



## Perspectives of Mathematics Instructors on The Flipped Learning Model\*

Emine Özgür ŞEN <sup>a\*</sup>(ORCID ID - 0000-0002-8177-0984)

<sup>a</sup>Yozgat Bozok Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Yozgat/Türkiye



### Article Info

DOI: 10.14812/cufej.884167

#### Article history:

Received 21.02.2021

Revised 29.09.2021

Accepted 03.03.2022

#### Keywords:

Flipped learning model,  
Mathematics instructors,  
Qualitatively designed study.

### Abstract

Technological developments are efficient for the entrance of new learning approaches into our lives. Flipped learning model is also one that has been frequently applied recently. This study aims to examine the perspective of mathematics instructors who have applied the flipped learning model in their mathematics lessons. Within this context, eight math instructors who have applied the flipped learning model in their mathematics lessons participated in this study. The method of this study designed qualitatively is case study. The sampling of it was determined as the criterion sample among the purposeful sampling methods. As a result of the study, it was determined that the concepts of taking learning out of the classroom and technological learning stand out in the definitions of flipped learning model of mathematics instructors. Mathematics instructors stated that the flipped learning model is usable in mathematics lessons, but may not be suitable for every subject. In addition, the study gives information about the positive sides of using the flipped learning model in mathematics lessons and the difficulties that can be encountered during the process.

### Research Article

## Matematik Öğretmenlerinin Ters Yüz Öğrenme Modeline Bakış Açıları

### Makale Bilgisi

DOI: 10.14812/cufej.884167

#### Makale Geçmişi:

Geliş 21.02.2021

Düzeltilme 29.09.2021

Kabul 03.03.2022

#### Anahtar Kelimeler:

Ters yüz öğrenme modeli,  
Matematik öğretmenleri,  
Nitel araştırma çalışması.

### Öz

Teknolojik gelişmeler yeni öğrenme yaklaşımlarının hayatımıza girmesinde etkili olmaktadır. Ters yüz öğrenme modeli de son zamanlarda sıklıkla uygulanan bir öğrenme modelidir. Bu çalışma, ters yüz öğrenme modelini matematik dersinde uygulamış olan matematik öğretmenlerinin modele bakış açılarını araştırmayı amaçlanmaktadır. Bu bağlamda, çalışmaya ters yüz öğrenme modelini matematik dersinde uygulamış olan sekiz matematik öğretmeni katılmıştır. Nitel olarak tasarlanan araştırmanın yöntemi durum çalışmasıdır. Örneklemi ise amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, matematik öğretmenlerinin ters yüz öğrenme modeli tanımlarında öğrenmenin sınıf dışına taşınması ve teknolojik öğrenme kavramlarının ön plana çıktığı tespit edilmiştir. Matematik öğretmenleri ters yüz öğrenme modelinin matematik derslerinde kullanılabilir olduğunu ancak her konu için uygun olmayabileceğine dair görüşlerini belirtmişlerdir. Ayrıca, araştırma matematik derslerinde ters yüz öğrenme modeli kullanılmasının olumlu tarafları ile süreç boyunca karşılaşılabilecek zorluklar hakkında bilgiler sunmaktadır.

### Introduction

Flipped learning model (FLM) is an alternative learning model to the traditional method (Muir & Geiger, 2016). FLM aims to use online and offline learning resources together (Jeong, 2015). In general meaning, additional resources, student effort, and out-of-class and in-class activities are carried out in an integrated manner in FLM (Hung, 2015). Lo and Hew (2017) define FLM as a technology-supported pedagogical innovation, while Strayer (2012) defines it as a special-blended learning scheme. FLM differs from other pedagogical approaches due to its structure that encourages active learning and class

\*Author: senozgur@yahoo.com

participation (Ogden, 2015). In FLM, the theoretical part of the subject is learned outside of class hours and it is aimed to make conceptual and practical interactive learning in the classroom (Lai & Hwang, 2016; Maciejewski, 2016). In other words, students participate in the lesson by watching videos prepared individually outside the classroom and learning based on discussion and collaboration is carried out in the classroom with group work (Bradford et al., 2014).

In FLM, the transfer of knowledge and the part of comprehending the subject take place outside the classroom with individual study materials (Kırmızıoğlu & Adıgüzel, 2019). Learning outside the classroom plays an important role for the student to have own responsibility for learning (Ogden, 2015; Gao et al., 2019). In addition, it is a method that supports the progress and self-learning of students at their own pace (Tawfik & Lilly, 2015). The fact that students participate in the lesson by knowing the lesson contents can be said to be effective in the establishment of an efficient and creative class environment (Sahin et al., 2015). Thus, students have more opportunities to do activities and discuss concepts in the classroom (Zengin, 2017). In addition, it has been explained in the results of the study that FLM makes positive contributions to students in terms of active participation in classes, motivation, regular study habits, and peer communication (Bhagat et al., 2016; Clark, 2015; Muir, 2020; Song, 2020; Zengin, 2017). However, technological inadequacies (Zengin, 2017), students not getting help while watching videos (Lo & Hew, 2017), or students attending classes without watching videos (Carney et al., 2015; Palmer, 2015) negatively affect FLM.

There are different opinions about the contribution of FLM to the academic success of students. While some studies show that the FLM affects mathematics course success of students positively (Collins, 2019; Lai & Hwang, 2016; Lo & Hew, 2017; Song & Kapur, 2017; Zengin, 2017), there are studies in the literature that state that it does not create an academic change (Clark, 2015; Wei et al., 2020). Along with these studies, studies evaluating FLM applications in mathematics education according to the opinions of instructors and students attract particular attention. For example, Palmer (2015) stated his experiences with FLM in his study. The researcher remarked that the model contributes to the teaching, learning, and knowledge of mathematical thinking of students. Lo and Hew (2017) gave place to the opinions of instructors who implemented FLM in the application process in their study. It was stated in the study that the model provides more opportunities than the traditional method to clarify misunderstandings and the ability to solve problems of students. Dove and Dove (2017) researched the opinions of pre-service mathematics teachers related to FLM. As a result of the study, it was determined that the model positively affected the pre-service teachers' beliefs regarding mathematics learning and teaching. Şen and Hava (2020) found that pre-service mathematics teachers had positive views on FLM, but that the lack of lectures on teaching points and technical problems caused problems. Another study investigating pre-service perspectives of teachers on FLM was conducted by Ford (2015). The researcher stated that when the teachers first started to apply the model, the pre-service teachers approached the model in a biased way and that thanks to group work, they started to discuss mathematics instead of seeking answers to the problems. Zengin (2017) also evaluated views of students in his study. At the end of the study, it was determined that FLM helps students to come prepared for the lesson, to love the subject, and to get concentrated on it. In addition, the researcher emphasized that the model should be especially careful at the preparation and planning stages. The teacher who participated in the study conducted by Muir and Geiger (2016) stated that their FLM experience was positive. Naccarato and Karakok (2015) interviewed 19 faculty members working in the field of mathematics education. As a result of the study, it was determined that the advantages which FLM provides to students are working on problems, peer communication, and feedback. However, it was pointed out in the study that it was too early to decide whether FLM in mathematics education was an appropriate option for students' learning.

One of the studies evaluating the views of instructors working in different fields is was conducted by Long et al. (2017). In the study, the opinions of eight instructors who used FLM or intended to use it were evaluated. The study provides far reaching results on how instructors perceive FLM and how to use it effectively and efficiently. It was emphasized at the end of the study that FLM had positive as well as negative aspects, and that both in-class and out-of-class preparation were important. Akbulut (2019), on

the other hand, examined the views of faculty members working in different fields about the advantages and limitations of the model and the way it was used. The study found that most of the participants had positive evaluations of the model, but that they encountered problems in the process.

FLM is often preferred in undergraduate courses (Shi et al., 2020), while their application of K-12 level is insufficient (Akçayır & Akçayır, 2018; Kırmızıoğlu & Adıgüzel, 2019). In the literature, there are studies investigating the effects of FLM in primary school (Hwang & Lai, 2017; Lai & Hwang, 2016), secondary schools (Hung et al., 2019; Wei et al., 2020) and high school (Bhagat et al., 2016; Clark, 2015; Hung et al., 2019; Lo & Hew, 2017; Muir, 2020; Muir & Geiger, 2016; Weinhandl et al., 2020) mathematics lessons depending on various variables. In addition, studies that examine the perspectives of faculty members working in the field of mathematics education to FLM (Naccarato & Karakok, 2015) are included in the literature. The fact that FLM has become more widespread in recent years has also resulted in a greater number of discussions on the model. However, the discussions have been effective in that they have revealed the advantages and benefits of FLM for student learning (Lai & Hwang, 2016). Although the diversity of studies on FLM in the international literature draws attention, only a few of these studies have examined the instructor perspectives (Long et al., 2017). As with every new teaching model, deep studies are required to be made on the style of implementation and how it improves learning of students (Naccarato & Karakok, 2015). Although there are studies examining the views of mathematics instructors on FLM, it has been found that these studies are limited. This study conducted focuses on how mathematics instructors evaluate FLM and their perspective on the model. In the context of Turkey, there was no study examining FLM only according to the views of mathematics instructors. Unlike other studies, this study was carried out with instructors who applied the model in secondary and high school level mathematics lessons and is therefore thought to contribute to the literature. This study aims to examine the perspectives of mathematics instructors who have applied FLM in mathematics lessons. The study looks for answers to the problem of "What are the FLM perspectives of mathematics instructors?" within the framework of this problem, the answer to the following sub-problems was sought.

1. How do mathematics instructors define FLM?
2. How do mathematics instructors define their in-class role in FLM?
3. What are the aspects that mathematics instructors find FLM positive?
4. What are the problems that mathematics instructors face in the FLM application process?
5. What are the views of mathematics instructors on FLM applicability in mathematics lesson?

### **Method**

The method of qualitatively designed study was a case study. Qualitative studies allow providing in-depth information related to the process by examining human and their natural environment activities (Denzin & Lincoln, 2000). The aim of the case study is to provide a distinctive approach to scientific questions (Büyüköztürk et al., 2018). Case study helps deeply learning what works and what does not (Corcoran et al., 2004).

### **Working Group**

The sampling of the study was criterion sampling, one of the purposeful sampling methods. Purposeful sampling is preferred when one or more specific cases that meet certain criteria and characteristics are desired to be studied (Büyüköztürk et al., 2018). The basic understanding of criterion sampling is to work on cases that meet predetermined criteria (Yıldırım & Şimşek, 2011). The criteria determined for this study were conducting at least one published study on FLM, being a mathematics instructor, and having applied the FLM in the mathematics course. In this context, 8 mathematics instructors participated in the study. 6 of the instructors who participated in the study applied FLM in secondary school and 2 in high school level mathematics class. 5 of the participants work as secondary

school mathematics teachers and 3 are faculty members. Table 1 below contains demographic information of instructors participating in the study.

**Table 1.**  
*Demographic Information of Participants*

Participant codes	Gender	Seniority	Type of educator	Type of school	Whether trained or not
E1	Female	8-years	Teachers	Secondary	No
E2	Male	15-years	Teachers	Secondary	No
E3	Male	7-years	Teachers	Secondary	No
E4	Male	7-years	Teachers	Secondary	No
E5	Male	10-years	Faculty members	High	No
E6	Female	15-years	Faculty members	High	No
E7	Female	6-years	Faculty members	Secondary	Yes
E8	Male	5-years	Teachers	Secondary	No

The instructors who participated in the study were asked if they had received training on FLM. Only one participant stated that he/she participated in the conference and workshop related to FLM, and all participants stated that they have followed the literature and developments related to FLM.

#### **Data Collection Tool**

A semi-structured interview form was prepared as a data collection tool. In the preparation of interview questions, the literature and the theoretical framework on the subject were taken into consideration. For the interview, questions were prepared aimed at revealing the perspectives of instructors towards FLM based on their own experience. That is because human experiences are the focus of qualitative research (Arastaman et al., 2018). Questions are open-end. The views of two faculty members who were experts in educational sciences and in mathematics education were consulted for the validation and reliability study of the interview questions. In line with the evaluation of expert opinions, the articles that were not understood or that could cause a confusion were rearranged or removed. Below are the interview questions prepared for this study.

1. How would you describe FLM?
2. What do you say about the mathematical skills that FLM brings to students? Can you explain by giving examples?
3. How do you evaluate your role throughout the process as a mathematics instructor who implements this model?
4. Can you tell us about the problems you experienced while implementing FLM?
5. What do you think are the advantages of applying FLM in mathematics courses? Can you explain by giving examples?
6. Do you think that, under conditions of Turkey, this model has sufficient equipment and preparation to be able to apply it in mathematics courses?
7. Do you think it is possible to ensure the continuity of this model in mathematics education? Can you evaluate it in terms of mathematics education?
8. What is your recommendation to math teachers who want to implement the flipped class model in math classes?

#### **Data Collection and Analysis**

First of all, the mathematics instructors who conducted research on FLM in the field of mathematics education were sent an e-mail containing the purpose of the study and interview questions. The study was conducted with instructors who responded positively to e-mails sent in connection with the

principle of volunteerism and willingness. Inductive content analysis was used for analysis. In the inductive analysis, it is tried to determine the underlying concepts and the relationships between concepts (Yıldırım & Şimşek, 2011). NVivo 9 software was used to encode data and create categories. For this purpose, after the answers of the participants were clearly encoded, the categories and sub-categories were determined. Quotations from the responses of the participants were made for each category. Coding was done separately by two different instructors. For reliability, the formula "reliability=consensus/(consensus+disagreement)x100" (Miles & Huberman, 1994) was used. The process of coding continued until an agreement was reached between the coders.

### Research Ethical Procedure

In this study, all rules stated to be followed within the scope of "Directive of Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics" were followed. Yozgat Bozok University ethics committee approval was obtained for this study (18.11.2020 date, 15/14 decision number).

### Findings

The views of the instructors who participated in the study were collected under five main headings.

#### FLM Definitions of Mathematics Instructors

The findings obtained as a result of the analysis showed that the concepts of learning out of the classroom and the realization of learning with technology came to the fore in the instructors' definitions of FLM. Table 2 below provides information on the definitions of mathematics instructors on FLM.

**Table 2**  
*FLM Definitions of Mathematics Instructors*

Category	Codes
Taking learning out of the classroom	E1-E5-E6-E7-E8
Technological learning environment	E2-E4-E5-E8
Exchanging inside and outside of the school	E1-E3-E8
Student taking responsibility for learning	E4-E5
Blended learning	E1
Timeless learning	E3

In their FLM definitions, instructors emphasized the most learning out of the classroom and the technological learning environment. However, one of the instructors stated that technology is not compulsory to implement the model, and learning outside the classroom can also be achieved through written materials. Another issue that instructors emphasized in their FLM definitions was that inside school was replaced by outside school and that outside school was replaced by inside school. In addition to these, it has been determined that the instructors define the FLM as students taking the responsibility of learning, blended learning, and timeless learning.

E1. "FLM can be defined as the exchanging the school and the outside world. In other words, this method is a blended learning model."

E5. "FLM is a learning/teaching approach in which direct narration is transferred outside the classroom, especially through videos, thanks to the opportunities offered by technology, and encourages learners to take on their own learning responsibilities, and supports inquiry, discussion, social interaction, collaborative learning and student participation."

E7. "It is a learning model in which the student learns the theoretical part of the subject with different tools outside the classroom before coming to the class, completes the deficiencies in the prior knowledge first and then has the opportunity to practice the subject with group work and collective class discussion. I can say that it is not compulsory to use technology outside the classroom..."

#### Classroom Roles of Mathematics Instructors

All of the instructors participating in the study described their classroom role as a "guide". Instructors stated that FLM creates an interactive classroom environment. Instructors describe their role in the classroom as an observer who watches student work closely. Two of the instructors stated that the presence of teachers in the classroom is less felt in FLM than in traditional classroom environment. Three of the instructors stated that the teacher gets more tired and take more responsibility before and during the process. One of the instructors said that teachers' having to prepare more activities outside of the classroom led to more research, planning and production. An instructor stated that teachers are exposed to more questions and student views in the classroom than in a traditional classroom.

E3. "In general, I can say that I spend guiding students. In the activities, I saw myself not as a teacher but as an individual who helps students whenever they want."

E7. "It is a more difficult and tiring process because the teachers receive more questions and opinions than they normally would. These questions should be answered by convincing the student, not by saying implicitly to the student, "do you understand" or "don't you understand?" without answering these directly."

### Positive Opinions of Mathematics Instructors Related to FLM

In the study, the opinions of the instructors about the positive results of using FLM in mathematics classes were obtained. The results of the analysis are grouped under two categories as the positive contributions of FLM to students and teachers. Table 3 below provides information on the findings obtained.

**Table 3**

*Positive Opinions of Mathematics Instructors Related To FLM*

Categories	Sub-categories	Sample expressions	Codes
Student	Academic success	E4. "Students' having prior knowledge about the relevant subject before they could come to school, spending more time on problem solving and practicing at school made the students more successful in the relevant subject."	E1-E3- E4-E7- E8
	Learning desire	E8. "I have observed that students asking more questions and discussing and doing research on problems increase their desire to learn."	E1-E5- E7-E8
	Responsibility	E2. "Their sense of responsibility is developing..."	E2-E4- E6-E7- E8
	Active participation	E4. "It was seen that students who had not actively participated in mathematics lessons before took an active role in the FLM application. Almost the entire class was involved in active learning."	E2-E4- E5-E6 E7-E8
	Higher-order thinking	E7. "Students had never been in a problem situation before. With this model, they were left with a problem. At this point, it made great contributions to problem solving skills... they had to solve the problem themselves. At this stage, they had serious discussions about how they could solve the problem. It provided nice additions to their spatial skills."	E1-E3- E5-E6- E7-E8
	Operating mathematics	E7. "They realized that mathematics has a wide and beautiful usage area in daily life. They realized that there was a very serious mathematics underlying in the news they read, a paragraph they read, in a picture on social media or in a book."	E4-E6- E7-E8
	Peer communication	E4. "In this process, students discovered the power of working in groups and joint problem solving. They understood the	E3-E4- E5-E7

		<i>importance of peer teaching by learning the sections they did not understand from their peers when necessary."</i>	
Regular studying	E8.	<i>"The students realized that they had to come to class after studying in order to participate in the activities."</i>	E8
Revision	E6.	<i>"Thanks to this learning model, the student can get the chance to repeat the request from time to time."</i>	E2-E6-E7
Individual difference	E2.	<i>"The timid students were able to participate in more practices and reinforce them."</i>	E1-E2-E3-E4
Respect	E7.	<i>"The students who did not want to be in the same group at first started to accept each other, respect the ideas, and engage in mutual discussion."</i>	E7
Self-confidence	E5.	<i>"Creating a flexible and liberal learning environment allows students to feel more comfortable in the classroom and to express their opinions with a clear language."</i>	E1-E3-E4-E5-E7
Positive perspective to mathematics class	E3.	<i>"According to the results we obtained in terms of affective skills, I can say that the method positively affects the perspective of the students to the mathematics lesson."</i>	E2-E3-E7
Teacher	Motivation	E3. <i>"Seeing that the lessons were more enjoyable actually increased my motivation."</i>	E3-E6-E8
	Using time effectively	E1. <i>"I found more time to solve high-level problems in the classroom setting."</i>	E1-E2-E6
	Identifying points that is not understood	E6. <i>"You can see the points that students do not understand in the lesson more easily than in a traditional classroom."</i>	E2-E6
	Fun classroom environment	E6. <i>"It feels like the teachers are background in the lesson, but the teachers have to be active all the time which create a fun classroom environment."</i>	E3-E6
	Student-teacher communication	E5. <i>"By interacting more with students, you find more opportunity and time to support them."</i>	E5
	Professional development	E8. <i>"I feel that the thoughts of doing research, how can I give the subject better, how I can contribute to the development of the student contributes to my professional development."</i>	E5-E7-E8
	Professional satisfaction	E4. <i>"It is the most satisfying situation for the einstructors see the increase in students' interest in the course and their academic success."</i>	E4

Instructors who applied FLM in mathematics lessons stated that the model increased students' academic success, taking responsibility, active participation in the lesson and learning desire. It was stated that the student's participation in the lesson knowing the subjects provided the student with self-confidence. In addition to these, it was stated that FLM teaches students about peer communication and respect for different opinions. Instructors stated that they observed the development of students in higher-order thinking skills such as problem solving and reasoning, as they could devote more time to activities in the classroom environment. In addition, some instructors stated that FLM enables students to do mathematics operations. In addition to them, it was stated that FLM provides students with the opportunity to study regularly, repeat the course whenever they want, and positively affect students with individual differences. According to the traditional method, there were also some instructors who said that the FLM positively affected the perspective of students on mathematics lesson.

Mathematics instructors participating in the study stated that the model provides them with motivation, creating a fun classroom environment, and making it easy to identify incomprehensible

points. Instructors state that they use lesson time more effectively with this model. In addition, it has been determined that FLM contributes positively to professional development, professional satisfaction, and student-teacher communication.

### Problems Faced by Mathematics Instructors

Mathematics instructors provided information about the positive sides of the FLM as well as the problems encountered during the implementation process. The problems faced by the instructors were grouped under three categories. These categories are determined as the problems stemming from the student, faced by the teacher and encountered during the application of FLM. Table 4 below provides information on this subject.

**Table 4**

*Problems Encountered by Mathematics Instructors*

Categories	Sub-categories	Sample expressions	Codes
Student	Not coming class prepared	<i>E6. "When students do not come to class prepared, they have trouble adapting to the class."</i>	E1-E6-E7-E8
	Prejudice	<i>E5. "Changing the learning approaches they have been accustomed to for many years can make them restless and uneasy."</i>	E5
	Technological infrastructure	<i>E8. "It cannot be ignored that students who do not have technological competence have difficulties in performing tasks outside the classroom."</i>	E2-E3-E4-E5-E8
	Not taking responsibility	<i>E7. "Students are not very good at taking individual responsibilities."</i>	E4-E7
	Finding the model difficult and boring	<i>E6. "Some students find it difficult and boring to do what they expect from the teacher."</i>	E5-E6
	Failure to learn outside of the classroom	<i>E1. "Students may experience the trouble of not being in the classroom and being with their friends while listening to the subject."</i>	E1-E4-E6
	Individual difference	<i>E3. "Students with high academic success may not give many opportunities to other friends while solving problems. Although this problem was solved in the future, I cannot say that students with high levels of success are very satisfied with the application."</i>	E3
Teacher	Time	<i>E1. "The biggest disadvantage is having to spend a lot of time before teaching and preparing materials that can control both in-class and out-of-class processes."</i>	E1-E4-E5
	Energy	<i>E5. "Creating content takes time and energy"</i>	E5
	Cost	<i>E5. "Shooting quality and interesting videos takes time and costs."</i>	E5
	Preparing content	<i>E6. "However, you may have trouble finding videos of sufficient quality and quality for some subjects."</i>	E3-E5-E6-E8
	Pressure	<i>E5. "As a result of possible unsuccessful FLM application, pressure on the teacher may occur (by the student, parent and school administration)."</i>	E5
	Workload	<i>E3. "Extra workload. Video and worksheets take serious time to prepare."</i>	E1-E3-E4-E6-E8
	In-class difficulty	<i>E7. "For example, there is a serious noise in the classroom during group work... Students may need to collect data in the classroom. The instructor needs to change class</i>	E5-E7



		<i>management perception and control. Also, you are constantly collecting a report from students and need to constantly evaluate them. You need to give feedback.”</i>	
Process	Physical conditions	<i>E4. “The physical conditions of the classes and the number of students are not ideal for group work.”</i>	E4-E7
	Being non-generality	<i>E4. “In addition, the implementation of this model by a teacher causes some problems in perception of students of the lesson.”</i>	E4

Instructors found that students were not prepared for the lesson, had difficulty in taking responsibility for learning, and faced with problems in the process of applying the model when out-of-class learning was not fully realized. In addition to these, they stated that students may face problems such as prejudice and finding the model difficult and boring. One of the instructors stated that the students who were academically competent were not satisfied with the model over time. The instructors stated that they experienced difficulties arising from time, energy, cost, workload, in-classroom, and environment. They also mentioned that content preparation has difficulties. Apart from these, it has been determined that there may be problems due to the physical conditions and the uncommonness of the model.

#### **Views Mathematics Instructors on FLM Applicability**

All instructors stated that the model can be applied under the conditions of Turkey. However, five of the instructors stated that in order to apply the model, problems arising from technological infrastructure, excessive workload for teachers, and families who think that knowledge should be learned at school should be overcome.

*E2. “The school where I applied was a very low socio-economic school. We had many difficulties, but we made a lot of effort together with the families in the healthy execution of the application. I saw that it can happen when you want. I think it can be applied in the developing information age, especially if we take mobile applications in each individual into consideration.”*

While three of the instructors participating in the study stated that it is possible to ensure the continuity of FLM in mathematics education, two instructors stated that the model may not be suitable for every subject of the mathematics lesson. These instructors state that it is necessary to choose the subjects that the student has prior knowledge in order to apply the model in mathematics lesson. One of the instructors said that it is more appropriate to use the model systematically. Two of the instructors stated that it would not be possible to ensure the continuity of this model in mathematics lesson.

*E7. “I don't think this can be applied to every aspect of mathematics and I don't think it is necessary... When the student can't find solid reasons why he's learning the math subjects, your motivation drops very quickly... If the students learn a subject for the first time and do not have prior knowledge, I would like to teach the subject face to face. I think this may be appropriate in subjects that the theory is not too weighted or the student has prior knowledge.”*

*E2. “It may not be possible to ensure continuity. Because, mathematics has a multidimensional structure and the necessity of face to face education may arise within this structure. However, if we take the time and place independency into consideration, this application can of course produce beneficial results.”*

Instructors recommend that mathematics teachers who want to apply the FLM in mathematics lesson should make good preparation and planning, as well as eliminate the lack of technical tools and equipment. Three of the instructors stated that it is necessary to inform especially students, parents and administrators before starting the implementation in order to execute the model in a healthy way. Two of the instructors suggest that mathematics teachers should not approach the model with prejudice. An instructor advises mathematics teachers to be selfless and determined. One of the instructors says that

the model should be viewed as a tool, not as a goal. Another instructor stated that it is important to get training or to scan the literature in order to learn the theoretical foundations of FLM and how to apply it in class. Two of the instructors emphasized that it is important to take the necessary precautions by predicting the setbacks that may occur. *“You can find a wide range of answers to the question of what angles can I look at more? You do not have to prove the functionality of mathematics to your students like “mathematics is very good, very valuable, used everywhere. They see this by living and experiencing. (E7)”* said one of the instructors and clearly stated why the model should be used in mathematics lessons.

### Discussion & Conclusion

In this study, the perspectives of mathematics instructors on FLM were examined. First, how the mathematics instructors defined FLM was investigated. Song and Kapur (2017) argued that TYM has begun to be prominent in recent years and that there is no single definition of the model. It was noticed in the participants’ definitions of the model that concepts such as learning outside the classroom, displacement of the school and learning environment, and technological learning environments were given prominence. Long et al. (2017) also obtained similar results. It was revealed in their study that the participants defined FLM as the learning and teaching model in which the subject content was removed out of the classroom.

All of the instructors described their classroom roles as guiding the student. FLM changes the role of the teacher to transfer knowledge. The fact that instructors describe themselves as guides and observers in the classroom can be interpreted as experiencing a student-centered approach in the process of applying the model. Gao et al. (2019) defines the teacher's role in this model as helping the student to complete the information rather than transferring information directly, answering student questions, providing the student with access to resources, and encouraging them to use the resources correctly. The teachers’ role is no longer the direct transfer of information (Long et al., 2017). It was determined that the instructors participating in this study defined their in-class roles and added their out-class work to this definition. It can be said that instructors perceive both in-class and out-of-class roles as a whole. As a different point of view, Wei et al. (2020) state that the role of the teacher in FLM occurs when the student is self-controlled and weak. Because it is interpreted as requiring following the students when they leave the classroom.

According to the opinions of mathematics instructors, FLM provides positive contributions to students such as academic performance, taking responsibility, peer communication, regular work, self-confidence, respect, and active participation. The results obtained in several studies demonstrated that FLM in general was perceived positively (Akbulut, 2019; Gao et al., 2019; Muir & Geiger, 2016; Naccarato & Karakok, 2015; Ogden, 2015; Şen & Hava, 2020; Tawfik & Lilly, 2015; Zengin, 2017). In addition, one of the remarkable results of the research for the mathematics lesson was that the instructors noted that the model provided students with the opportunity to do mathematics. Collins (2019) and Ford (2015) states that FLM allows students to do mathematics instead of listening to mathematics.

Instructors are of the opinion that FLM contributes positively to the higher-order thinking skills of students. It is thought that students' participating in the lesson knowing the subjects, having the opportunity to ask more questions, flexible learning environment, better use of the teacher's classroom time are thought to be effective in this matter. Instructors who participated in the study of Naccarato and Karakok (2015) also stated a similar result. It was determined that the FLM helps students improving their higher-order thinking and metacognitive skills, and this is due to the instructor's ability to devote more time to problem solving activities in the classroom. In this way, it was stated that students' skills such as critical thinking and participating in discussions increased. In a traditional classroom, the student is a passive listener, while the student is an active participant in both individual and group work in FLM (Bradford et al., 2014). Ford (2015) stated that students learned to view mathematical problems with a critical eye through FLM. Ogden (2015) states that the model allows students to ask more questions.

Song (2020) states that implementing innovative such as FLM in mathematics education creates positive effects and perceptions on students' learning mathematics. The instructors participating in this study stated that FLM provides positive contributions for late learners or timid students, but that students who are more successful academically may be negatively affected by the model in the process. Maciejewski (2016) stated that students with less mathematical experience benefit more in a classroom in which FLM is applied than a traditional class, and similarly, Bhagat et al. (2016) stated that FLM is more beneficial for students with low performance in the mathematics course. Collins (2019) stated that even if each student participates in group work at different levels and rates, these activities offer students the opportunity to develop their own problem solutions.

The participants can be said to have generally had positive perspectives of FLM. However, the problems that the instructors encountered caused disruptions in the implementation of the model. One of the biggest obstacles in the implementation of FLM is technological deficiencies (Akbulut, 2019; Şen & Hava, 2020; Zengin, 2017). A similar result has emerged in this study. Instructors stated that students who do not have sufficient technological equipment have difficulties. Another factor that prevents the implementation of the model is that students come to the lesson without preparation. Dove and Dove (2017) emphasized that when students attend classes without watching videos and having the necessary information for the lesson, they often fail in classroom activities. Another problem that the instructors identified was the additional workload caused by the model, because instructors stated that they had to prepare more activities and do research outside the classroom. Akbulut (2019) stated that the need for preliminary preparation in the model meant extra workload for instructors. In addition, the instructors suggested that it would be beneficial for teachers who would use the model to inform the students and their families before starting the process, because the fact that the model was not widely used in mathematics classes caused confusion in the students' perception of the lesson.

Naccarato and Karakok (2015) stated that it is too early to decide whether or not FLM is an appropriate option for learning in mathematics education. Palmer (2015), on the other hand, contended that there is no evidence of whether FLM is good or bad. Mathematics instructors participating in the research are of the opinion that FLM can be applied in mathematics lessons, even if it is not continuous. Instructors state that in order to use FLM in mathematics lessons, especially subjects with prior knowledge of students should be preferred. Kırmızıoğlu and Adigüzel (2019) state that FLM can be applied for every course and they say that it may not be suitable for every subject and content.

### **Recommendations**

The instructors who participated in this study used FLM in secondary school and high school mathematics classes. They thought that the model had both positive and negative aspects. In order for instructors who want to use FLM in secondary and high school level mathematics lessons to apply the model effectively and efficiently, they need to consider the positive and negative sides, and the suggestions made. However, this study had a limited sample due to the small number of studies that have analyzed the results of FLM implementations in mathematics in Turkey. It is important to increase the number of relevant studies so as to learn more in relation to the model. Studies that investigate the applicability of the model, its contributions to learning outputs, and its impacts on developing mathematical skills, especially for mathematics education, are needed. Moreover, the instructors who participated in the study stated that they had not been trained in FLM. Teachers should be informed through in-service seminars in order to increase the number of such studies. Instructors will be more informed of FLM as the number of mathematics instructors applying the model increases.

## Türkçe Sürümü

### Giriş

Ters yüz öğrenme modeli (TYÖM) geleneksel öğretim yöntemine alternatif bir öğrenme modelidir (Muir & Geiger, 2016). TYÖM çevirim içi ve çevirim dışı öğrenme kaynaklarının birlikte kullanılmasını amaçlar (Jeong, 2015). Genel olarak, TYÖM’nde ek kaynaklar, öğrenci çabası, sınıf dışı ve sınıf içi aktiviteler entegre bir şekilde yürütülmektedir (Hung, 2015). TYÖM’ni, Lo ve Hew (2017) teknolojik destekli pedagojik bir yenilik, Strayer (2012) ise özel harmanlanmış öğrenme tasarımı olarak tanımlamaktadır. TYÖM aktif öğrenme ve derse katılımı teşvik eden yapısı nedeniyle diğer pedagojik yaklaşımlardan ayrılmaktadır (Ogden, 2015). TYÖM’nde konunun teorik kısmı ders saati dışında öğrenilmekte, sınıf içinde kavramsal ve uygulamaya yönelik etkileşimli öğrenme yapılmaktadır (Lai & Hwang, 2016; Maciejewski, 2016). Diğer bir değişle, öğrenci bireysel olarak sınıf dışında hazırlanan videoları izleyerek derse katılır, sınıf ortamında grup çalışması, tartışma ve iş birliğine dayalı öğrenme gerçekleştirilir (Bradford vd., 2014).

TYÖM’nde bilgi aktarımı ve konuyu kavrama kısmı bireysel çalışma materyalleri ile sınıf dışında gerçekleşir (Kırmızıoğlu & Adıgüzel, 2019). Öğrenmenin sınıf dışında gerçekleşmesi öğrencinin kendi öğrenme sorumluluğunu üstlenmesinde önemli rol oynamaktadır (Ogden, 2015; Gao vd., 2019). Ayrıca, öğrencinin kendi hızında ilerlemesi ve kendi kendine öğrenmesini destekleyen bir yöntemdir (Tawfik & Lilly, 2015). Öğrencinin ders içeriklerini bilerek derse katılması verimli ve yaratıcı bir sınıf ortamının oluşmasında etkili olduğu söylenebilir (Sahin vd., 2015). Böylelikle, öğrenci sınıf içinde etkinlik yapma ve kavramları tartışmak için daha çok fırsat yakalayabilmektedir (Zengin, 2017). Bunun yanı sıra, TYÖM öğrencilere derse aktif katılım, motivasyon, düzenli çalışma alışkanlığı, akran iletişimi gibi olumlu katkılar sağladığı yapılan araştırma sonuçlarında açıklanmıştır (Bhagat vd., 2016; Clark, 2015; Muir, 2020; Song, 2020; Zengin, 2017). Ancak teknolojik yetersizlikler (Zengin, 2017), öğrencilerin video izlerken yardım alamaması (Lo & Hew, 2017) veya öğrencilerin videoları izlenmeden ders katılması (Carney vd., 2015; Palmer, 2015) TYÖM’ni olumsuz etkilemektedir.

TYÖM’nin öğrencilerin akademik başarısına katkısı hakkında farklı görüşler bulunmaktadır. Bazı çalışmalar, TYÖM’nin öğrencilerin matematik ders başarılarını olumlu yönde etkilediğini (Collins, 2019; Lai & Hwang, 2016; Lo & Hew, 2017; Song & Kapur, 2017; Zengin, 2017) gösterirken, akademik anlamda bir değişim (Clark, 2015; Wei vd., 2020) yaratmadığını söyleyen çalışmalar da literatürde yer almaktadır. Bu çalışmaların yanında eğitmen ve öğrenci görüşlerine göre matematik eğitiminde TYÖM uygulamasını değerlendiren çalışmalar özellikle dikkat çekmektedir. Örneğin, Palmer (2015) çalışmasında TYÖM ile ilgili deneyimlerini açıklamıştır. Araştırmacı modelin öğretme, öğrenme ve öğrencilerin matematik düşünme şekilleri hakkında bilgi edinmesine katkı sağladığını belirtmiştir. Lo ve Hew (2017) yaptıkları çalışmada TYÖM’ni uygulayan eğitmenin uygulama sürecine ilişkin görüşlerine yer vermiştir. Çalışmada, modelin öğrenci yanlış anlamalarını açığa kavuşturma ve problem çözmek için geleneksel öğretim yöntemine göre daha çok fırsat tanıdığı belirtmiştir. Dove ve Dove (2017) matematik öğretmen adaylarının TYÖM hakkındaki görüşlerini araştırmıştır. Araştırma sonucunda modelin öğretmen adaylarının matematik öğrenme ve öğretmeye olan inançlarını olumlu etkilediği tespit edilmiştir. Şen ve Hava (2020) ise matematik öğretmen adaylarının TYÖM’ne olumlu baktıklarını ancak konu anlatımı yapılmaması ve teknik problemlerin sorun oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Öğretmen adaylarının TYÖM’ne bakış açılarını araştıran bir diğer çalışma Ford (2015) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı modeli uygulamaya ilk başladığında öğretmen adaylarının modele ön yargılı yaklaşıtlarını grup çalışmaları sayesinde zamanla problemlere cevap aramak yerine matematik tartışmaya başladıklarını belirtmiştir. Zengin (2017) çalışmasında öğrenci görüşlerini değerlendirmiştir. Çalışma sonunda, TYÖM’nin öğrencilerin derse hazırlıklı gelme, konuyu sevme ve somutlaştırmalarına yardımcı olduğu belirtilmiştir. Bunun yanı sıra, araştırmacı modelin hazırlık ve planlama aşamalarında özenli davranılması gerektiğini vurgulamıştır. Muir ve Geiger’in (2016) çalışmasına katılan öğretmen TYÖM deneyimlerini

olumlu olarak paylaşmıştır. Naccarato ve Karakok (2015) matematik eğitimi alanında çalışan 19 öğretmen üyesi ile görüşme gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda, modelin öğrencilere sağladığı avantajlar problem üzerine çalışmak, ekran iletişimi ve geri bildirim olduğu tespit edilmiştir. Ancak, çalışmada matematik eğitiminde TYÖM uygulamasının öğrencilerin öğrenmesine uygun bir seçenek olup olmadığına karar vermek için erken olduğu belirtilmiştir.

Farklı alanlarda çalışan eğitimci görüşlerini değerlendiren çalışmalardan biri Long ve diğ. (2017) tarafından yapılmıştır. Çalışmada, TYÖM kullanmış veya kullanmaya niyeti olan 8 eğitimcinin görüşleri değerlendirilmiştir. Çalışma eğitimcilerin TYÖM nasıl algıladıkları, etkili ve verimli şekilde nasıl kullanılacağına ilişkin geniş kapsamlı sonuçlar sunmaktadır. Çalışmanın sonucunda, TYÖM'nin olumlu yönleri olduğu kadar olumsuz yönleri de bulunduğu hem sınıf içi hem de sınıf dışı hazırlığın önemli olduğu vurgulanmıştır. Akbulut (2019) ise çalışmasında farklı alanlarda çalışan öğretim üyelerinin TYÖM'nin avantaj, sınırlılık ve nasıl uyguladıklarına dair görüşlerini incelemiştir. Çalışma sonucunda, katılımcıların büyük kısmının modele yönelik pozitif değerlendirmeleri olduğu ancak süreç içinde bazı sorunlar ile karşılaştıkları tespit edilmiştir.

TYÖM sıklıkla lisans derslerinde tercih edilmektedir (Shi vd., 2020), K-12 düzeyi uygulamaları ise yetersizdir (Akçayır & Akçayır, 2018; Kırmızıoğlu & Adıgüzel, 2019). Literatürde ilkökul (Hwang & Lai, 2017; Lai & Hwang, 2016), ortaokul (Hung vd., 2019; Wei vd., 2020) ve lise (Bhagat vd., 2016; Clark, 2015; Hung vd., 2019; Lo & Hew, 2017; Muir, 2020; Muir & Geiger, 2016; Weinhandl vd., 2020) matematik derslerinde TYÖM'nin çeşitli değişkenlere bağlı etkilerinin araştırıldığı çalışmalar mevcuttur. Ayrıca, matematik eğitimi alanında çalışan öğretim üyelerinin TYÖM yönelik bakış açılarını inceleyen (Naccarato & Karakok, 2015) çalışmalar da literatürde yer almaktadır. Son yıllarda TYÖM'nin giderek yaygınlaşmaya başlaması daha fazla tartışılır olmasına neden olmaktadır. Bu tartışmalar TYÖM'nin avantaj ve öğrenci öğrenmesine sağladığı faydaları ortaya çıkarmakta etkili olmaktadır (Lai & Hwang, 2016). Uluslararası literatürde TYÖM üzerine yapılan çalışmaların çeşitliliği dikkat çekmekle birlikte bu çalışmaların çok az bir kısmında eğitimci bakış açıları incelenmiştir (Long vd., 2017). Her yeni öğretim modelinde olduğu gibi, modelin uygulanma tarzı ve öğrencilerin öğrenmesini nasıl geliştirdiğine dair derin araştırmaların yapılması gerekmektedir (Naccarato & Karakok, 2015). Matematik eğitimcilerinin TYÖM yönelik görüşlerini inceleyen çalışmalar olmasına rağmen bu araştırmaların sınırlı sayıda olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışma matematik eğitimcilerinin TYÖM'ni nasıl değerlendirdikleri ve modele bakış açılarına odaklanmaktadır. Türkiye bağlamında TYÖM'ni sadece matematik eğitimci görüşlerine göre inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma diğer çalışmalardan farklı olarak orta ve lise düzeyi matematik derslerinde modeli uygulamış olan eğitimciler ile gerçekleştirilmiş ve bu nedenle literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu araştırma, matematik dersinde TYÖM'ni uygulamış olan matematik eğitimcilerinin modele bakış açılarını incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma, "Matematik eğitimcilerinin TYÖM'ne bakış açıları nasıldır?" problemine cevap aramaktadır. Bu problem çerçevesinde aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır.

1. Matematik eğitimcileri TYÖM'ni nasıl tanımlamaktadır?
2. Matematik eğitimcileri TYÖM'nde sınıf içi rollerini nasıl tanımlamaktadır?
3. Matematik eğitimlerinin TYÖM'nin olumlu bulunduğu yönleri nelerdir?
4. Matematik eğitimcilerinin TYÖM'ni uygulama sürecinde karşılaştığı sorunlar nelerdir?
5. Matematik eğitimcilerinin matematik dersinde TYÖM'nin uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri nelerdir?

### Yöntem

Nitel olarak tasarlanan araştırmanın yönetimi durum çalışması olarak belirlenmiştir. Nitel araştırmalar, insan ve onların doğal ortam aktivitelerini inceleyerek süreç hakkında derinlemesine bilgi sağlamaya imkân tanımaktadır (Denzin & Lincoln, 2000). Durum çalışmasının amacı ise bilimsel sorunlara ayırt edici bir yaklaşım sunmaktır (Büyüköztürk vd., 2018). Durum çalışması neyin işe yarayıp neyin yaramadığını derinlemesine öğrenmeye yardımcı olmayı amaçlar (Corcoran vd., 2004).

### Çalışma Grubu

Araştırmanın örnekleme amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örneklemedir. Amaçlı örnekleme belli ölçüt ve özellikleri karşılayan bir veya birden fazla özel durum ile çalışılmak istendiğinde tercih edilmektedir (Büyüköztürk vd., 2018). Ölçüt örnekleminin temel anlayışı önceden belirlenmiş kriterleri sağlayan durumlar üzerine çalışmaktır (Yıldırım & Şimşek, 2011). Bu araştırma için belirlenen ölçütler; TYÖM üzerine en az bir yayınlanmış çalışma yapma, matematik eğitimcisi olma, TYÖM’ni matematik dersinde uygulamış olmasıdır. Bu bağlamda çalışmaya 8 matematik eğitimcisi katılmıştır. Çalışmaya katılan eğitimcilerin 6’sı ortaokul, 2’si lise düzeyi matematik dersinde TYÖM’ni uygulamıştır. Katılımcıların 5’i ortaokul matematik öğretmeni olarak görev yapmakta, 3’ü öğretim üyesidir. Aşağıda Tablo 1’de araştırmaya katılan eğitimcilerin demografik bilgileri yer almaktadır.

**Tablo 1.**  
*Katılımcılara Ait Demografik Bilgiler*

Katılımcı kodları	Cinsiyet	Kıdem	Görev	Sınıf düzeyi	Eğitim alıp-almadığı
E1	Kadın	8 yıl	Matematik Öğ.	Ortaokul	Hayır
E2	Erkek	15 yıl	Matematik Öğ.	Ortaokul	Hayır
E3	Erkek	7 yıl	Matematik Öğ.	Ortaokul	Hayır
E4	Erkek	7 yıl	Matematik Öğ.	Ortaokul	Hayır
E5	Erkek	10 yıl	Öğretim Üy.	Lise	Hayır
E6	Kadın	15 yıl	Öğretim Üy.	Lise	Hayır
E7	Kadın	6 sınıf	Öğretim Üy.	Ortaokul	Evet
E8	Erkek	5 yıl	Matematik Öğ.	Ortaokul	Hayır

Araştırmaya katılan eğitimcilere TYÖM ile ilgili eğitim alıp almadıkları sorulmuştur. Sadece bir katılımcı TYÖM ile ilgili konferans ve atölye çalışmasına katıldığını, katılımcıların tümü TYÖM ile ilgili literatür ve gelişmeleri takip ettiğini belirtmiştir.

### Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı olarak yarı-yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Görüşme sorularının hazırlanmasında literatür ve konuya ilişkin kuramsal çerçeve dikkate alınmıştır. Görüşme için eğitimcilerin TYÖM yönelik bakış açılarını kendi deneyimlerinden yola çıkarak ortaya koymalarını amaçlayan sorular hazırlanmıştır. Çünkü insan deneyimleri nitel araştırmaların odağını oluşturmaktadır (Arastaman vd., 2018). Sorular açık uçludur. Görüşme sorularının geçerlilik ve güvenilirliğini sağlamak için eğitim bilimleri ve matematik eğitimi alanında uzman olan iki öğretim üyesinin görüşü alınmıştır. Uzman görüşlerinin değerlendirilmesi doğrultusunda anlaşılmayan veya kavram kargaşasına yol açabilecek olan maddeler yeniden düzenlenmiş veya çıkarılmıştır. Aşağıda bu araştırma için hazırlanan görüşme soruları yer almaktadır.

1. TYÖM’ni nasıl tanımlarsınız?
2. TYÖM’nin öğrencilere kazandırdığı matematiksel beceriler hakkında görüşleriniz nedir? Örnekler vererek açıklayabilir misiniz?
3. Bu modeli uygulayan matematik eğitimcisi olarak süreç boyunca rolünüzü nasıl değerlendirirsiniz?
4. TYÖM’ni uygularken karşılaştığınız sorunlar hakkında bilgi verebilir misiniz?
5. Matematik dersi için TYÖM’nin avantajlarının neler olduğunu düşünüyorsunuz? Örnekler vererek açıklayabilir misiniz?
6. Türkiye koşullarında bu modeli matematik derslerinde uygulayabilmek için yeterli donanım ve hazırlığa sahip olduğumuzu düşünüyor musunuz?

7. Matematik derslerinde bu modelin sürekliliğini sağlamak sizce mümkün mü? Matematik eğitimi açısından değerlendirebilir misiniz?

8. Matematik sınıflarında TYÖM’ni uygulamak isteyen matematik öğretmenlerine önerileriniz ne olur?

#### Verilerin Toplanması ve Analizi

Öncelikle matematik eğitimi alanında TYÖM ile ilgili araştırma yapan matematik eğitimcilerine araştırmanın amacı ve görüşme sorularını içeren mail gönderilmiştir. Araştırma gönüllülük ve isteklilik ilkesine bağlı olarak gönderilen maile olumlu yanıt veren öğretmenler ile yapılmıştır. Veri analizi için tümevarımcı içerik analizi kullanılmıştır. Tümevarımcı analiz kodlama yoluyla elde edilen verilerin altında yatan kavram ve kavramlar arası ilişkileri belirlemeye çalışır (Yıldırım & Şimşek, 2011). Nvivo 9 programı verileri kodlama ve kategori oluşturmak için kullanılmıştır. Bu amaçla, katılımcıların cevapları açık olarak kodlandıktan sonra kategori ve alt kategoriler belirlenmiştir. Her kategori için katılımcıların cevaplarından alıntılar yapılmıştır. Kodlamalar iki farklı öğretmen tarafından ayrı ayrı yapılmıştır. Güvenirlilik için “güvenirlilik=görüş birliği/ (görüş birliği + görüş ayrılığı) x 100” (Miles & Huberman, 1994) formülüne başvurulmuştur. Kodlama öğretmenler arasında görüş birliği sağlanana kadar devam etmiştir.

#### Etik Kurul Onayı

Bu çalışmada, "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması gereken tüm kurallara uyulmuştur. Bu çalışma için Yozgat Bozok Üniversitesi’nden etik kurul onayı alınmıştır (18.11.2020 tarih, 15/14 karar numarası).

#### Bulgular

Araştırmaya katılan öğretmenlerin görüşleri beş ana başlık altında toplanmıştır.

#### Matematik Eğitimcilerinin TYÖM Tanımları

Analiz sonucunda elde edilen bulgular, eğitimcilerin TYÖM tanımlarında sınıf dışı öğrenme ve öğrenmenin teknoloji ile gerçekleşmesi kavramlarının ön plan çıktığı tespit edilmiştir. Aşağıdaki Tablo 2 matematik eğitimcilerinin TYÖM tanımları hakkında bilgiler sunmaktadır.

**Tablo 2.**

*Matematik Eğitimcilerinin TYÖM Tanımları*

Kategori	Kodlar
Öğrenmenin sınıf dışına taşınması	E1-E5-E6-E7-E8
Teknolojik öğrenme ortamı	E2-E4-E5-E8
Okul içi ile dışının yer değiştirmesi	E1-E3-E8
Öğrencinin öğrenme sorumluluğunu üstlenmesi	E4-E5
Harmanlanmış öğrenme	E1
Zamansız öğrenme	E3

Eğitimciler TYÖM tanımlarında en çok öğrenmenin sınıf dışına taşınması ve teknolojik öğrenme ortamı vurgusu yapmıştır. Ancak, eğitimcilerden biri modeli uygulamak için teknolojinin zorunlu olmadığı, sınıf dışı öğrenmenin yazılı materyaller aracılığıyla da gerçekleşebileceğini belirtmiştir. Eğitimcilerin TYÖM tanımlarında vurgulamış olduğu diğer bir kavram okul içi ve dışının yer değiştirmesidir. Bunların yanı sıra eğitimciler TYÖM’ni öğrencinin öğrenme sorumluluğunu üstlenmesi, harmanlanmış öğrenme ve zamansız öğrenme olarak tanımladıkları tespit edilmiştir.

E1. “TYÖM okul ile dış dünyanın yer değiştirmesi olarak tanımlanabilir. Diğer deyişle harmanlanmış öğrenme modelidir.”

E5. “TYÖM teknolojinin sunduğu olanaklar sayesinde doğrudan anlatımın özellikle videolar aracılığıyla sınıf dışına transfer edildiği, öğrenenleri kendi öğrenme sorumluluklarını üstlenmelerine teşvik eden, sorgulama, tartışma, sosyal etkileşim, işbirlikçi öğrenme ve öğrenci katılımını destekleyen bir öğrenme/öğretme yaklaşımıdır.”

E7. “Öğrencinin derse gelmeden önce sınıf dışında konunun teorik kısmını farklı araçlar ile öğrendiği, sınıfa geldiğinde önce ön bilgi eksikliklerini tamamladığı daha sonra grup çalışması ve sınıf tartışma ile konuyu uygulama imkânı bulunduğu bir öğrenme modelidir. Özellikle sınıf dışında teknoloji kullanılmasının zorunlu olmadığını söyleyebilirim...”

#### Matematik Öğretmenlerinin Sınıf İçi Roller

Araştırmaya katılan öğretmenlerinin tümü sınıf içi rolünü “rehber” olarak nitelendirmiştir. Öğretmenler, TYÖM’nin etkileşimli bir sınıf ortamı yarattığını ifade etmişlerdir. Öğretmenler sınıf içi rollerini öğrenci çalışmalarını yakından izleyen bir gözlemci olarak nitelendirmektedir. Öğretmenlerden ikisi öğretmenin geleneksel sınıf ortamına göre TYÖM’nde sınıf içi varlığının daha az hissedildiğini belirtmiştir. Öğretmenlerin üçü ise öğretmenin süreç öncesi ve süreç boyunca daha çok yorulduğu, zorlandığı ve sorumluluk aldığını ifade etmiştir. Öğretmenlerden biri ise öğretmenin sınıf dışında daha çok aktivite hazırlamak zorunda olmasını daha fazla araştırma, planlama ve üretim yapmasına neden olduğunu belirtmiştir. Bir öğretmen ise sınıf içinde geleneksel bir sınıfa göre daha fazla soru ve öğrenci görüşüne maruz kaldığını ifade etmiştir.

E3. “Genel itibarıyla öğrencilere rehberlik ederek geçirdiğimi söyleyebilirim. Etkinliklerde kendimi bir öğretmen gibi değil, öğrencilere istediklerinde yardımcı olan bir birey olarak gördüm.”

E7. “... daha zor ve yorucu bir süreç çünkü öğretmen normalde almayacağı kadar farklı soru ve görüş alıyor. Bunlara doğrudan cevap vermeden veya öğrenciye üstü kapalı yüzeysel olarak anladınız mı? veya anlamadınız mı? diyerek değil. Öğrenciyi tatmin ederek onu ikna ederek bu sorulara cevap vermesi gerekiyor.”

#### Matematik Öğretmenlerinin TYÖM’ne Yönelik Olumlu Görüşleri

Araştırmada, matematik dersinde TYÖM kullanımının olumlu sonuçlarına ilişkin öğretmenlerin görüşleri alınmıştır. Bu sonuçlar, TYÖM’nin öğrenci ve öğretmene sağladığı olumlu katkılar olmak üzere iki kategori altında toplanmıştır. Aşağıdaki Tablo 3 elde edilen bulgular hakkında bilgiler sunmaktadır.

**Tablo 3.**

*Matematik Öğretmenlerinin TYÖM’ne Yönelik Olumlu Görüşleri*

Kategoriler	Alt kategoriler	Örnek ifadeler	Kodlar
Öğrenci	Akademik başarı	E4. “Öğrencilerin derse gelmeden konu hakkında ön bilgiye sahip olması, derste daha fazla problem çözme ve uygulama yapmaya zaman ayrılması, öğrencilerin ilgili konuda daha başarılı olmalarını sağladı.”	E1-E3- E4-E7- E8
	Öğrenme isteği	E8. “Öğrencilerin daha çok soru sorması, problemler üzerine tartışma ve araştırma yapmaları öğrenme isteklerini artırdığını gözlemledim.”	E1-E5- E7-E8
	Sorumluluk	E2. “Sorumluluk duyguları gelişiyor...”	E2-E4- E6-E7- E8
	Aktif katılım	E4. “Ders işleyişi içinde aktif rol almaları daha fazla söz hakkı almalarını ve matematiksel cümleler kurmalarını sağladı. Neredeyse sınıfın tamamı aktif öğrenmenin içine dahil olmuş oldu.”	E2-E4- E5-E6 E7-E8
	Üst düzey düşünme	E7. “Öğrenciler bir problem durumuna daha önce hiç düşmemişlerdi. Bu modelde bir problem ile baş başa kaldılar. Bu aşamada, problemi nasıl çözebileceklerine dair ciddi tartışmalar yaşadılar. Uzamsal becerilerine güzel katkılar sağladı.”	E1-E3- E5-E6- E7-E8
	Matematik yapmak	E7. “Matematiğin günlük hayatta çok geniş ve güzel bir kullanım alanına sahip olduğunu fark ettiler. Okudukları	E4-E6- E7-E8



		<i>haber, sosyal medyada bir resimde veya bir kitabın bir paragrafının altında çok ciddi bir matematiğin yattığını fark ettiler.”</i>	
Akran iletişimi	E4.	<i>“Bu süreçte öğrenciler grupça çalışma ve ortak problem çözmenin gücünü keşfettiler. Yeri geldiğinde anlamadıkları kısımları akranlarından öğrenerek akran öğretiminin önemini anladılar. Soruların cevabını bulmak için ilk olarak grup arkadaşlarından yardım istediler.”</i>	E3-E4- E5-E7
Düzenli çalışma	E8.	<i>“Öğrenciler etkinliklere katılabilmek için derse çalışarak gelmeleri gerektiğini fark ettiler.”</i>	E8
Tekrar yapma	E6.	<i>“Öncelikle derste bir konuyu defalarca anlatma şansımız olmuyor veya anlaşılmayan noktalara tekrar geri dönemiyorsunuz. Bu öğrenme modeli sayesinde öğrenci isteği zaman tekrar yapma şansı elde edebiliyor.”</i>	E2-E6- E7
Bireysel farklılık	E2.	<i>“Çekingen öğrenciler daha fazla uygulamalara katılma ve pekiştirme imkânı bulabildi.”</i>	E1-E2- E3-E4
Saygı	E7.	<i>“Başlarda aynı grupta olmak istemeyen öğrenciler zamanla birbirlerini kabullenerek, fikirlere saygı duymayı ve karşılıklı fikir tartışmasına girmeye başladılar.”</i>	E7
Özgüven	E5.	<i>“Esnek ve özgürlüklü öğrenme ortamının oluşturulması öğrencilerin kendisini sınıfta daha rahat hissetmesine ve görüşlerini açık bir dille ifade etmelerine imkân sağlamakta.”</i>	E1-E3- E4-E5- E7
Matematik dersine olumlu bakış açısı	E3.	<i>“Duyuşsal beceri anlamında elde ettiğimiz sonuçlara göre öğrencilerin çok büyük bir kısmının matematik dersine bakış açısını olumlu etkilediğini söyleyebilirim.”</i>	E2-E3- E7
Öğretmen Motivasyon	E3.	<i>“Derslerin daha eğlenceli geçtiğini görmek motivasyonumu artırdı açıkçası.”</i>	E3-E6- E8
Zamanı etkili kullanma	E1.	<i>“Sınıf ortamında üst düzey problemler çözmeye daha çok zaman bulabildim.”</i>	E1-E2- E6
Anlaşılmayan noktaları belirleme	E6.	<i>“Öğrencinin derste anlamadığı noktaları geleneksel bir sınıfa göre daha kolay görebiliyorsunuz.”</i>	E2-E6
Eğlenceli sınıf ortamı	E6.	<i>“Derste öğretmen geri planda kalıyor hissi yaratıyor ancak öğretmen sürekli aktif olmak zorunda ve eğlenceli bir sınıf ortamı yaratabiliyor”.</i>	E3-E6
Öğrenci öğretmen iletişimi	E5.	<i>“Öğrenciler ile daha fazla etkileşim kurarak onlara daha fazla destek sunma imkânı ve zamanı bulabiliyorsunuz.”</i>	E5
Mesleki gelişim	E8.	<i>“Araştırma yapmak, konuyu daha iyi nasıl verebilirim, öğrencinin gelişmesine nasıl katkıda bulunabilirim düşüncesi mesleki olarak gelişmeye katkı sağladığını hissediyorum.”</i>	E5-E7- E8
Mesleki doyum	E4.	<i>“Eğitmenler için öğrencilerin derse olan ilgi ve alakaları, akademik başarılarının artması en tatmin edici durum.”</i>	E4

TYÖM’ni matematik derslerinde uygulayan eğitimciler modelin öğrencilerin akademik başarı, sorumluluk alma, derse aktif katılım ve öğrenme isteklerini artırdığını ifade etmişlerdir. Öğrencinin derse konuları bilerek katılması öğrenciye özgüven sağladığı belirtilmiştir. Bunların yanı sıra, TYÖM’nin öğrencilere akran iletişimi ve farklı fikirlere saygı duymayı öğrettiği ifade edilmiştir. Eğitimciler sınıf ortamında etkinliklere daha fazla zaman ayırabildikleri için öğrencilerin problem çözme ve akıl yürütme gibi üst düzey düşünme becerilerindeki gelişimleri gözlemlediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca bazı öğretmenler TYÖM’nin öğrencilerin matematik yapmasına imkân sağladığını ifade etmiştir. Bunlara ek

olarak, TYÖM'nin öğrencilere düzenli çalışma, istediği zaman dersi tekrar etme imkânı ayrıca bireysel farklılıkları olan öğrencileri olumlu etkilediği belirtilmiştir. Geleneksel öğretim yöntemine göre öğrencilerin matematik dersine bakış açısını olumlu etkilediğini söyleyen eğitimciler de olmuştur.

Araştırmaya katılan matematik eğitimcileri modelin kendilerine motivasyon, eğlenceli bir sınıf ortamı oluşturabilme, anlaşılmayan noktaları belirlemede kolaylık sağladığını ifade etmişlerdir. Eğitimciler bu model ile ders zamanını daha etkili kullandıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca TYÖM'nin mesleki gelişim, mesleki doyum ve öğrenci-öğretmen iletişimine olumlu katkı sağladığı tespit edilmiştir.

#### Matematik Eğitimcilerinin Karşılaştığı Sorunlar

Eğitimciler TYÖM'nin olumlu tarafları olduğu kadar uygulama sürecinde karşılaştıkları sorunlar hakkında da bilgi vermişlerdir. Eğitimcilerin karşılaştığı sorunlar üç kategori altında toplanmıştır. Bu kategoriler öğrenciden kaynaklanan, öğretmenin karşılaştığı ve uygulama sürecinde karşılaşılan sorunlar olarak belirlenmiştir. Aşağıdaki Tablo 4, bu konu hakkında bilgiler sunmaktadır.

**Tablo 4.**

*Matematik Eğitimcilerinin Karşılaştığı Sorunlar*

Kategoriler	Alt kategoriler	Örnek ifadeler	Kodlar
Öğrenci	Derse hazır gelmeme	E6. "Öğrenci derse hazırlıklı olarak gelmediği zaman sınıfa adapte olmakta sıkıntı yaşıyor."	E1-E6-E7-E8
	Ön yargı	E5. "Öğrenci zihinsel olarak yeni bir öğrenme yaklaşımına ve yeni bir öğrenme sorumluluğunu üstlenmeye hazır olmayabilir. Uzun yıllardır alışmış oldukları öğrenme yaklaşımlarını değiştirmek onları huzursuz ve tedirgin edebiliyor."	E5
	Teknolojik alt yapı	E8. "Teknolojik yeterliliği olmayan öğrencilerin sınıf dışı görevleri yerine getirmekte zorlandıkları göz ardı edilmemeli."	E2-E3-E4-E5-E8
	Sorumluluk almama	E7. "Öğrenciler bireysel sorumluluklarını almak konusunda çok başarılı değiller."	E4-E7
	Modeli zor ve sıkıcı bulma	E6. "Bazı öğrenciler, öğretmenden beklediğini kendisinin yapmasını zor ve sıkıcı olarak görebiliyor."	E5-E6
	Sınıf dışı öğrenmenin gerçekleşmemesi	E1. "Öğrenciler konu dinlerken sınıf ortamı ve arkadaşları ile birlikte olamamanın sıkıntısını yaşayabiliyor."	E1-E4-E6
	Bireysel farklılık	E3. "Akademik başarı düzeyi yüksek olan öğrenciler problemleri çözerken diğer arkadaşlarına çok fırsat tanımayabiliyor. İlerleyen süreçte bu sorun düzelse de başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin uygulamadan çok fazla memnun olduklarını söyleyemem."	E3
	Öğretmen	Zaman	E1. "En büyük dezavantajı öğretim öncesinde çok fazla zaman harcayarak hem sınıf içi hem sınıf dışı süreçleri kontrol edebilecek materyaller hazırlamak zorunda kalmak."
Enerji		E5. "İçerik hazırlamak zaman ve enerji gerektirir."	E5
Maliyet		E5. "Kaliteli ve ilgi çekici videolar çekmek zaman alır ve maliyet gerektirir."	E5
İçerik hazırlama		E6. "Videoların seçimi ve hazırlanmasında çok titiz olmak zorundasınız. Ancak bazı konular için yeterli kalite ve nitelikte video bulmakta sıkıntı yaşıyabılıyorsunuz."	E3-E5-E6-E8
Baskı		E5. "TYÖM uygulamasının başarısız olması öğretmen üzerinde baskı oluşturabilir (öğrenci, veli ve okul yönetimi	E5

		<i>tarafından).</i>	
Süreç	İş yükü	<i>E3. "Ekstra iş yükü. Video ve çalışma yapraklarını hazırlamak ciddi zaman alıyor."</i>	E1-E3- E4-E6- E8
	Sınıf içi zorluk	<i>E7. "Örneğin grup çalışmasında sınıfta ciddi anlamda ses oluyor. Herkes kendi içinde tartışıyor. Öğrencilerin sınıf içinde veri toplaması gerekebiliyor. Öğretmenin sınıf yönetim algısı ve kontrolünü değiştirmesi gerekiyor. Ayrıca, öğrencilerden sürekli bir rapor topluyorsunuz onları sürekli değerlendirmeniz gerekiyor. Geri dönüt vermeniz gerekiyor."</i>	E5-E7
Süreç	Fiziki şartlar	<i>E4. "Sınıfların fiziki şartları ve öğrenci sayıları grup çalışmaları için pek ideal değil."</i>	E4-E7
	Genel olmaması	<i>E4. "Ayrıca bu modelin bir öğretmen tarafından uygulanması öğrencilerin kafalarındaki ders algısında birtakım problemler oluşmasına neden oluyor."</i>	E4

Eğitimciler öğrencinin derse hazırlıklı gelmemesi, öğrencinin öğrenme sorumluluğunu almakta zorlanması, sınıf dışı öğrenmenin tam olarak gerçekleşmemesi durumda modeli uygulamakta sorunlar ile karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Bunlara ek olarak, eğitimciler öğrenciden kaynaklı ön yargı, modeli zor ve sıkıcı bulmak gibi problemler ile karşılaşabileceğini dile getirmişlerdir. Eğitimcilerden biri akademik anlamda yeterli olan öğrencilerin zaman içinde modelden memnun kalmadıklarını ifade etmiştir. Eğitimciler zaman, enerji, maliyet, iş yükü, sınıf içi ve çevreden kaynaklı zorluklar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca içerik hazırlamanın zorlukları olduğuna değinmişlerdir. Bunların dışında fiziki şartlar ve modelin yaygın olmaması nedeniyle problemler yaşanabileceği belirtilen diğer sorunlardır.

#### **Eğitimcilerin TYÖM Uygulanabilirliğine İlişkin Görüşleri**

Eğitimcilerin tümü Türkiye koşullarında modelin uygulanabileceğini ifade etmiştir. Ancak eğitimcilerden beşi modelin uygulanması için teknolojik alt yapı, öğretmene fazla iş yükü getirmesi, bilginin okulda öğrenilmesi gerektiğini düşünen ailelerden kaynaklı sorunları aşmak gerektiğini belirtmişlerdir.

*E2. "Ben, sosyo-ekonomik düzey açısından oldukça düşük bir okulda uygulama yaptım. Birçok sıkıntımız oldu ancak uygulamanın sağlıklı yürütülmesinde aileler ile birlikte çok gayret gösterdik. İstenince olabildiğini ben yaşayarak gördüm. Gelişen enformasyon çağında özellikle her bir bireydeki mobil uygulamaları dikkate alırsak uygulanabileceğini düşünüyorum."*

Araştırmaya katılan eğitimcilerden üçü TYÖM'nin matematik eğitiminde sürekliliğini sağlamanın mümkün olduğunu belirtirken, iki eğitimci modelin matematik dersinin her konusu için uygun olmayabileceğini belirtmiştir. Bu eğitimciler matematik dersinde modeli uygulamak için öğrenci ön bilgisinin olduğu konuları tercih etmek gerektiğini ifade etmektedir. Eğitimcilerden biri ise modelden sistematik şekilde yararlanmanın daha uygun olacağını söylemiştir. Eğitimcilerin ikisi ise matematik dersinde bu modelin sürekliliğini sağlamanın mümkün olmayacağı yönünde görüşlerini belirtmiştir.

*E7. "Matematiğin her konusunda uygulanabileceğini düşünmüyorum ve buna gerek olmadığını düşünüyorum... Öğrenci matematik konularını neden öğrendiğine dair sağlam gerekçeler bulamadığında çok hızlı motivasyonu düşüyor. Eğer öğrenci bir konuyu ilk defa öğreniyor ve ön bilgisi yok ise o konunun yüz yüze öğretilmesinden yanayım. Teorinin çok ağırlıklı olmadığı veya öğrenci ön bilgisinin olduğu konularda uygulanabileceğini düşünüyorum."*

*E2. "Sürekliliği sağlamak mümkün olmayabilir. Çünkü matematik çok boyutlu bir yapıya sahip bu yapının içinde elbette yüz yüze eğitimin gerekliliği ortaya çıkabilir. Ancak zaman ve mekân bağımsızlığına dikkate alırsak bu uygulama elbette yararlı sonuçlar doğurabilir."*

Eğitimciler, TYÖM’ni matematik dersinde uygulamak isteyen matematik öğretmenlerine iyi bir hazırlık ve planlama yapmalarını ayrıca teknik araç-gereç ve donanım eksikliklerini gidermelerini önermektedir. Eğitimcilerden üçü modeli sağlıklı bir şekilde yürütebilmek için uygulamaya başlamadan önce özellikle öğrenci, veli ve idarecileri bilgilendirmek gerektiğini belirtmiştir. Eğitimcilerden ikisi ise matematik öğretmenlerine modele ön yargılı yaklaşmamaları gerektiğini önermektedir. Bir eğitimci ise matematik öğretmenlerine özverili ve kararlı olmalarını önermektedir. Eğitimcilerden biri modele amaç olarak değil araç olarak bakmak gerektiğini söylemektedir. Bir diğer eğitimci ise TYÖM’nin teorik temelleri ve sınıf içi nasıl uygulanacağını öğrenmek için eğitim almak veya literatürü taramanın önemli olduğunu belirtmiştir. Eğitimcilerden ikisi oluşabilecek aksilikleri tahmin ederek gerekli önlemleri almanın önemli olduğunu vurgulamıştır. Eğitimcilerden biri ise *“Daha fazla hangi açılardan bakabilirim? sorusuna çok geniş yelpazede cevap bulabiliyorsunuz. Öğrencilerinize matematik çok iyidir, çok değerlidir, her yerde kullanılır gibi sürekli matematiğin işlevselliğini ispatlamak zorunda kalmıyorsunuz. Bunu yaşayarak ve deneyimleyerek görüyorlar. (E7)”* şeklindeki ifadesi ile modelin neden matematik derslerinde kullanılması gerektiğini açıkça ifade etmiştir.

### Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada, matematik eğitimcilerinin TYÖM’ne bakış açıları incelenmiştir. İlk olarak matematik eğitimcilerinin TYÖM’ni nasıl tanımladıkları araştırılmıştır. Song ve Kapur (2017) TYÖM’nin son yıllarda öne çıkmaya başladığını belirterek modelin tek bir tanımı olmadığını ifade etmişlerdir. Bu araştırmaya katılan matematik eğitimcilerinin TYÖM tanımlarında öğrenmenin sınıf dışına çıkması, okul ve öğrenme ortamının yer değiştirmesi ve teknolojik öğrenme ortamı kavramlarının ön plana çıktığı tespit edilmiştir. Benzer sonuç Long ve diğ.’nin (2017) yapmış olduğu çalışmada ortaya konmuştur. Araştırmacıların çalışmasına katılan eğitimciler TYÖM’ni konu içeriğinin sınıf dışında deneyimlendiği bir öğrenme ve öğretme modeli olarak tanımlamışlardır.

Araştırmaya katılan eğitimcilerin tamamı sınıf içi rollerini öğrenciye rehberlik etmek olarak nitelendirmişlerdir. TYÖM öğretmenin bilgi aktaran rolünü değiştirmektedir. Eğitimcilerin kendilerini sınıf içinde rehber ve gözlemci olarak nitelendirmeleri, modeli uygulama sürecinde öğrenci merkezli yaklaşımı deneyimledikleri şeklinde yorumlanabilir. Gao ve diğ. (2019) öğretmenin bu modeldeki görevini doğrudan bilgi aktarmak yerine öğrencinin bilgiyi tamamlamasına yardımcı olmak, öğrenci sorularını yanıtlamak, öğrencinin kaynaklara ulaşmasını sağlamak ve kaynakları doğru şekilde kullanmasına teşvik etmek olarak tanımlamaktadır. Öğretmenin direk bilgi aktaran rolü ortadan kalmaktadır (Long vd., 2017). Bu araştırmaya katılan eğitimciler sınıf içi rollerini tanımlarken sınıf dışı çalışmalarını da bu tanıma kattıkları tespit edilmiştir. Eğitimciler hem sınıf içi hem de sınıf dışı rollerini bir bütün olarak algıladıkları söylenebilir. Farklı bir bakış açısı olarak, Wei ve diğ. (2020) TYÖM’nde öğretmenin rolünü öğrenci otokontrollü zayıf olduğunda ortaya çıktığını belirtmektedir. Çünkü, model öğrenci sınıftan çıktıktan sonra da öğrenciyi takip etmeyi gerektirmektedir.

Matematik eğitimcilerin görüşlerine göre TYÖM öğrencilere akademik performans, sorumluluk alma, akran iletişimi, düzenli çalışma, özgüven, saygı, aktif katılım gibi olumlu katkılar sağlamaktadır. Yapılan pek çok çalışmada TYÖM’nin olumlu algılandığı tespit edilmiştir (Akbulut, 2019; Gao vd., 2019; Muir & Geiger, 2016; Naccarato & Karakok, 2015; Ogden, 2015; Şen & Hava, 2020; Tawfik & Lilly, 2015; Zengin, 2017). Ayrıca, araştırmanın matematik dersi için dikkat çeken sonuçlarından biri, modelin öğrencilere matematik yapma fırsatı tanınmasıdır. Benzer şekilde, Collins (2019) ve Ford (2015) TYÖM öğrencilere matematik dinlemek yerine matematik yapma imkânı tanıdığını belirtmişlerdir.

Eğitimciler TYÖM’nin öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerine olumlu katkı sağladığı görüşündedir. Öğrencinin konuları bilerek derse katılması, öğrencinin daha çok soru sorma imkânı bulması, esnek öğrenme ortamı, öğretmene sınıf içi zamanını daha iyi kullanabilmesi konusunda yardımcı olduğu düşünülmektedir. Benzer bir sonucu Naccarato ve Karakok’ün (2015) çalışmasına katılan eğitimciler de belirtmiştir. Çalışmada, TYÖM’nin öğrencilerin üst düzey düşünme ve üst biliş becerilerini geliştirmeye yardımcı olduğu, bunun nedeni eğitmenin sınıf ortamında problem çözme etkinliklerine daha fazla zaman ayırabilmesinden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Bu sayede, öğrencilerin eleştirel düşünme ve tartışmalara katılma gibi becerilerinin arttığı belirtilmiştir. Geleneksel bir sınıfta öğrenci

pasif bir dinleyici iken TYÖM hem bireysel hem de grup çalışmaları ile aktif katılımcı konumundadır (Bradford vd., 2014). Ford (2015) öğrencilerin matematik problemlerine eleştirel bir gözle bakmasını TYÖM ile öğrendiklerini söylenmektedir. Ogden (2015) ise modelin öğrencilerin daha fazla soru sorma fırsatı tanıdığını belirtmektedir.

Song (2020) öğrencilerin matematik öğrenmesinde TYÖM gibi yenilikçi uygulamaların olumlu etki ve algıları olduğunu söylemektedir. Bu araştırmaya katılan eğitimciler TYÖM'nin geç öğrenen veya çekingen öğrenciler için olumlu katkılar sağladığını belirtirken, akademik anlamda daha başarılı olan öğrencilerin süreç içinde modelden olumsuz ekilebileceğine değinmişlerdir. Maciejewski (2016) matematik deneyimi az olan öğrencilerin TYÖM uygulanan bir sınıfta geleneksel bir sınıfa göre daha çok faydalandığını, benzer şekilde Bhagat ve diğ. (2016) TYÖM matematik dersinde düşük performans sağlayan öğrencilere daha faydalı olduğunu belirtmiştir. Collins (2019) ise grup çalışmalarına her öğrenci farklı seviye ve oranda katılsa bile bu aktivitelerin öğrencilere kendi problem çözümlerini geliştirme fırsatı sunduğunu ifade etmiştir.

Araştırmaya katılan matematik eğitimcilerinin TYÖM'ne bakış açılarının genellikle olumlu olduğu söylenebilir. Ancak eğitimcilerin karşılaştığı bazı sorunlar modeli uygulama sürecinin aksamasına neden olmaktadır. TYÖM'nin uygulanmasındaki en büyük engellerden biri teknolojik yetersizliklerdir (Akbulut, 2019; Şen & Hava, 2020; Zengin, 2017). Benzer bir sonuç bu araştırmada da ortaya çıkmıştır. Eğitimciler yeterli teknolojik donanımına sahip olmayan öğrencilerin güçlü yaşadığını belirtmiştir. Öğrencilerin derse hazırlıksız olarak gelmesi modelin uygulanmasını engelleyen bir diğer etmendir. Dove ve Dove (2017) öğrencilerin videoları izlemeden ve ders için gerekli bilgiye sahip olmadan derse katıldıklarında genellikle sınıf içi aktivitelerde başarı sağlanamadığına vurgu yapmıştır. Eğitimcilerin belirttiği diğer bir sorun ise modelin ekstra iş yükü getirmesidir. Çünkü eğitimciler sınıf dışında daha çok etkinlik hazırlama ve araştırma yapmak zorunda olduklarını belirtmişlerdir. Akbulut (2019) modelin ön hazırlık gerektirmesini eğitimciler için fazladan iş yükü yarattığını belirtmektedir. Ayrıca eğitimciler modeli uygulayacak olan öğretmenlere sürece başlamadan önce öğrenci ve ailelere bilgilendirme yapmanın yararlı olacağını belirtmişlerdir. Çünkü, modelin matematik derslerinde yaygın olarak kullanılmaması öğrencilerin ders algısında karışıklığa neden olabileceği belirtilmiştir.

Naccarato ve Karakok (2015) matematik eğitiminde TYÖM'nin öğrenme için uygun bir seçenek olup olmadığını söylemek için erken olduğunu belirtmiştir. Palmer (2015) ise TYÖM'nin iyi veya kötü olduğuna dair kanıt bulunmadığını ifade etmektedir. Araştırmaya katılan matematik eğitimcileri TYÖM'nin matematik derslerinde sürekli olmasa da uygulanabileceği görüşündedir. Eğitimciler matematik derslerinde TYÖM kullanmak için özellikle öğrenci ön bilgisinin olduğu konuların tercih edilmesi gerektiğini belirtmektedir. Kırmızıoğlu ve Adıgüzel (2019) TYÖM'nin her ders için uygulanabileceğini belirtirken her konu ve içerik için uygun olmayabileceğini söylemektedir.

### Öneriler

Bu araştırmaya katılan eğitimciler, TYÖM'ni ortaokul ve lise matematik derslerinde uygulamışlardır. Eğitimcilere göre modelin hem olumlu hem de olumsuz yönleri bulunmaktadır. TYÖM'ni ortaokul ve lise düzeyi matematik derslerinde kullanmak isteyen eğitimcilerinin modeli etkili ve verimli şekilde uygulayabilmesi için olumlu ve olumsuz tarafları ile sunulan önerileri dikkate almaları önerilmektedir. Ancak bu çalışma sınırlı bir örnekleme sahiptir. Bunun nedeni, Türkiye'de matematik eğitiminde modeli araştıran çalışma sayısının az olmasından kaynaklıdır. TYÖM ile ilgili daha fazla bilgi edinmek için yapılan araştırma sayısının artması önemlidir. Modelin ne kadar uygulanabilir olduğu, öğrenme çıktılarına katkıları, özellikle matematik eğitimi için matematiksel becerileri geliştirmesindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmalara ihtiyaç vardır. Ayrıca araştırmaya katılan matematik eğitimcileri TYÖM konusunda eğitim almadıklarını belirtmişlerdir. Model hakkında öğretmenlere hizmet içi seminerler düzenlenerek bilgilendirme yapılabilir. Modeli uygulayan matematik eğitimcisi sayısı arttıkça model hakkında daha fazla bilgi sahibi olunacaktır.

## References

- Akbulut, F. (2019). *Opinions of academics about the flipped learning model*. [Unpublished master's thesis]. Süleyman Demirel Üniversitesi.
- Akçayır, G. & Akçayır, M. (2018). The flipped classroom: A review of its features and challenges. *Computers & Education*, 126, 334-345. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.021>
- Arastaman, G., Fidan, İ.Ö. & Fidan, T. (2018). Validity and reliability in qualitative research: a theoretical analysis. *Van Yüzüncü Yıl University Journal of Education*, 15(1), 37-75. <http://dx.doi.org/10.23891/efdyu.2018.61>
- Bhagat, K. K., Chang, C. N. & Chang, C. Y. (2016). The impact of the flipped classroom on mathematics concept learning in high school. *Educational Technology & Society*, 19(3), 134-142. <https://www.jstor.org/stable/10.2307/jeductechsoci.19.3.134>
- Bradford, M., Muntean, C. H., & Pathak, P. (2014). An Analysis of flip-classroom pedagogy in first year undergraduate mathematics for computing. In *Proceedings of the IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 1-5). Madrid, Spain.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2018). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Carney, D., Ormes, N. & Swanson, R. (2015). Partially flipped linear algebra: a team—based approach. *PRIMUS*, 25(8), 641-654. <https://doi.org/10.1080/10511970.2015.1047545>
- Clark, K.R. (2015). The effects of the flipped model of instruction on student engagement and performance in the secondary mathematics classroom. *Journal of Educators Online*, 12(1), 91-115.
- Collins, B.V.C. (2019). Flipping the precalculus classroom. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 50(5), 728-746. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2018.1535098>
- Corcoran, P.B., Walker, K.E. & Wals, A.E.J. (2004). Case studies, make-your-case studies, and case stories: a critique of case-study methodology in sustainability in higher education. *Environmental Education Research*, 10(1), 7-21. <https://doi.org/10.1080/1350462032000173670>
- Denzin, N.K. & Lincoln, Y.S. (2000). The discipline and practice of qualitative research. In N.K. Denzin & Y.S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp.1-28). Sage Publications.
- Dove, A. & Dove, E. (2017). Flipping preservice elementary teachers' mathematics anxieties. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 17(3), 312-335.
- Ford, P. (2015). Flipping a math content course for pre-service elementary school teachers. *PRIMUS*, 25(4), 369-380. <https://doi.org/10.1080/10511970.2014.981902>
- Gao, W., Zhao, K. & Chen, L. (2019, March 30-31). *Problems and solutions to flip classroom applications*. 1st International Symposium on Education, Culture and Social Sciences, Xi, China.
- Hung, H.T. (2015). Flipping the classroom for English language learners to foster active learning. *Computer Assisted Language Learning*, 28(1), 81-96. <https://doi.org/10.1080/09588221.2014.967701>
- Hung, C.Y., Sun, J.C.Y. & Liu, J.Y. (2019). Effects of flipped classrooms integrated with MOOCs and game-based learning on the learning motivation and outcomes of students from different backgrounds. *Interactive Learning Environments*, 27(8), 1028-1046. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1481103>
- Hwang, G.J. & Lai, C.L. (2017). Facilitating and bridging out-of-class and in-class learning: An interactive e-book-based flipped learning approach for math courses. *Educational Technology & Society*, 20(1), 184—197. <https://www.jstor.org/stable/10.2307/jeductechsoci.20.1.184>

- Jeong, M. (2015). A case study of flipped learning in calculus of one variable on motivation and active learning. *Research in Mathematical Education*, 19(4), 211-227. <https://doi.org/10.7468/jksmed.2015.19.4.211>
- Kırmızıoğlu, H.A. & Adıgüzel, T. (2019). Ters-yüz sınıf modelinin lise seviyesinde uygulaması: Kimya dersi örneği. D. Akgüngöz (Ed.) *Fen ve matematik eğitiminde teknolojik yaklaşımlar* içinde (ss.92-114). Anı Yayıncılık.
- Lai, C.L. & Hwang, G.J. (2016). A self-regulated flipped classroom approach to improving students' learning performance in a mathematics course. *Computers & Education*, 100, 126-140. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.05.006>
- Lo, C.K. & Hew, K.F. (2017). Using “first principles of instruction” to design secondary school mathematics flipped classroom: The findings of two exploratory studies. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(1), 222-236. <https://www.jstor.org/stable/10.2307/jeductechsoci.20.1.222?seq=1&cid=pdf->
- Long, T., Cummins, J. & Waugh, M. (2017). Use of the flipped classroom instructional model in higher education: instructors' perspectives. *Journal of Computing in Higher Education*, 29(2), 179-200. <https://doi.org/10.1007/s12528-016-9119-8>
- Maciejewski, W. (2016). Flipping the calculus classroom: An evaluative study. *Teaching Mathematics and its Applications: An International Journal of the IMA*, 35(4), 187-201. <https://doi.org/10.1093/teamat/hrv019>
- Miles, M.B. & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook*. Sage Publications.
- Muir, T. & Geiger, V. (2016). The affordances of using a flipped classroom approach in the teaching of mathematics: a case study of a grade 10 mathematics class. *Mathematics Education Research Journal*, 28(1), 149-171. <https://doi.org/10.1007/s13394-015-0165-8>
- Muir, T. (2020). Self-determination theory and the flipped classroom: A case study of a senior secondary mathematics class. *Mathematics Education Research Journal*, 33, 569-587. <https://doi.org/10.1007/s13394-020-00320-3>
- Naccarato, E. & Karakok, G. (2015). Expectations and implementations of the flipped classroom model in undergraduate mathematics courses. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 46(7), 968-978. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2015.1071440>
- Ogden, L. (2015). Student perceptions of the flipped classroom in college algebra. *PRIMUS*, 25(9-10), 782-791. <https://doi.org/10.1080/10511970.2015.1054011>
- Palmer, K. (2015). Flipping a calculus class: One instructor's experience. *PRIMUS*, 25(9-10), 886-891. <https://doi.org/10.1080/10511970.2015.1050618>
- Sahin A., Cavlazoglu, B. & Zeytuncu, Y.E. (2015). Flipping a college calculus course: A case study. *Educational Technology & Society*, 18(3), 142-152. <https://www.jstor.org/stable/10.2307/jeductechsoci.18.3.142?seq=1&cid=pdf->
- Shi, Y., Ma, Y., MacLeod, J. & Yang, H.H. (2020). College students' cognitive learning outcomes in flipped classroom instruction: a meta-analysis of the empirical literature. *Journal of Computers in Education*, 7(1), 79-103. <https://doi.org/10.1007/s40692-019-00142-8>
- Song, Y. (2020). How to flip the classroom in school students' mathematics learning: Bridging in- and out-of-class activities via innovative strategies. *Technology, Pedagogy and Education*, 29(3), 327-345. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1749721>
- Song, Y. & Kapur, M. (2017). How to flip the classroom—“productive failure or traditional flipped classroom” pedagogical design? *Educational Technology & Society*, 20(1), 292—305. [https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.20.1.292?seq=1#metadata\\_info\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.20.1.292?seq=1#metadata_info_tab_contents)

- Strayer, J.F. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environments Research*, 15, 171–193. <https://doi.org/10.1007/s10984-012-9108-4>
- Şen, E.Ö., & Hava, K. (2020). Prospective middle school mathematics teachers' points of view on the flipped classroom: The case of Turkey. *Education and Information Technologies*, 25(5), 3465-3480. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10143-1>
- Tawfik, A.A., & Lilly, C. (2015). Using a flipped classroom approach to support problem-based learning. *Technology, Knowledge and Learning*, 20(3), 299-315. <https://doi.org/10.1007/s10758-015-9262-8>
- Wei, X., Cheng, I-L., Chen, N.S., Yang, X., Liu, Y., Dong, Y. & Zhai, X. (2020). Effect of the flipped classroom on the mathematics performance of middle school students. *Educational Technology Research and Development*, 68, 1-24. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09752-x>
- Weinhandl, R., Lavicza, Z., Hohenwarter, M. & Schallert, S. (2020). Enhancing flipped mathematics education by utilising GeoGebra. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology (IJEMST)*, 8(1), 1-15.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Zengin, Y. (2017). Investigating the use of the Khan Academy and mathematics software with a flipped classroom approach in mathematics teaching. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(2), 89-100. <https://www.jstor.org/stable/10.2307/90002166>