yapısından kaynaklı engeller olduğu görülmektedir. Bu başlık altında öğretmenler tarafından ön plana çıkartılan engel “sınırlı etkileşim” olmuştur. Öğretmenler, sanal sınıflarda öğrencileriyle yüz yüze iletişim kuramamaları sebebiyle öğrencilerini matematik öğrenmeye motive etmekte zorlandıklarını ve derste öğrencileriyle yeterince dönüt alış-verişi yapamadıklarını ifade etmektedirler. Bu durumun matematik öğretme performanslarını olumsuz etkilediğine inanmaktadırlar. Bununla birlikte sanal sınıflarda öğrenciler arasında var olan fiziksel mesafenin onların matematik öğrenme performanslarına ve sosyal becerilerinin gelişimine olumsuz etkisi olduğuna inanmaktadırlar. Bu değerlendirmeler ile ilgili aşağıda sunulan örnek diyaloglardan ilkinde Esra, öğrencilerle yüz yüze iletişim kuramamasının öğrencilerin motivasyonlarına ve kendi öğretim performansına olan olumsuz yansımaya; ikincisinde ise Nuran, öğrenciler arasındaki iletişim eksikliğinin onların matematik öğrenme performanslarına olan olumsuz etkisine vurgu yapmaktadır:

*Esra: “Yani mesela çocuklara anlayıp anlamadıklarını soruyorum. Belki gerçekten anladıklarından belki de geçiştirmek için anlıyoruz hocam diyorlar ama sınıf ortamında öğrencinin gözünden dahi o konuyu anlayıp anlamadığını idrak ediyorum. Anlamadım derlerse tekrar tekrar üzerinde duruyorum ama uzaktan eğitim süreci böyle daha yüzeysel yapıp geçiyoruz...”*

*Nuran: “Mesela ne oluyor şimdi ben öğrenciyi tahtaya kaldırdığımda çocuk sonuca gelmese de yaklaşabiliyor ya da birisi işte ona bir kopya veriyor oturduğu yerden bir şeyler söylüyor. Bu da öğrencinin aklında kalabiliyor. Yani akranların birbirine öğretmesi bazen bizim onlara öğrettiğimizden daha kalıcı olabiliyor. Biz uzaktan öğretimde tamamen bunu sıfırladık mesela. Teneffüste öğrencilerin birbiri ile çok fazla iletişimi oluyor ve birbirinden çok fazla şey öğreniyorlar...”*

Öğretmenlerin uzaktan matematik eğitiminde en çok vurgu yaptıkları ikinci engel türü öğrenci kaynaklı engeller olmuştur. Bu engeller içerisinde ise “motivasyon eksikliği” ön plana çıkmaktadır. Öğretmenler, özellikle başarısız öğrencilerin matematiği uzaktan öğrenemeyeceklerine yönelik olumsuz bir inanişaya sahip olduklarına inanmaktadırlar. Ayrıca çoğu öğrencisinin uzaktan matematik derslerini verimli bulmadığını ve uzaktan matematik derslerine ya aile baskısından ya da sınav baskısından dolayı katıldıklarını düşünüyorlar. Dolayısıyla çoğu öğrencisinin uzaktan matematik derslerinde istekli olmadığını, ödevlerini düzenli yapmadığını, özetle uzaktan matematik derslerine yeterince önem vermediğini ve sorumluluklarını yerine getirmediğini belirtiyorlar. Aşağıdaki örnek diyaloglardan ilkinde Esra, başarısız öğrencilerin uzaktan matematik eğitimine yönelik sahip oldukları olumsuz inaniştan; Selcen ise öğrencilerin düşük motivasyonlarının neden olduğu sınıf içi olumsuz durumlardan söz etmektedir:

*Esra: “Başarısız öğrenci uzaktan eğitim sürecinde tamamen kopuyor, derslere de artık girmez oluyor. Zaten matematiği okulda anlayamıyorum uzaktan mı anlayacağım mantığını güdüyor...”*

*Selcen: “Öğrencilerin çoğu sadece derse girmiş olmak için giriyor. Derse katılıyor, canlı derse katılma imkânı da var ama dediğim gibi mikrofonu, kamerayı kapatıp başka şeylerle ilgilenebiliyor. Ona soru sorduğumuzda mikrofonum bozuktu, kameramı açamıyorum, bağlantım koptu şeklinde bahaneler söyleyerek derse katılamayabiliyor...”*

Uzaktan eğitimin içerdiği zorluklardan bahsederken en az vurgu yaptıkları engel türü öğretmen kaynaklı engeller olmuştur. Bu başlık altında öğretmenlerin ön plana çıkarttıkları engel “teknolojik imkânsızlıklar” olmuştur. Aşağıdaki Esra ve Havva tarafından ifade edilen örnek diyaloglarda görüldüğü üzere öğretmenler, matematik dersi için gerekli teknolojik cihazlara (tablet, grafik tablet) sahip olmadıkları için uzaktan matematik derslerinin verimli geçmediğine inanıyorlar:

*Havva: “Yazı yazmakta çok zorlanıyorum. Yani grafik tablet almak gerekir miydi bilmiyorum. Belki bir umut aşısı bulunur diye ağırdan aldım ama böyle giderse onu da bir çare alacağız mecburen. Ekranı yazı yazmak çok zor matematikte. Bir soruyu iki yolla çözeceksin nasıl iki yolla çözüp karşılaştıracaksın? Olmuyor yani. Uzaktan eğitimde soru çözerken bazen tek yolla çözüp geçiyoruz yani...”*



*Esra: “Ben soruyu yansıtıyorum, fareden, klavyeden yazmak çok zor. Hâlbuki şöyle bir sistem olsa, öğretmenlere tablet verilse ve tabletin bir tane kalemı olsa. Ben normal bir kitabın üzerine yazıyorum, soruyu çözüyorum, ekstradan şekil çizebiliyorum. Kalemı istediğim şekilde kullanabiliyorsam o özgürlüğe uzaktan eğitim sürecinde de ulaşabilirim. Ama kısıtlandığımız için bazı şeylerden ötürü kendimi dersimde çok rahat ifade edemediğimi düşünüyorum. Kaygılı, stresli derse giriyorum. Bu konuyu çocuklara nasıl anlatacağım kaygısı bende oluyor açıkçası ki öğrencilerde de mutlaka ufak tefek oluyordur...”*

Yine az vurgu yaptıkları engel kaynaklarından biri olan ebeveyn kaynaklı engeller içerisinde “ilgisiz davranma” ön plana çıkmıştır. Öğretmenler, uzaktan eğitim sürecinde ebeveynlerin çocuklarına yeterince destek olmadıklarına, onları teşvik etmekte ve yönlendirmekte yetersiz kaldıklarına inanmaktadır. Aşağıdaki örnek diyalogda Selcen, karşılaşmış olduğu bu zorluğu uzaktan eğitimin en başarısız yönü olarak tanımlamaktadır:

*Selcen: “Velilerden destek görememek bence en başarısız yönü uzaktan eğitimin. Belki bizden de kaynaklanıyordur, yani elimizden geleni yapmaya çalışıyoruz, bir şekilde ulaşmaya çalışıyoruz ama velilerden destek göremiyoruz maalesef...”*

### 3. Öğretmenlerin Uzaktan Matematik Öğretme Performanslarına Yönelik Değerlendirmeleri

Yapılan görüşmelerde öğretmenler, uzaktan matematik derslerini işlerken öncelikle çevrimiçi eğitim platformlarında (örneğin EBA, morpakampüs) yer alan videolardan yararlanarak ya da yine bu platformlarda yer alan beyaz tahta uygulamaları üzerinde grafik tablet kullanarak konuyu anlattıklarını belirtmişlerdir. Konu anlatımının ardından yine bu çevrimiçi eğitim platformlarında, ders kitaplarında ve Z-kitaplarda yer alan soruları öğrencilerle birlikte çözdüklerini ve ardından PDF kaynaklarından (örneğin test kitabı, deneme sınavı) ve diğer basılı kaynaklardan (örneğin test kitabı, akıllı defter) ödevler vererek derslerini tamamladıklarını ifade etmişlerdir. Ders süreci dışında, anlık mesajlaşma uygulamaları (örneğin WhatsApp, Telegram) üzerinden öğrencilerle soru çözümüne yönelik karşılıklı paylaşımlarda bulduklarını belirtmişlerdir. Matematik uygulamaları (örneğin GeoGebra, The Geometer's Sketchpad), web2.0 uygulamaları (örneğin Kahott, Quizizz) ve somut materyaller öğretmenlerin uzaktan eğitim sürecinde en az yararlandıklarını belirttikleri öğretim araçları olmuştur. Tablo 5’de öğretmenlerin uzaktan eğitim sürecinde matematik derslerinde yararlanmış oldukları öğretim araçlarına ilişkin bilgiler sunulmuştur.

**Tablo 5.**

*Öğretmenlerin Uzaktan Matematik Eğitimi Sürecinde Yararlandıkları Öğretim Araçları*

Öğretim Aracı	Öğretmen
Çevrimiçi eğitim platformları	Elif, Esra, Fatma, Havva, İlknur, Kayhan, Nuran Selcen
Video	Elif, Esra, Fatma, Havva, İlknur, Selcen
Diğer basılı kaynaklar	Elif, Esra, Fatma, Havva, Nuran, Selcen
Grafik tablet	Elif, Fatma, Kayhan, Nuran, Selcen
Anlık mesajlaşma uygulamaları	Elif, Esra, Fatma, Havva, Nuran
Ders kitabı	Esra, Havva, Kayhan, Selcen
Z-kitap	Elif, Fatma, İlknur, Kayhan
PDF kaynakları	Esra, Havva, İlknur, Nuran
Web2.0 uygulamaları	Elif, İlknur
Matematik uygulamaları	Kayhan
Somut materyal	Fatma

Yapılan görüşmelerde öğretmenler, salgın sürecinde yürütmüş oldukları uzaktan matematik derslerini genel anlamda başarılı olarak nitelendirmişlerdir. Aşağıdaki örnek diyalogda görüldüğü üzere yapmış oldukları bu olumlu değerlendirmelerde, yabancıları oldukları bu yeni eğitim ortamında matematiği etkili öğretmek için sergiledikleri çabayı ön plana çıkarmışlardır:

*Fatma: “Uzaktan eğitimde kendimi başarılı buluyorum açıkçası. Çünkü ben okulda ne kadar efor sarf ediyorsam daha fazlasını bu uzaktan eğitim sürecinde harcıyorum. Çünkü çocuklara nasıl ulaşabilirim,*

*dikkatlerini daha fazla nasıl çekebilirim ya da işte onlara neler bulabilirim, bu konuyla ilgili çalışmalar, işte ne bileyim denemeler, sorular ek kaynaklar araştırıyorum. O yüzden yeterli hissediyorum...”*

Bu olumlu değerlendirmenin yanı sıra öğretmenler, uzaktan eğitim sürecinde kendilerini başarısız buldukları bir takım durumlar tanımlamışlardır. Tablo 6’da öğretmenlerin uzaktan matematik öğretme performanslarına yönelik yapmış oldukları bu olumlu-olumsuz değerlendirmelerine yönelik bilgiler sunulmuştur.

**Tablo 6.**  
*Öğretmenlerin Uzaktan Matematik Öğretme Durumlarına Yönelik Değerlendirmeleri*

Değerlendirme	Öğretmen
<b>Başarılı</b>	
Çaba	Esra, Fatma, İlknur, Kayhan, Nuran, Selcen
Dijital yetkinlik kazanma	Elif, Selcen
Çok soru çözme	Kayhan
<b>Başarısız</b>	
Çevrimiçi sınav düzenleme	Esra, Fatma, Nuran, Havva, Kayhan
Ödev kontrolü	İlknur, Nuran, Havva
Zaman kullanımı	Kayhan
Öğrencileri motive etme	Kayhan

Tablo 6’dan görüldüğü üzere öğretmenler, uzaktan eğitim sürecinde kendilerini en çok öğrencileri için çevrimiçi sınavlar düzenlemede ve ödev kontrolünde yetersiz hissetmektedirler. Bu eksiklikleri nedeniyle öğrencilerin matematik öğrenmelerindeki gelişimleri yeterince takip edemediklerinden yakınmaktadır. Bu durum ile ilgili aşağıdaki örnek diyalogda Nuran, oluşturacağı aşırı iş yükü nedeniyle göndermiş olduğu ödevleri etkili bir şekilde kontrol etmediğini ve bilgi eksikliği nedeniyle çevrimiçi sınav organize edemediğini ifade etmektedir. Bu eksiklikleri yürütmüş olduğu uzaktan matematik eğitimi sürecindeki en önemli eksiklikler olarak tanımlamıştır:

*Nuran: “Ya açıkçası ödev konusunda çok başarısız buluyorum kendimi. Ödev veriyorum ama geri dönüt almıyorum, alamıyorum. Hani çözdünüz mü çözdük. Matematik grubu oluşturdum Whatsapp üzerinden hem sınıf grubu oluşturdum. İkisine de [soru] atıyorum ama geri dönüt yok. Çözdünüz mü çözdük ya da çözmedik. Çözmeyenlere bir şey yapamıyorum. ...Bunun dışında hani sınıfta yaptıklarımı düşünüyorum, giriyorum, anlatıyorum, ödev veriyorum ama sonrasında sınav yapamıyorum. Hani online sınav yok bende. Daha o işi çözemedim açıkçası. Onu öğrenip bir onu çözmek lazım. Testi gönderiyorum, cevap anahtarını da gönderiyorum ama kimin ne yaptığını, ne kadar öğrendiğini bilemiyorum...”*

#### 4. Öğretmenlerin Öğrencilerin Uzaktan Matematik Öğrenme Durumlarına Yönelik Değerlendirmeleri

Yapılan görüşmelerde Elif hariç diğer öğretmenler, öğrencilerinin uzaktan işlemiş oldukları matematik derslerine yönelik memnuniyet durumlarını olumsuz, bu sanal derslerde ortaya koymuş oldukları matematik öğrenme performanslarını ise yetersiz olarak tanımlamışlardır. Bu değerlendirmelerle birlikte uzaktan matematik eğitimi sürecinde öğrencilere yönelik birtakım beklentiler oluşturdukları gözlemlenmiştir. Tablo 7’de öğretmenlerin öğrencilerine yönelik ortaya koymuş oldukları bu değerlendirmelere ve beklentilere ilişkin bilgiler sunulmuştur.

**Tablo 7.**  
*Öğretmenlerin Öğrencilere Yönelik Değerlendirmeleri ve Beklentilere*

Değerlendirme	Öğretmen
<b>Öğrencilerin memnuniyet durumları</b>	
Olumsuz	Esra, Fatma, Havva, İlknur, Kayhan, Nuran, Selcen
Olumlu	Elif
<b>Öğrencilerin akademik başarıları</b>	
Yetersiz	Esra, Fatma, Havva, İlknur, Kayhan, Nuran, Selcen
Yeterli	Elif

Beklenti	
Derse düzenli katılma	Esra, Fatma, Havva, İlknur, Kayhan, Nuran, Selcen
İletişim	Fatma, Selcen, İlknur, Kayhan
Ödevleri düzenli yapma	Havva, İlknur, Kayhan
Yüksek motivasyon	İlknur, Kayhan
Öğrenme sorumluluğu	İlknur
Dürüst davranma	Havva
Bol soru çözme	Esra

Aşağıdaki örnek diyaloglarda görüldüğü üzere olumsuz değerlendirmelere sahip olan öğretmenler, öğrencilerin sanal ortamda işlemler oldukları matematik derslerinden çok fazla verim alamadıkları için sıkıldıklarına inanmaktadırlar. Bununla birlikte normal (yüz yüze) matematik derslerinde öğrenme isteği ve disiplini yüksek olan az sayıda öğrencinin uzaktan eğitim sürecinde matematik başarılarını devam ettirdiklerini, hatta uzaktan eğitim yönteminin sunmuş olduğu bireysel öğrenme imkânlarını kullanarak kendilerini daha da geliştirdiklerini ifade etmektedirler. Buna karşın normal öğretimde matematik başarıları düşük olan öğrencilerin sanal ortamda var olan dikkat dağıtıcı unsurlar nedeniyle matematik öğrenme motivasyonlarının ve başarılarının daha da düştüğüne inanmaktadırlar:

*Fatma: “Akademik başarısı yüksek olan öğrenciler için aslında çokta değişen bir şey olmadı. Hatta kendini geliştiren öğrenciler bile oldu bu konuda. Bazen hiç beklemediğim şekilde cevaplar verebiliyorlar. Çünkü derse gelmeden önce internetteki kaynaklardan buna çalışmış olarak geliyorlar. Yani öğrencilerin dijital ortamda bireysel çalışmayı öğrendiği süreç oldu bu süreç bence. Onlar da artık işte YouTube'dan video açıp, izleyip öğrenebileceklerinin farkına vardılar... Akademik başarısı düşük olan öğrenciler ise çok daha kötüye gitti diye düşünüyorum. Yani onlar işten tamamen koptular, bu farklı uyarılara gittiler. Ders esnasında soru sorulduğunda mesela sistemden çıkıyor cevap vermek istemezse ya da mikrofonunu kapatıyor cevap vermiyor böyle bir süreç var maalesef. İki yönlü bakılabilir...”*

*Esra: “Tamamen yüz yüze eğitime geçelim istiyor öğrencilerde. Yani onlarda sıkılıyor biz nasıl sıkılıyorsak. Duygular karşılıklı. Onlarda not kaygısından dolayı derse giriyorlar, çok keyif aldıkları için, eğlenceli geldiği için değil. Başlarda öğrencilerde merak duygusu oluştu ilk başta o kadar ilgi vardı ki aa nasılmış öğretmenin sesini nasıl duyacağız, görüntü nasıl olacak, dersi nasıl anlatacak, Baktılar 2-3 hafta artık çok verimli olmuyor onlarda bence azalttı katılımı...”*

Uzaktan matematik eğitimi sürecinde öğrencilere dair oluşturdukları beklentiler içerisinde ise “derse düzenli katılma” ön plana çıkmaktadır. Bu beklentiye sahip öğretmenlerin uzaktan matematik derslerinde öğrencilerden en önemli isteği sanal ortamda işlemler oldukları matematik derslerine düzenli bir şekilde katılmaları ve bu derslerde istekli, gayretli ve kendileriyle iletişim içinde olmalarıdır. Aşağıdaki örnek diyaloglarda görüldüğü üzere öğretmenler, öğrencilerin bu beklentiyi karşılamaları durumunda sanal matematik derslerinin öğrenciler için çok daha ilgi çekici ve verimli olacağına inanıyorlar:

*Selcen: “Derse katılımlarını istiyorum. Dersi dinlemelerini, istekli olmalarını, sorduğum soruları çözmeye gayret etmelerini veya en azından yapmayı denemelerini. Karşılıklı etkileşim halinde olmalıyız. Bu şekilde derslerimiz daha eğlenceli ve daha faydalı olur diye düşünüyorum...”*

*Fatma: “Derse devamlı katılım olması gerekiyor. Hani bir ders girip bir ders girmek gibi bir durum olmaması gerekiyor. Sürekli katılım beklentimiz var...”*

##### 5. Öğretmenlerin Uzaktan Matematik Eğitimine İlişkin Duyguları

Öğretmenlerin uzaktan matematik eğitimine ilişkin yansıtmış oldukları duygular incelendiğinde büyük çoğunlukla olumsuz duygular ile karşılaşmıştır. Öğretmenlerden uzaktan matematik eğitime yönelik tek bir olumlu duygu yansırken, çok çeşitli olumsuz duygulara sahip oldukları tespit edilmiştir. Tablo 8’de öğretmenler tarafından ifade edilen bu duygulara ilişkin bilgiler sunulmuştur.

**Tablo 8.****Öğretmenlerin Uzaktan Matematik Eğitimine Yönelik Duyguları**

Duygu	Öğretmen
Olumsuz duygular	
Kaygı	Esra, Fatma, Kayhan, Nuran, Selcen
Çaresizlik	Esra, Nuran, Kayhan
Özlem	Elif, Havva
Sıkılma	Esra, Havva
Üzüntü	Elif, Selcen
Nefret	Havva
Umutsuzluk	Elif
Yalnızlık	Havva
Yetersiz	İlknur
Huzursuz	İlknur
Olumlu duygular	
Mutluluk	Elif

Uzaktan matematik eğitimine yönelik tek olumlu duygunun sahibi olan Elif, aşağıdaki örnek diyalogda, uzaktan eğitim yönteminin matematik dersleri için kendisine içerik ve öğretim materyali zenginliği sunduğunu belirtmekte ve matematiği, uzaktan eğitim yönteminin bu avantajlarını kullanarak işliyor olmaktan duyduğu mutluluğu dile getirmektedir:

*Elif: “Mesela okuldaki internette her türlü platform açılmıyordu. Her türlü platformdan çocuğa hizmet edemiyorduk fakat buradaki şu an sistemde ekran paylaşımı yaparak istediğim platformu çocuğa dijital ortamda her şeyi gösterebiliyorum. Somut gösterebiliyorum soyut gösterebiliyorum. Kendim evde iyi hissediyorum her şeye anında ulaşıp öğrencilerle paylaşabiliyorum. Zırt pırt öğretmenler odasına gitme gibi bir mesele yok ya da eksik materyal yok bu da olumlu yönleri. Bu durumda mutluluk hissediyorum. Çocuğa dijital ortamda her şeyi gösterebilmekten bunu okulda bazen yapamıyorum hatta çoğu kez yapamıyorum burada fazlasıyla her şeye erişebildiğim için mutluyum...”*

Öğretmenlerin uzaktan matematik eğitimine yönelik ortaya koymuş oldukları olumsuz duygular incelendiğinde ise “kaygı” ve “çaresizlik” duygularının ön plana çıktığı görülmektedir. Bu duyguları ortaya koyan öğretmenler, yabancı oldukları sanal sınıflarda teknolojiyi etkili kullanarak matematiği öğretmede ve öğrenci başarısını ve katılımını sağlamada bilgi ve deneyim eksikliği yaşadıklarını ve bu durumun kendilerinde kaygı ve çaresizlik duygularını oluşturduğunu ifade etmektedirler. Örneğin aşağıdaki diyalogların ilkinde Selcen, uzaktan matematik derslerinde öğrencilerin derse katılımlarını sağlama konusunda yaşadığı kaygıdan; ikincisinde ise Kayhan yabancı olduğu uzaktan eğitim yönteminin kendisinde oluşturduğu çaresizlik hissinden bahsetmektedir:

*Selcen: “Öğrencilerin tabii sınıf ortamındaki gibi dinlediklerinden, yazdıklarından, çözdüklerinden emin olamadığım için çok kaygılanıyorum. Acaba önemsemiyorlar mı, öğrenemediler mi işte ne yapıyorlar şu anda. Genelde öğrencilerimiz mikrofon ve kameralarını kapattıkları için acaba dinlemiyorlar mı acaba şu an başka şeyle mi ilgileniyorlar diye kaygı oluyor genelde...”*

*Kayhan: “Valla duygu derken uzaktan eğitim de ilk başta çaresizlik duygusu uyandı çünkü hepimiz çok yabancıydık uzaktan eğitime...”*

Bu olumsuz duygulara paralel olarak, öğretmenlerden Elif hariç diğerlerinin uzaktan matematik eğitiminin verimliliğine yönelik genel değerlendirmeleri de olumsuz olmuştur. Aşağıdaki örnek diyaloglarda görüldüğü üzere bu olumsuz değerlendirmelerinde öğretmenler, uzaktan eğitim yönteminin içerdiği zorlukları ön plana çıkartarak salgın süreci sonlandığında matematik derslerini bu yöntemle işlemeye yönündeki arzularını dile getirmişlerdir:

*Havva: “Uzaktan eğitimin devam etmesini istemem hiç istemem. Yani uzaktan eğitim iki üç ay sürseydi belki isterdim ama daha fazla sürdüğü için bende bıkkınlık boyutuna ulaştı. O yüzden hiç istemiyorum.”*

*Hafta sonu da okula gitmeye razıyım, akşamda gideyim ama ben okula gideyim. Ben okul ortamındaki havayı soluyayım, ben o tahtaya, kapıya dokunayım, öğrenci bana çarpsın, ben o hijyenik olmayan çay odasından çay içeyim. Yani ben istemiyorum...”*

*Fatma: “Ben matematik dersi için tamamen yeterli olacağını düşünmüyorum. Ben öğrenci ile birebir etkileşimin daha güzel olduğunu düşünenlerdenim. Tabi ki de avantajları dezavantajları var ama bana daha dezavantajlı gibi geliyor bu durum. Yani yüz yüze olmasını tercih ederim...”*

*Selcen: “Yani dediğim gibi uzaktan eğitim güzel avantajları var ama dezavantajları daha fazla. Bu da tabi benim çalıştığım okula bağlı olabilir. Derslere katılan çok az öğrenci var. Öğrencilerin imkânı çok kısıtlı, yani yüz yüze eğitim daha iyi olacak...”*

*Kayhan: “Yani bence uzaktan eğitim tam bir amaç değil de destekleyici bir araç olarak kullanılabilir. Eğitimde çok da faydalı olabileceğini gördüm ama tek başına olmaz...”*

### **Tartışma ve Sonuç**

Bu araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerinin uzaktan matematik eğitiminin içerdiği avantajlara ve engellere ilişkin algılarının ve bu yeni matematik öğrenme-öğretme yöntemine yönelik duygularının ve değerlendirmelerinin tanımlanması amaçlanmıştır. Bu amaçla katılımcı öğretmenlerle yapılandırılmış bir dizi görüşme gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu görüşmelerde öğretmenler, alan yazında mevcut olan bulgularla uyumlu olarak, uzaktan eğitimin matematik derslerinde öğretmen ve öğrencilere sunmuş olduğu çeşitli avantajlardan bahsetmişlerdir (Batdal-Karaduman vd., 2021; Borba vd., 2016; Coşkun-Şimşek vd., 2022; Khirwadkar vd., 2020; Kilit & Güner, 2021; Tican & Toksoy-Gökoğlu, 2021). Matematik öğretmenleri, yapmış oldukları bu avantaj tanımlamaları içerisinde uzaktan eğitimin öğretmen ve öğrencilere rahat bir öğrenme-öğretme ortamı sunması ve öğrenmede fırsat eşitliği sağlaması gibi genel avantajlarını ön plana çıkarmışlar, matematik öğretimine özgü herhangi bir avantaj tanımlaması yapmamışlardır. Kilit ve Güner (2021) ve Tican ve Toksoy-Gökoğlu (2021) tarafından yapılan araştırmalarda da ortaokul matematik öğretmenleri, uzaktan eğitimin matematik dersleri için sunmuş olduğu avantajları tanımlarken bu yöntemin genel özelliklerine (zaman ve mekândan bağımsız öğrenme, konu tekrarı yapma imkânı, maliyet azlığı vd.) vurgu yapmışlardır.

Bu olumlu değerlendirmelere karşın bu araştırmada öğretmenler, uzaktan eğitimin matematik eğitimi açısından içerdiği önemli engellerden bahsetmişlerdir. Öğretmenlere göre uzaktan eğitim, sunmuş olduğu sınırlı etkileşim ve kontrolsüz öğrenme-öğretme ortamıyla ve öğrencilerin sahip olduğu düşük motivasyon ve teknolojik imkânsızlıklarla matematik dersleri için önemli tehditler barındıran bir öğrenme-öğretme yöntemidir. Bu tanımlamalarına paralel olarak uzaktan eğitim yöntemine yönelik oldukça olumsuz duygulara (örneğin kaygı, çaresizlik, nefret) sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğretmenler, salgın süreci sonlandığında matematik derslerinde bu yöntemden yararlanmama yönündeki kararlarını açık bir şekilde ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Canpolat ve Yıldırım (2021) tarafından karma öğretmen grubuyla gerçekleştirilen araştırmada öğretmenler, uzaktan eğitim yöntemini verimli bulmadıklarını dile getirmişlerdir. Almanthari vd. (2020) tarafından lise matematik öğretmenleriyle yapılan araştırmada ise öğretmenlerin salgın sürecinde uzaktan matematik derslerini yürütürken önemli zorluklar yaşadıkları ve bu araştırmadan farklı olarak uzaktan matematik derslerinin verimliliğinde öğrenci kaynaklı zorlukları ön plana çıkardıkları tespit edilmiştir. Coşkun-Şimşek vd. (2022) tarafından lise matematik öğretmenleriyle yapılan bir diğer araştırmada ise öğretmenler uzaktan eğitimin yüz yüze eğitimin yerine geçemeyeceğini ve bu yeni yöntemin sadece yüz yüze eğitime destek amaçlı kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Ortaokul matematik öğretmenleri ile yapılan araştırmalarda (Aksu, 2021; Kilit & Güner, 2021; Sengil-Akar & Kurtoglu-Erden, 2021; Tican & Toksoy-Gökoğlu, 2021) ortaya konulan öğretmen görüşleri de benzer bulgulara işaret etmektedir. Bu araştırmalarda ortaokul matematik öğretmenleri uzaktan eğitimin matematik eğitiminde başlı başlına bir yöntem olarak kullanılamayacağı yönündeki inançlarını paylaşmışlardır. Bununla birlikte bu araştırmada dikkat çeken bir bulgu, katılımcı öğretmenler içerisinde teknoloji ve uzaktan eğitim ile ilgili en fazla hizmet içi eğitim çalışmasına dâhil olmuş olan Elif ve İlknur'un matematik derslerinin uzaktan işlenmesi ilgili ortaya koymuş oldukları olumlu duygu ve

değerlendirmelerdir. Dolayısıyla gerçekleştirilecek hizmet içi çalışmalarıyla öğretmenlerin uzaktan matematik eğitime yönelik sahip oldukları olumsuz duygularının ve inanışlarının giderilmesi olasıdır.

Bu araştırmadan elde edilen veriler, ortaokul matematik öğretmenlerinin uzaktan matematik derslerinde öğretmen merkezli bir öğretim anlayışı sergilediklerine işaret etmektedir. Öğretmenler, uzaktan matematik derslerinde tartışma, işbirlikçi çalışma ve problem çözme gibi öğrencileri etkin kılan ve onların matematiği anlamlı öğrenmelerine katkı sunan modern öğretim yöntemlerine yer vermemektedirler. Tican ve Toksoy-Gökoğlu (2021), Sengil-Akar ve Kurtoglu-Erden (2021) ve Özdemir-Baki ve Çelik (2021) tarafından yapılan araştırmalarda benzer şekilde ortaokul matematik öğretmenleri uzaktan matematik derslerinde düz anlatım ve soru-cevap odaklı geleneksel öğretim yöntemleri dışında farklı yöntemleri kullanmakta zorlandıklarını belirtmişlerdir. Bu durumun oluşmasında uzaktan eğitim sisteminin içerdiği engellerin (örneğin sınırlı etkileşim, fiziksel mesafe) yanı sıra öğretmenlerin bu yöntemleri uzaktan eğitim ortamlarında etkili kullanmaya yönelik bilgi ve deneyim eksiklerinin ya da bu yöntemlere yönelik olumsuz inanışlarının etkisi olabilir. Ayrıca bu araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerinin, uzaktan matematik derslerinde kullanabilecekleri materyalleri dar bir yelpazeden seçtikleri tespit edilmiştir. Tican ve Toksoy-Gökoğlu (2021) ve Özdemir-Baki ve Çelik (2021) tarafından yapılan araştırmalar ile uyumlu olarak, uzaktan matematik derslerinde matematiğin anlamlı öğrenilmesine katkı sunacak etkileşimli matematik ve web2.0 uygulamalarına ve somut materyallere yeterince yer vermedikleri belirlenmiştir. Bu anlamda bu araştırma, matematik öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerindeki eksiklikleri ortaya koyan pek çok araştırma ile uyumludur (Bora & Ahmed, 2018; Marpa, 2021; Njiku vd. 2020; OECD, 2016; Önal & Çakır, 2016; Tezci, 2010). Tüm bu bulgular, matematik öğretmenlerinin öğrenci merkezli öğretim yöntemlerini ve materyallerini sanal matematik derslerinde etkili bir şekilde kullanmalarına katkı sunacak hizmet içi eğitim çalışmalarının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu amaçla matematik öğretmenlerinin mesleki gelişimlerinden sorumlu olan uzmanlar ve akademisyenler, matematiğin uzaktan eğitim ortamlarında anlamlı bir şekilde öğretilmesine katkı sunacak yöntem ve materyalleri geliştirme ve bunları öğretmenlerle paylaşmaya yönelik çalışmalar yapmalıdırlar.

Matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitimde etkili öğretim yöntemlerine ve materyallerine yer vermemeleri, öğrencilerin uzaktan matematik öğrenme motivasyonları ve başarılarını olumsuz etkiler (Khirwadkar vd., 2020). Nitekim bu araştırmada öğretmenlerin öğrencilerinin uzaktan matematik derslerindeki memnuniyet durumlarına ve performanslarına yönelik yapmış oldukları değerlendirmeler ve ortaya koymuş oldukları beklentiler, bu olumsuz duruma işaret etmektedir. Öğretmenler, özellikle akademik başarıları düşük olan öğrencilerin uzaktan eğitim sürecinden olumsuz etkilendiğini ve derse katılımlarının ve matematik başarılarının daha da düştüğünü belirtmektedirler. Öğrencilerden uzaktan matematik dersleri için en önemli beklentilerini “derse düzenli katılma” gibi temel bir beklentiyle sınırlandırmak durumunda kalmışlardır. Bu bulgularla uyumlu olarak, Sengil-Akar ve Kurtoglu-Erden (2021) tarafından yapılan araştırmada ortaokul matematik öğretmenleri, matematik alanında ortalama ve ortalama altında başarıya sahip olan öğrencilerin uzaktan eğitim sürecinde matematikten daha fazla kopma yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Tican ve Toksoy-Gökoğlu (2021), Özdemir-Baki ve Çelik (2021) ve Aksu (2021) tarafından yapılan araştırmalarda ise ortaokul matematik öğretmenleri uzaktan eğitim sürecinin iyileştirilmesinde öğrencilerin derse aktif katılımını ön plana çıkarmışlardır.

Özetle bu araştırma Türkiye’deki ortaokul matematik öğretmenlerinin salgın sürecinde acil ve hazırlıksız bir şekilde deneyimlemek zorunda kaldıkları uzaktan eğitim sistemine yönelik oldukça olumsuz algılar geliştirdiklerini ve sahip oldukları bilgi ve deneyim eksiklikleri nedeniyle bu yeni yöntemle matematiği öğretirken önemli zorluklar yaşadıklarını ortaya koymaktadır. Bununla birlikte az sayıda katılımcı ile gerçekleştirilen bu fenomenoloji çalışmasının bulguları, ortaokul matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitim algılarına yönelik genellenebilir sonuçlar çıkarılmasını kısıtlamaktadır. Bu sebeple matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitim algılarının kıdem, cinsiyet ve görev yeri gibi çeşitli değişkenler açısından ne gibi farklılıklar gösterdiğini inceleyecek geniş katılımlı araştırmalara ihtiyaç vardır. Bununla birlikte yapılacak kapsamlı durum çalışmalarıyla sanal matematik sınıflarında yaşanan çeşitli öğrenme-öğretme durumları gözlem yoluyla incelenerek detaylı bir şekilde betimlenebilir.

**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

- Adedoyin, O. B., & Soykan, E. (2020). Covid-19 pandemic and online learning: The challenges and opportunities. *Interactive Learning Environments*, 1-13. doi:10.1080/10494820.2020.1813180
- Akkoyunlu, B., & Soylu, M. Y. (2006). A study on students' views on blended learning environment. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 7(3), 43-56.
- Aksu, H. H. (2021). Mathematics teachers' opinions on distance education using the educational informatics network (EBA). *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 20(2), 88-97.
- Almanthari, A., Maulina, S., & Bruce, S. (2020). Secondary school mathematics teachers' views on E-learning implementation barriers during the COVID-19 pandemic: The case of Indonesia. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(7), em1860. doi:10.29333/ejmste/8240
- Ampadu, E. (2012). Students' perceptions of their teachers' teaching of mathematics: The case of Ghana. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(2), 351-358.
- Anyagh, P. I., Honmane, O., & Abah, J. (2018). Secondary school students' perception of teachers' attitude towards learning in mathematics in Wukari Metropolis, Taraba State, Nigeria. *International Journal of Research and Review*, 5(5), 69-75.
- Arkorful, V., & Abaidoo, N. (2015). The role of e-learning, advantages and disadvantages of its adoption in higher education. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 12(1), 29-42.
- Baki, A., Yalçinkaya, H., Özpınar, İ., & Uzun, S. (2009). İlköğretim matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının öğretim teknolojilerine bakışlarının karşılaştırılması. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1), 65-83.
- Balaban, E. (2012). *Dünyada ve Türkiye'de uzaktan eğitim ve bir proje önerisi*. İstanbul: Işık Üniversitesi.
- Batdal-Karaduman, G., Akşak-Ertaş, Z., & Duran-Baytar, S. (2021). Uzaktan eğitim yolu ile gerçekleştirilen matematik derslerine ilişkin öğretmen deneyimlerinin incelenmesi. *International Primary Education Research Journal*, 5(1), 1-17. doi:10.38089/iperj.2021.42
- Bennett, S., Maton, K., & Kervin, L. (2008). The 'digital natives' debate: A critical review of the evidence. *British Journal of Educational Technology*, 39(5), 775-786. doi:10.1111/j.1467-8535.2007.00793.x
- Beyhan, T., & Merey, Z. (2021). Ortaokul öğrencilerinin internet kullanımına ilişkin görüşlerinin dijital vatandaşlık kapsamında incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 162-193. doi:10.33711/yyuefd.859561
- Bora, A., & Ahmed, S. (2018). An investigation on mathematics teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK) in secondary school setting in Assam. *International Journal of Technical Innovation in Modern Engineering & Science*, 5(5), 530-536.
- Borba, M. C., Askar, P., Engelbrecht, J., Gadanidis, G., Llinares, S., & Aguilar, M. S. (2016). Blended learning, e-learning and mobile learning in mathematics education. *ZDM*, 48(5), 589-610. doi:10.1007/s11858-016-0798-4
- Bozkurt, A. (2017). Türkiye'de uzaktan eğitimin dünü, bugünü ve yarını. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 85-124.
- Bozkurt, A., & Sharma, R. C. (2020). Emergency remote teaching in a time of global crisis due to CoronaVirus pandemic. *Asian Journal of Distance Education*, 15(1), 1-4.
- Can, E. (2020). Sanal sınıf yönetimi: İlkeler, uygulamalar ve öneriler. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(4), 251-295.
- Canpolat, U., & Yıldırım, Y. (2021). Ortaokul öğretmenlerinin COVID-19 salgın sürecinde uzaktan eğitim deneyimlerinin incelenmesi. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 74-109.



- Coşkun-Şimşek, M., İnam, B., Yebrem-Özdamar, S., & Turanlı, N. (2022). Matematik öğretmenlerinin gözünden uzaktan eğitim. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 37(2). doi:10.16986/HUJE.2021073768
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (2nd ed.). London: Sage.
- Ernest, P. (2004). Image of mathematics, values and gender. In B. Allen & S. Johnston-Wilder (Eds.), *Mathematics education exploring the culture of learning* (pp. 11-25). London, New York: Routledge.
- Frid, S. (2002). Engaging primary students in working mathematically within a virtual enrichment program. *Mathematics Education Research Journal*, 14(1), 60-79.
- Ghosh, S., Nath, J., Agarwal, S., & Nath, A. (2012). Open and distance learning (ODL) education system-past, present and future—a systematic study of an alternative education system. *Journal of Global Research in Computer Science*, 3(4), 53-57.
- Holmberg, B. (2005). *Theory and practice of distance education*: Routledge.
- Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., . . . Gu, X. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*, 395(10223), 497-506. doi:10.1016/S0140-6736(20)30183-5
- Huzzie-Brown, A. (2018). *Beliefs vs behavior of elementary teachers integrating technology in mathematics*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Walden University,
- Joshi, O., Chapagain, B., Kharel, G., Poudyal, N. C., Murray, B. D., & Mehmood, S. R. (2020). Benefits and challenges of online instruction in agriculture and natural resource education. *Interactive Learning Environments*, 1-12. doi:10.1080/10494820.2020.1725896
- Keegan, D. (1996). *Foundations of distance education*. London: Psychology Press.
- Khirwadkar, A., Khan, S. I., Mgombelo, J., Obradovic-Ratkovic, S., & Forbes, W. A. (2020). Reimagining mathematics education during the COVID-19 pandemic. *Brock Education: A Journal of Educational Research and Practice*, 29(2), 42-46.
- Kilit, B., & Güner, P. (2021). Matematik derslerinde web tabanlı uzaktan eğitime ilişkin matematik öğretmenlerinin görüşleri. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 85-102. doi:10.18506/anemon.803167
- Lowrie, T., & Jorgensen, R. (2012). Teaching mathematics remotely: Changed practices in distance education. *Mathematics Education Research Journal*, 24(3), 371-383. doi:10.1007/s13394-011-0031-2
- Manfuso, L. G. (2020, April 15). How the remote learning pivot could shape Higher Ed IT. *EdTech Magazine*. Retrieved from <https://edtechmagazine.com/higher/article/2020/04/how-remote-learning-pivot-could-shape-higher-ed-it>
- Marpa, E. P. (2021). Technology in the teaching of mathematics: An analysis of teachers' attitudes during the COVID-19 pandemic. *International Journal on Studies in Education*, 3(2), 92-102. doi:10.46328/ijonse.36
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2020). Covid 19. Retrieved from <http://covid19.meb.gov.tr/>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Mutluoğlu, A., & Erdoğan, A. (2016). İlköğretim matematik öğretmenlerinin öğretim stili tercihlerine göre teknolojik pedagojik alan bilgi (TPAB) düzeylerinin incelenmesi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 6(10), 102-126.

- Niess, M. L., Ronau, R. N., Shafer, K. G., Driskell, S. O., Harper, S. R., Johnston, C., . . . Kersaint, G. (2009). Mathematics teacher TPACK standards and development model. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 4-24.
- Njiku, J., Mutarutinya, V., & Maniraho, J. F. (2020, January 3-6). Mathematics teachers' technology integration self-efficacy and technology use. Paper presented at the International Conference to Review Research in Science, Technology and Mathematics Education, Mumbai, India.
- OECD. (2016). *Assessment and analytical framework: Science, reading, mathematics and financial literacy*. Paris: PISA, OECD Publishing. doi:10.1787/9789264255425-en
- Önal, N., & Çakır, H. (2016). Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde bilişim teknolojileri kullanımına ilişkin görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 76-94. doi:10.17860/efd.51865
- Özdemir-Baki, G., & Çelik, E. (2021). Ortaokul matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitimde matematik öğretim deneyimleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(1), 293-320.
- Padilla-Díaz, M. (2015). Phenomenology in educational qualitative research: Philosophy as science or philosophical science. *International journal of educational excellence*, 1(2), 101-110.
- Paraskeva, F., Bouta, H., & Papagianni, A. (2008). Individual characteristics and computer self-efficacy in secondary education teachers to integrate technology in educational practice. *Computers & Education*, 50(3), 1084-1091. doi:10.1016/j.compedu.2006.10.006
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 2: Do they really think differently? On the horizon, 9(6), 1-6. doi:10.1108/10748120110424843
- Rajanbir, S. (2020, July 20). Online classes leading to stress, eye problems in children, say parents. *Hindustan Times Magazine*. Retrieved from <https://www.hindustantimes.com/chandigarh/online-classes-leading-to-stress-eye-problems-in-children-say-parents/story-y4a8cnLKqHN8oCqozZ0psN.html>
- Robinson, O. C. (2014). Sampling in interview-based qualitative research: A theoretical and practical guide. *Qualitative research in psychology*, 11(1), 25-41. doi:10.1080/14780887.2013.801543
- Sağlık Bakanlığı. (2020). COVID-19 Bilgilendirme Platformu. Retrieved from <https://covid19.saglik.gov.tr/>
- Saykılı, A. (2018). Distance education: Definitions, generations, key concepts and future directions. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 5(1), 2-17.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) the development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of research on Technology in Education*, 42(2), 123-149.
- Sengil-Akar, S., & Kurtoglu-Erden, M. (2021). Distance education experiences of secondary school math teachers during the pandemic: A narrative study. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 22(3), 1-20.
- Simonson, M., Zvacek, S. M., & Smaldino, S. (2019). *Teaching and learning at a distance: Foundations of distance education* (7th ed.). North Carolina: Age.
- Tallent-Runnels, M. K., Thomas, J. A., Lan, W. Y., Cooper, S., Ahern, T. C., Shaw, S. M., & Liu, X. (2006). Teaching courses online: A review of the research. *Review of Educational Research*, 76(1), 93-135. doi:10.3102/00346543076001093
- Tezci, E. (2010). Attitudes and knowledge level of teachers in ICT use: The case of Turkish teachers. *Journal of human sciences*, 7(2), 19-44.
- Tican, C., & Toksoy-Gökoğlu, S. D. (2021). Ortaokul matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitim matematik dersine ilişkin görüşleri. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 767-786. doi:10.21666/muefd.996395

- Topçu, E., & Masal, E. (2020). Matematik öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi öz-değerlendirme algılarına bir bakış. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 147-167. doi:10.30855/gjes.2020.06.01.009
- Tu, C.-H., & Mclsaac, M. (2002). The relationship of social presence and interaction in online classes. *The American journal of distance education*, 16(3), 131-150. doi:10.1207/S15389286AJDE1603\_2
- Volery, T., & Lord, D. (2000). Critical success factors in online education. *International journal of educational management*, 14(5), 216-223. doi:10.1108/09513540010344731
- World Health Organization. (2020). Coronavirus disease (COVID-19) pandemic. Retrieved from <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>