
MATEMATİK EĞİTİMİ

Editör: Doç. Dr. Kemal ALTIPARMAK

MATEMATİK EĞİTİMİ

Editör

Doç. Dr. Kemal ALTIPARMAK

yaz
yayınları

2024

MATEMATİK EĞİTİMİ

Editör: Doç. Dr. Kemal ALTIPARMAK

© YAZ Yayınları

Bu kitabın her türlü yayın hakkı Yaz Yayınları'na aittir, tüm hakları saklıdır. Kitabın tamamı ya da bir kısmı 5846 sayılı Kanun'un hükümlerine göre, kitabı yayınlayan firmanın önceden izni alınmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, yayınlanamaz, depolanamaz.

E_ISBN 978-625-6104-41-9

Ekim 2024 – Afyonkarahisar

Dizgi/Mizanpaj: YAZ Yayınları

Kapak Tasarım: YAZ Yayınları

YAZ Yayınları. Yayıncı Sertifika No: 73086

M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar/AFYONKARAHİSAR

www.yazyayinlari.com

yazyayinlari@gmail.com

info@yazyayinlari.com

İÇİNDEKİLER

Mathematical Modeling in Mathematics Teaching.....	1
<i>Kemal ALTIPARMAK</i>	
Uzaktan Matematik Öğretimine Yönelik Tutum Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması	19
<i>Ezgi EKDİ, Timur KOPARAN</i>	
Öğretmenlerin Matematik Öğretimiyle İlgili Tutumları Üzerine 2002-2022 Yılları Arasında Gerçekleştirilen Makalelerin İncelenmesi.....	41
<i>Hasan Hüseyin GÜLEÇ, Kemal İZCİ</i>	

"Bu kitapta yer alan bölümlerde kullanılan kaynakların, görüşlerin, bulguların, sonuçların, tablo, şekil, resim ve her türlü içeriğin sorumluluğu yazar veya yazarlarına ait olup ulusal ve uluslararası telif haklarına konu olabilecek mali ve hukuki sorumluluk da yazarlara aittir."

MATHEMATICAL MODELING IN MATHEMATICS TEACHING

Kemal ALTIPARMAK¹

1. DEFINITION AND IMPORTANCE OF MATHEMATICAL MODELING

Mathematical modeling is the process by which real-world problems are mathematically related and analyzed. This process bridges concrete and abstract concepts, revealing real-life applications of mathematical structures. (Blum & Leiß, 2007). Mathematical modeling allows students to explore mathematical concepts with the help of real-world problems. (Blum, 1993). Mathematical modeling is the process of representing a real-world problem using mathematical concepts, terms, symbols, and operations (Blum & Niss, 1991). In this process, the real-life problem is related to mathematical concepts with the help of models. The mathematical modeling process can be explained as follows (Blum & Borromeo Ferri, 2009). First, the real-world problem is defined in such a way that it can be expressed mathematically. Next, the problem is simplified and made mathematically malleable. At this stage, assumptions and constraints are established that determine the extent to which the model represents the real situation. In the next step, the problem is modeled using mathematical relationships, equations, functions, or graphs. The mathematical model created is analyzed and solutions are obtained and interpreted. Finally, the validity of the model is evaluated and, if necessary, changes are made to the

¹ Assoc. Prof. Dr., Ege University, kemal.altiparmak@ege.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2562-4173.

model. One of the important features of mathematical modeling is that it allows generalizations to be reached at the end of the process.

The importance of mathematical modeling lies in the fact that it improves students' mathematical thinking skills, increases their ability to solve real-world problems, and makes math lessons more meaningful (Blum, 1993). Mathematical modeling allows students to see mathematics not only as operations and manipulations, but as a tool that can be used to solve real-life problems (Blum & Niss, 1991). In addition, mathematical modeling improves students' problem-solving skills, mathematical reasoning skills, communication skills, and capacity to collaborate (Blum & Borromeo Ferri, 2009).

Mathematical modeling helps students find math more meaningful and engaging. Expressing and solving real-world problems mathematically enables students to better understand mathematical concepts and relate mathematics to everyday life (Blum, 1993). In addition, mathematical modeling helps students integrate mathematics courses with other courses by allowing interdisciplinary connections to be established. Mathematical modeling is used in all branches of science. Innovations occur as a result of solving real-life problems in these areas with mathematical modeling. Optimizations are made with the help of modeling in the analysis of problem situations in different areas. Mathematics, which is a basic science, is the common field used by all sciences. Mathematical modeling plays an important role in the development of the sciences.

Students' ability to solve problems by associating them with real life depends on the power of mathematical modeling. (Blum & Borromeo Ferri, 2009). Mathematical modeling contributes to students' skills such as analysis, questioning, and creativity. The real-life problems used in the lessons and the

solution process with the help of modeling attract the attention of the students and increase their motivation.

As a result, mathematical modeling enables students to better understand real-life problems and improve their mathematical skills in mathematics education. Mathematical modeling is a powerful tool for students to relate daily life problems to mathematics. Abstract meanings within mathematical concepts are embodied with the help of models. Through mathematical modeling, students solve different types of problems and interpret the results.

2. THE ROLE OF MATHEMATICAL MODELING IN MATHEMATICS TEACHING

Mathematical modeling allows abstract mathematical concepts to be applied to real-world concepts. Thus, a relationship is established between the mathematical concept and the real event. In a sense, this makes the concrete, abstract relationship work in two directions. Mathematization, which corresponds to real-world problems, allows students to develop mathematics in a chain of cause and effect. Furthermore, mathematical modeling helps students develop higher-order thinking skills. Skills such as analyzing problems, developing solution strategies, and evaluating results can be acquired through mathematical modeling (Çiltaş, 2012). Mathematical modeling can also help students find math lessons more engaging and enjoyable. Mathematical treatment of real-world problems enables students to relate mathematics to their daily lives (Sriraman & Lesh, 2006). This, in turn, can increase students' motivation for math lessons.

3. MATHEMATICAL MODELING PROCESS

Mathematical modeling is a process that converts real-world problems into a mathematical format and solves those problems using mathematical methods. This process helps students better understand mathematical concepts and develop higher-order thinking skills.

The mathematical modeling process usually involves the following steps:

1. **Defining the Problem:** The first step is to clearly articulate the real-world problem. At this stage, the problem situation, data, constraints and goals should be clearly defined.
2. **Creating the Mathematical Model:** In this step, a mathematical representation of the real-world problem is created. This means expressing the problem mathematically and identifying appropriate mathematical concepts, relationships, and operations.
3. **Solving the Mathematical Model:** The basic mathematical concepts of the student have an important place in the analysis of the mathematical models. For this reason, students should be allowed to develop basic mathematical concepts.
4. **Interpretation of the Results:** In a sense, the interpretation of the results is to reveal some relationships between the solved mathematical model and the real-life problem of the model.
5. **Validation of the Model:** This step is the last step of the modeling process. The results obtained from the mathematical model are checked with a real-life problem and the results are verified. If there are inconsistencies or

inaccuracies in the results, the cycle is continued until the correct result is reached.

This process helps students to develop their mathematical problem-solving skills, to learn mathematical concepts and use them where necessary, and to increase their motivation for mathematics lessons (Blum & Leiß, 2007; Çiltaş, 2012; Sriraman & Lesh, 2006).

4. APPROACHES USING MATHEMATICAL MODELING

Mathematical modeling is a process that transforms real-world problems into a mathematical structure and solves these structures using mathematical methods. In this process, the following approaches can be used for the design of the teaching environment.

Realistic Mathematics Education (RME) Approach: The Realistic Mathematics Education (RME) approach reduces real-life problems to mathematical models and reaches generalizations on the problem situation. (Freudenthal, 1991). In this approach, students mathematically express and solve problems taken from everyday life. It is intended for students to understand the real-world context and structure mathematical concepts in this context. The teacher's role is to enable students to explore mathematical concepts and construct meaning (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003).

4.1. Problem Solving-Based Learning Approach

In the Problem Solving-Based Learning approach, students actively work to model and solve real-world problems mathematically (Polya, 1957). In this approach, it is aimed to develop students' problem-solving skills, mathematical thinking skills and higher-order thinking skills. The teacher guides, directs

and supports the students. Students learn through collaborative work and discussion in the problem-solving process.

4.2. Project-Based Learning Approach

In the Project-Based Learning approach, students work on projects that address real-world problems (Blumenfeld et al., 1991). The projects help students develop mathematical modeling skills, problem-solving skills, and collaborative working skills. During the project process, students define the problem, create the mathematical model, solve it, and interpret the results. The teacher guides students in planning, managing, and evaluating projects.

4.3. Technology-Supported Mathematical Modeling Approach

In the Technology-Supported Mathematical Modeling approach, technology (software, simulation tools, etc.) is integrated into the mathematical modeling process (Borba & Villarreal, 2005). Technology helps students improve their mathematical modeling skills, solve complex problems, and visualize results. The teacher supports the use of technology and helps students develop their technology use skills.

These approaches help students develop mathematical modeling skills, better understand mathematical concepts, and relate to real-world problems (Blum & Leiß, 2007; Çiltaş, 2012; Sriraman & Lesh, 2006).

5. MATHEMATICAL MODELING APPLICATIONS AT PRIMARY SCHOOL LEVEL

Mathematical modeling is an important approach that can help elementary school students better understand mathematical concepts and improve their problem-solving skills. Elementary

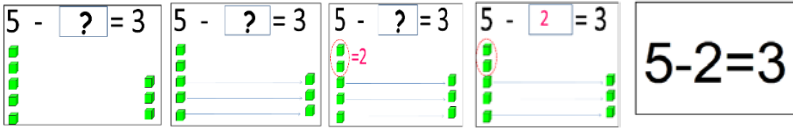
school level mathematical modeling applications help students make sense of mathematical concepts with the help of real-world problems. For primary school students who are in the concrete period, abstract mathematical concepts become accessible with the help of models. Below are examples of mathematical concepts and models that correspond to it.

1. In the first grade of primary school, real-life objects and then units representing these objects can be used in teaching the concept of numbers. With the appropriate guidelines of the teacher, the concept of numbers in children will become concrete with the help of models. These models are a powerful tool in the meaningful formation of the concrete-abstract and abstract concrete relationship.
2. By determining a surface in the classroom and tiling this surface with unit squares, students can reach area formulas for rectangular and square geometric shapes.
3. For the concept of fractions, models of objects such as bread, pizza, apples, etc. can be created in the classroom. With the help of appropriate real-life problems, the concept of fractions can be studied through models that represent these objects.
4. Students can be assigned different tasks. For example, students may be asked to list the products sold in the school canteen and make a list of their sales and purchase prices. Concepts such as profit, loss, etc., can be reached on this data (Polya, 1957). These studies can also be done with groups of students. Thus, students can be enabled to work together.
5. Students can examine the electricity consumption in their classrooms, come up with energy-saving solutions, and model these solutions mathematically

(Blumenfeld et al., 1991). Such projects allow students to interact with real-world problems, explore connections between mathematics and other disciplines, and develop mathematical modeling skills.

Now let's examine an example of modeling that can be worked with children in the 1st grade of primary school.

First of all, let's create a problem that students from everyday life are familiar with. Here's the problem. The zodiac sign has 5 pens. When he gives his friend some of his pencils, he has 3 pens left. How many pens did Burcu give her friend? Let's try to solve this problem with a technology-supported modeling approach. Below are the scenes of Power Point animations for the solution of this problem. In other words, the solution of the problem is modeled with the help of Power Point.



The modeling process has progressed from concrete to abstract for primary school first graders. At the last stage, its accuracy was checked. In addition, a generalization for the solution of this problem can be reached after solving many problems related to it. This generalization is $5-3=2$. In other words, if we subtract the number of items remaining from the initial number of items, the number of items given to the other party is found. Primary school students are at the concrete stage according to Piaget. Mathematical models and modeling should be used in mathematics teaching in primary school classrooms. One of the most important reasons for this is that when these children reach the middle school stage, they have reached the cognitively abstract stage. The abstract stage is not memorization, in other words, it should not be seen as the application of the formula. Only children who receive education with the

concretizations made by using mathematical models in the primary school period will be able to establish the relationship between the abstract and the concrete. Let's interpret this on this problem. Students who find the number of items given to the other party by subtracting the number of items remaining from the number of items at hand for the reasons above will concretize the abstract algebraic equations in secondary school. Let's put it this way. In the equation $x-y=z$, adding y to both sides of the equation obtains $x-y+y=z+y$. The final status of this equation is as follows. $x=z+y$. If $-z$ is added on both sides of this equation, $x+(-z)=z+y+(-z)$ is found. Since the z 's on the right side of the equation cancel each other out, $x-z=y$. This is the case in our primary school 1. It can be said that it is an abstract version of the problem I gave in class. As can be seen, the structuring of concepts in the child with the help of mathematical modeling will affect the learning quality of the concepts he will learn in the future. Creative individuals can only be raised in these and similar ways. Mathematical modeling practices at the primary school level help students understand mathematical concepts, improve problem-solving skills, and increase their motivation for mathematics lessons (Blum & Leiß, 2007; Çiltaş, 2012; Sriraman & Lesh, 2006). Teachers can strengthen students' mathematical skills by designing mathematical modeling activities based on real-world problems that are appropriate for their age and developmental levels.

6. MATHEMATICAL MODELING APPLICATIONS AT THE MIDDLE SCHOOL LEVEL

Mathematical modeling applications at the secondary school level provide important opportunities to develop students' ability to use mathematics in real-life contexts. Below are some

mathematical modeling activities that can be applied in secondary school mathematics education:

1. Students may be asked to arrange the school's garden. For this purpose, students make measurements of sections such as sports fields, green areas, walking paths in the school garden. Using the data they obtain, they can create mathematical models for the reorganization of the garden. For example, they determine that the area of the basketball court should be at least 150 m^2 and make an arrangement accordingly. This activity allows students to relate topics such as geometry, surveying, and data processing to real-life problems.
2. Students may be asked to organize the classroom effectively. To do this, students measure the dimensions of furniture and items in the classroom. Using the data they obtain, they create a new layout of the classroom. In the new arrangement, they determine the locations of furniture and items in such a way as to use the available space in the most efficient way. Within the scope of this project, students apply the areas of geometric shapes, measurement, transformation, ratio-proportion.
3. Students may be asked to calculate the electricity they use in their homes. First of all, students are asked to measure and record the daily energy consumption of electrical appliances in their homes. Using the data they obtain, they create a calculation table and model energy consumption. Then, they provide suggestions that can save energy (e.g., switching to energy-efficient light bulbs, keeping appliances in the off position, etc.). This activity develops students' skills in using technology, collecting, analyzing, and mathematical modeling data.

4. Students may be asked to choose Sports equipment for their school. To this end, students encounter a scenario in which new supplies (balls, clothes, etc.) must be purchased for school sports teams. They collect data such as the number of team members, the amount of materials needed, costs, etc. Using the information they have obtained, they create mathematical models for the optimal selection of materials. This activity allows students to see the applications of mathematics in daily life, such as ratio, proportion, percentage, measurement, etc.

These examples illustrate the diversity and applicability of mathematical modeling activities at the secondary school level. Teachers can design modeling activities that relate mathematics to real-life contexts, in accordance with students' interests and needs. These practices contribute to the development of students' mathematical thinking, problem solving and decision-making skills.

7. MATHEMATICAL MODELING APPLICATIONS AT HIGH SCHOOL LEVEL

Developing high school students' mathematical modeling skills provides them with many benefits. By associating mathematics with daily life, they can understand how mathematics is used in the real world with the help of modeling. Understand, mathematically articulate, and solve complex real-life problems, enabling students to develop problem-solving

Examples of mathematical modeling applications at the high school level can be given in many subjects: production and cost optimization, population calculation and analysis, solar energy production and management, traffic and transportation network, etc.

These applications allow students to use high school math topics such as derivatives, integrals, differential equations, optimization, etc., in real-life contexts. Thus, they have the opportunity to turn their theoretical mathematical knowledge into practice.

An example of a model with detailed reviews at the high school level is given below.

A plane crash took place last night, in which Ali, Erol and Serpil may have been involved in this incident. The data obtained from eyewitnesses on boarding the plane is given below.

If Ali didn't get on the plane, either Erol or Serpil didn't get on the plane.

Both Ali and Serpil boarded the plane.

Either Ali didn't get on the plane or Erol got on the plane.

Can mathematicians studying this information find out who got on this plane and who didn't?

Let A, E, and S be defined propositions as follows.

A: Ali got on the plane.

E: Erol got on the plane.

S: Serpil got on the plane.

Using these propositions, the information obtained from eyewitnesses can be expressed as follows.

$A' \Rightarrow (E'VS')$ (If Ali didn't get on the plane, either Erol or Serpil didn't get on the plane.)

$A'VE$ (Either Ali didn't get on the plane or Erol got on the plane.)

AAS (Both Ali and Serpil got on the plane.)

If true 1 is expressed as false 0, the truth table of the following compound propositions is created.

A	E	S	A'	E'	S'	E'VS'	A' => (E'VS')	A'VE	AΛS
1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0
0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	0	0	0	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	1	0	1
0	0	0	1	1	1	1	1	1	0

The situation in which three statements are true in the truth table is given in the first row. Accordingly, Ali, Erol and Serpil boarded the plane. This modeling process can be applied to students at the high school level. In this process, an interesting daily life problem was solved by mathematical modeling method by associating it with the subject of logic. As can be seen, an abstract mathematical modeling process was used. It can be said that the reason for this is the level of cognitively abstract thinking of high school students. Teaching environments with a mathematical modeling approach to what mathematical concepts mean in the world we live in and where they are used will help students learn meaningfully.

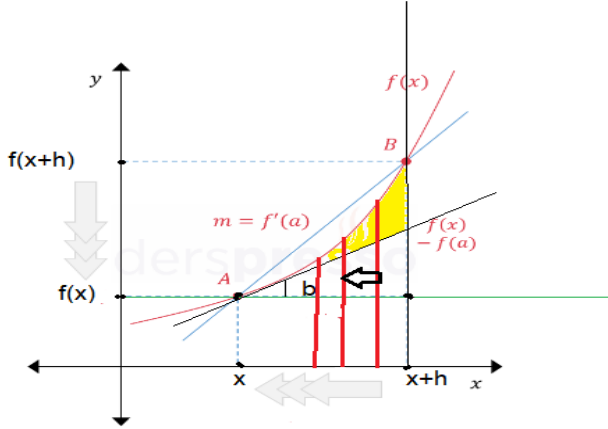
Now let's examine a mathematical modeling process that can be applied in classrooms for the concept of derivation. It is the first-order derivative of a continuous function $f(x)$. $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h)-f(x)}{h}$ Let's examine where this analytical formula comes from in the process of modeling. To begin with, let's write a daily life problem that involves the concept of derivative. Here's the problem. While Mehmet was driving in his father's car, he created the time and road table of the vehicle as follows.

	Path (meters)
0	0
1	3
2	14
3	30
4	45
5	52
6	70

Let's start a discussion in class about the acceleration of the vehicle's movement based on these givens. In physics, the concept of velocity is the change that occurs on the path per unit time. Accordingly, the speed of the vehicle in the 4th sec

$$\frac{70-45}{6-4} = 12,5 \text{ m/s. Here, the unit time was chosen as 2 sec.}$$

Different unit time choices should be made with students. If the unit time is selected as 1 sec, the velocity m/s is obtained. Thus, the smaller the unit time is chosen, the closer it is to the real result, the result should be created together with the students. Now let's try to generalize this situation. Let us find the velocity of a mover given the road time graph below. $\frac{52-45}{5-4} = 7$



If the unit time h of this moving is selected, the velocity of the vehicle is the slope of the tangent drawn to the curve from

point x . This slope is calculated by $\tan b = \frac{f(x+h)-f(x)}{h}$. There is an error in this calculation. The yellow areas on the graph show the error. In order to make the error zero, the point $x+h$ must approach the point x . In other words, h must go to zero. This result is an important determination to be reached together with the students. Thus, the analytic derivative formula of the function $f(x)$ is obtained. As a result of the mathematical modeling made here, a generalization has been reached. One of the most important stages that mathematical models need to reach is access to generalizations.

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

8. DIFFICULTIES ENCOUNTERED IN THE MATHEMATICAL MODELING PROCESS AND SOLUTION SUGGESTIONS

Failure to understand the problem initiates an unsuccessful modeling process. It is important that the real-life problems chosen for mathematical modeling are based on students' experiences. For this reason, there may be problems in creating problems. Therefore, problems should be created by taking into account the student's cognitive period and life experiences. Blum and Ferri (2009) stated that during the mathematical modeling process, students had difficulty understanding and structuring a real-world problem.

Students who do not have enough knowledge about mathematical concepts will have difficulty in mathematizing with the model. Therefore, students' level of knowledge about the concepts should be taken into consideration. Students' prior knowledge of mathematical concepts is the most critical component of this process. Therefore, a clear explanation

and understanding of the basic concepts should be ensured during teaching.

Students may have difficulty with their tasks of interpreting the results while relating their results to the real world. Mathematics is generally an abstract science. Making connections between abstract concepts and real life can be challenging for students. The teacher's management of the process by explaining where necessary and asking appropriate questions increases the quality of teaching.

Real-world systems are often complex and multivariate. Advanced mathematical knowledge is needed in the creation of mathematical models of these systems. For this reason, the student's knowledge of mathematics should be taken into account in the problem chosen for modeling. Students' mathematical modeling skills improve over time. Students should not be asked to construct mathematical models that they cannot achieve (Blum and Ferri, 2009).

As can be understood from what is written above, in order for mathematical modeling to be realized, students must have sufficient knowledge of mathematical concepts. For this, effective classroom environments should be created at all levels and feedback should be given to students. In this process, teachers' guidance and guidance to students positively affects the quality of teaching.

As a result, mathematical modeling is the process that will contribute not only to students' mathematical skills but also to their creativity and critical thinking. Therefore, a teaching environment dominated by mathematical modeling should be applied in all classes.

REFERENCES

- Blum, W. (1993). Mathematical modelling in mathematics education and instruction. In T. Breiteig, I.
- Blum, W., & Borromeo Ferri, R. (2009). Mathematical modelling: Can it be taught and learnt? *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(1), 45-58.
- Blum, W., & Leiß, D. (2007). How do students and teachers deal with modelling problems? In C.
- Blum, W., & Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects - State, trends and issues in mathematics instruction. *Educational Studies in Mathematics*, 22(1), 37-68.
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 369-398.
- Borba, M. C., & Villarreal, M. E. (2005). *Humans-with-media and the reorganization of mathematical thinking: Information and communication technologies, modeling, visualization and experimentation*. New York, NY: Springer.
- Çiltaş, A. (2012). The role of mathematical modelling in mathematics education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 3192-3196.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education: China lectures*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Polya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Sriraman, B., & Lesh, R. (2006). Modeling conceptions revisited. *ZDM*, 38(3), 247-254.

Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2003). The didactical use of models in realistic mathematics education: An example from a longitudinal trajectory on percentage. *Educational Studies in Mathematics*, 54(1), 9-35.

UZAKTAN MATEMATİK ÖĞRETİMİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ: GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI¹

Ezgi EKDİ²

Timur KOPARAN³

1. GİRİŞ

Hızla gelişen teknoloji eğitim alanında da dönüşüme yol açmış, geleneksel sınıflara alternatif olarak uzaktan eğitim modelleri ön plana çıkmıştır. Uzaktan eğitim, coğrafi sınırlamaları ortadan kaldırarak öğrenme fırsatlarını genişletme potansiyeline sahip olmakla birlikte, önemli zorlukları da beraberinde getirmektedir. Özellikle matematik gibi soyut kavramların öğretildiği alanlarda, uzaktan eğitim ortamlarının öğrenci motivasyonu, katılımı ve başarısı üzerindeki etkileri tartışılmaktadır (Gültekin, 2018). Bu bağlamda, uzaktan matematik öğretiminde öğrencilerin tutumlarının önemli bir rol oynadığı görülmektedir. Olumlu bir tutum, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılmalarını, zorluklara karşı dirençli olmalarını ve matematiksel düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlayabilir (Ajayi & Adeyemo, 2018). Tersine, olumsuz bir tutum, öğrenme motivasyonunu düşürebilir, öğrenme sürecini

¹ Bu kitap bölümü ilk yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırlamış olduğu yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

² Öğretmen, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, e-mail, ezgikrdniz@gmail.com, ORCID: 0000-0002-9974-1540.

³ Prof. Dr., Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, timurkoparan@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3174-2387.

sekteye uğratabilir ve matematik dersinden uzaklaşmaya yol açabilir (Şimşek, 2018).

Uzaktan eğitim, özellikle son yıllarda COVID-19 salgınının etkisiyle hızla yaygınlaşmış ve bu alanda yapılan araştırmalar önemli ölçüde artmıştır. Uzaktan eğitim ortamlarının öğrencilerin öğrenme deneyimleri üzerindeki etkisi, öğrenci tutumu, motivasyonu ve başarısı gibi çeşitli faktörlere bağlıdır (Means, Toyama, Murphy, Bakia, & Jones, 2010).

Matematik, soyut kavramların ve problem çözme becerilerinin geliştirildiği bir alan olduğu için, uzaktan eğitim ortamlarında öğrenci motivasyonu ve tutumunun korunması oldukça önemlidir (Fuchs, Fuchs, Hamlet, & Powell, 2010). Birçok araştırmacı, uzaktan eğitim ortamında öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarının, geleneksel sınıflara göre daha olumsuz olabileceğini belirtmiştir (Gültekin, 2018). Bunun nedeni, öğrencilerin sınıftaki sosyal etkileşimlerden, öğretmen-öğrenci arasındaki doğrudan iletişimden ve görsel materyallerden yoksun kalması olabilir (Ajayi & Adeyemo, 2018).

Literatürde uzaktan eğitimdeki öğrenci tutumunu ölçen (Yılmaz & Yiğit, 2018), öğretmenlerin uzaktan eğitim ortamlarında başarılı olabilmeleri için gereken yeterlikleri ölçen (Sağın, Yücekaya, & Güllü, 2021) veya öğrencilerin teknolojik araçları kullanma ve öğrenme konusunda ne kadar istekli olduklarını ölçen (Akçayır & Ünal, 2015) genel ölçekler mevcuttur. Matematik dersi özelinde de Matematik Öğretimi Tutum Ölçeği (Demir & Çetin, 2012) gibi ölçekler, matematik dersine karşı genel tutumu ölçerken, İstatistiğe Yönelik Tutum Ölçeği (Koparan, 2015) istatistik dersine karşı özel bir tutumu ölçmektedir. Ancak, uzaktan matematik öğretimi ortamına özgü geliştirilmiş ve geçerliliği kanıtlanmış bir tutum ölçeğine rastlanamamıştır. COVID-19 pandemisi, eğitim sistemlerini derinden etkilemiş ve uzaktan öğretimi hızla yaygınlaştırmıştır.

Bu süreçte, uzaktan matematik öğretiminin etkinliği ve öğrenci deneyimleri üzerine yoğunlaşmış ancak öğrencilerin bu yeni ortama yönelik tutumları yeterince ele alınmamıştır. Bu nedenle, bu çalışmada uzaktan matematik öğretimine ilişkin öğrenci tutumunu değerlendirebilecek geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmış bir ölçek geliştirilmesi amaçlanmıştır. Geliştirilen ölçeğin, uzaktan matematik öğretimi uygulamalarının etkinliğinin değerlendirilmesi, öğrenci ihtiyaçlarının belirlenmesi ve öğretim stratejilerinin geliştirilmesi gibi konularda eğitimci ve araştırmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. ÇALIŞMA İÇERİĞİ

2.1. Yöntem

Ölçek geliştirmede tarama yöntemi, bir konuya ilişkin bireylerin tutum, düşünce veya davranışlarını ölçmek için anket veya benzeri araçlar kullanarak veri toplama sürecidir. Bu yöntem, başlangıçta potansiyel ölçek maddelerini belirleyip ardından bu maddelerin geçerlilik ve güvenilirliğini test etmek amacıyla geniş bir örneklem üzerinden uygulanır. Böylece, elde edilen verilerle ölçeğin yapısı ve etkililiği hakkında derinlemesine bilgi edinilir. Tarama yöntemi, olmuş veya halen olmaya devam eden durumları tasarlamayı hedeflemektedir (Erdilmen, 2012). Bu çalışmada COVID-19 süreci içinde derslerini uzaktan eğitim ile alan ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının kişisel ve akademik özellikleri ile uzaktan matematik eğitimi hakkındaki tutumları arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için bir ölçek geliştirildiğinden tarama yöntemi tercih edilmiştir.

2.2. Örneklem

Araştırmanın örneklemini 2020-2021 akademik yılında Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Bursa Uludağ Üniversitesi ve Muş Alparslan

Üniversitesi'nde öğrenim görmekte olan 220'si kadın, 57'si erkek toplam 277 ilköğretim matematik öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan 53 ilköğretim matematik öğretmeni adayının 1. sınıf, 73 ilköğretim matematik öğretmeni adayının 2. sınıf, 67 ilköğretim matematik öğretmeni adayının 3. sınıf ve 84 ilköğretim matematik öğretmeni adayının 4. sınıf düzeyinde öğrenim görmektedir. Örneklem seçiminde amaçlı örnekleme ve kolay ulaşılabilirlik örnekleme yöntemi dikkate alınmıştır.

2.3. Veri Toplama Aracının Geliştirilmesi

Uzaktan matematik eğitimine yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışmasında ilk olarak literatürde benzer araştırmalarda (Yılmaz vd., 2017; Karagöz vd., 2016; Turanlı, Karakaş ve Keçeli 2008; Sevim 2021; Çanakçı, 2008; Demir ve Çetin 2012) kullanılan veri toplama araçlarının incelemesi yapılmıştır. Özellikle uzaktan eğitim (Sağın, Yücekaya ve Güllü, 2021; Karaman, Bora ve Seven, 2021) ve matematik eğitimi (Çakır, 2019; Gülburnu ve Yıldırım, 2015; Tağ, 2000) ölçeklerindeki maddeler incelenmiştir.

Ölçek için uygun olabilecek maddeler madde havuzunda toplanarak 71 maddeden oluşan bir taslak oluşturulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda maddelerde düzenlemeler yapılmış ve birbirinin benzeri olan maddeler olup olmadığı kontrol edilmiştir. Bu çalışmalar sonucunda 73'ü olumlu 3'ü olumsuz olmak üzere 76 madde ile ölçek geliştirme çalışmasının yürütülmesine karar verilmiştir. Ölçek "Google Form" ortamına aktarılarak 277 ilköğretim matematik öğretmeni adayına uygulanmıştır.

Likert tipi ölçek, çeşitli duygusal özelliklerin yüksek güvenilirlik ve geçerlilikle ölçülmesinde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir (Tekindal, 2009). Bu çalışmada ölçek, 5 dereceli likert tipi olarak tasarlanmış olup, olumlu ifadelerde "Kesinlikle

Katılıyorum"dan "Kesinlikle Katılmıyorum"a doğru 5, 4, 3, 2, 1 şeklinde puanlama, olumsuz ifadelerde ise 1, 2, 3, 4, 5 şeklinde ters puanlama yapılmıştır.

Ölçekte, kişisel bilgiler, kişisel memnuniyetler, teknoloji, materyal, iletişim, beceri ve değerlendirme başlıklarına ilişkin maddeler yer almaktadır. Ölçek geliştirme çalışmasına 277 katılımcı katılmış olup uç değerlerde cevaplar içeren 2 katılımcı örneklemden çıkarılmıştır. Ölçeğin geçerlilik ve güvenirlik çalışmaları 275 katılımcının veri seti ile gerçekleştirilmiştir.

2.4. Veri Analizi

Araştırmada veri analizinde SPSS 25.0 paket programı kullanılmıştır. Ölçek geliştirme çalışmasında açımlayıcı faktör analizi (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmıştır. AFA yapılabilmesi için öncelikle betimsel istatistikler kullanılarak normallik varsayımları test edilmiştir. Ardından KMO ve Barlett testi sonuçlarının faktör analizine uygunluğu test edilmiştir. KMO katsayısının 0,956 gibi yüksek bir değer çıkması örneklemin yeteri kadar büyük olduğunu ve Barlett testi p değerinin 0,005'in altında bir değer alması faktör analizinin yapılabilmesi için maddeler arasındaki bağlantının yeterliliğinin kanıtıdır. Değerlerin uygun bulunmasının ardından faktör analizi yapılmıştır. Döndürme işlemi yapılmadan ortaya çıkan faktörleşmenin belirgin hale getirilmesi için faktör analizine varimax dik döndürme işlemi uygulanmıştır. Döndürme işlemi sonucunda ortaya çıkan binişik maddeler, yük karşılıkları arasındaki fark 0,1'den az bulunan maddeler sırasıyla ölçekten çıkarılmıştır.

DFA neticesinde son hali verilen uzaktan matematik öğretimine yönelik tutum ölçeğinin iç tutarlılık anlamında güvenirliğini tespit etmek amacı ile ölçme aracının geneli için Cronbach Alpha değeri hesaplanmıştır. Ardından AMOS 16.0

paket programı ile DFA yapılarak maddelerin birbirleri ile ilişkisi PATH diyagramı ile net olarak saptanmıştır.

3. BULGULAR

3.1.Uzaktan Matematik Öğretimine Yönelik Tutum Ölçeği Kapsam Geçerliği

Kapsam geçerliğinin sağlanması için taslak ölçek matematik eğitimi alanında bir uzman tarafından incelenmiştir. Uzman görüşleri sonucunda benzerlik gösteren maddeler ölçekten atılmış ve taslak ölçeğe eklenmesi önerilen başka maddeler eklenmiştir. Eklenen ve çıkarılan maddeler doğrultusunda “Uzaktan Matematik Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği”nin 76 madde Maddelerin her bir katılımcı tarafından aynı şekilde anlaşılabilirliğinin sağlanması için uzman tarafından istenilen dilsel düzeltmeler gerçekleştirilerek maddelere son hali verilmiştir.

3.2.Uzaktan Matematik Öğretimine Yönelik Tutum Ölçeği Yapı Geçerliği

Bu araştırmada “Uzaktan Matematik Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği”nin yapı geçerliğinin saptanmasında ve faktörleşmeyi netleştirmek için AFA ve DFA yapılmıştır.

3.3.Açımlayıcı Faktör Analizi Bulguları

Faktör analizi öncesinde normallik varsayımlarının sağlanıp sağlanmadığı test edilmiştir. Tablo 1’de ölçek toplam puanı betimleyici istatistiklerine yer verilmiştir.

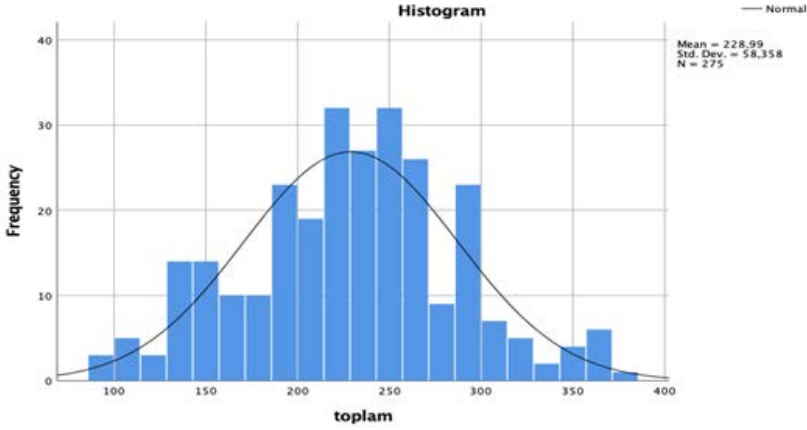
Tablo 1. Ölçeğe Ait Betimleyici İstatistikler

Ortalama	228,99
Medyan (Ortanca)	232,00
Standart Sapma	58,358
Varyans	3405,624
Çarpıklık	0,004
Çarpıklığın Hatası	0,147
Basıklık	-0,124
Basıklığın Hatası	0,293
Ranj	282
Minimum Değer	92
Maximum Değer	374
Kolmogorov-Smirnov	0,081
Shapiro-Wilk	0,056

Kurtosis, bir dağılımın uç noktalarının ve merkezinin yoğunluğunu ölçen bir istatistiksel terimdir; yüksek kurtosis, uç değerlerin fazla olduğu anlamına gelir. Skewness ise bir dağılımın simetrikliğini ifade eder; pozitif Skewness değeri sağa çarpık, negatif Skewness değeri ise sola çarpık olduğunu gösterir. Bu iki ölçü, verinin dağılımı hakkında daha derin bir anlayış sağlar. Kurtosis ve Skewness değerlerinin -1,5 ile +1,5 arasında olması dağılımın normal kabul edilmesi anlamına gelmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu yüzden normallik varsayımlarının test edilebilmesi için Tablo 1'deki Skewness değeri 0,004 ve Kurtosis değeri -0,124 olarak gözlemlenmiş ve anlamlı bulunmuştur. Ardından Kolmogrov-Smirnov ve Shapiro-Wilk sonuçlarının $p>0,05$ olması da grubun normal dağılım gösterdiğini destekler niteliktedir.

Normallik varsayımlarının test edilebileceği bir diğer yöntem ise histogram grafikleridir (Ağtaş, Bektaş ve Güneri, 2019). Elde edilen histogram grafiği Şekil 1'de sunulmuştur.

Şekil 1. Histogram grafiği



Faktör analizi öncesinde 277 ilköğretim matematik öğretmeninden elde edilen verilerin faktör analizi için uygunluğunu belirlenmesi için ölçeğin Kaiser-Meyer Olkin (KMO) değeri ve Bartlett testi değerleri hesaplanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, KMO değeri 0,956 olarak bulunmuş ve Bartlett testi anlamlı çıkmıştır ($p < 0,005$). KMO değerinin 0,60'tan yüksek olması ve Bartlett testinin anlamlı bulunması, verilerin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2007).

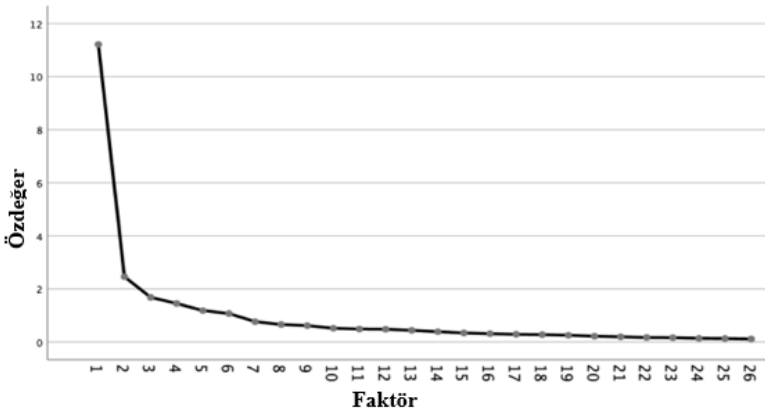
AFA'da ölçeğe ait faktörlerin belirlenebilmesi için “Varimax” dık döndürme yöntemi uygulanmıştır. Varimax döndürme yöntemi sürecinde ölçekten atılması zorunlu olan maddeler belirlenirken bazı kriterlere göre değerlendirme yapılmıştır. Bu kriterlerden ilki maddelerin yük değerleridir. Büyüköztürk (2007), faktörlerin yük değerlerini 0,45 ve daha büyük olması halinde iyi olarak kabul edilebileceğini fakat madde sayısının yetersiz olması halinde faktör yük değerinin 0,30'a kadar aşağı çekilebileceğini belirtmiştir. Bu açıklama doğrultusunda faktör yük değeri 0,45'ten düşük olan maddeler ölçekten çıkarılmıştır.

İkinci kriter ise Varimax döndürme işlemi yapılmasının ardından binişik maddelerin tespit edilmesidir. Tavşancıl (2018),

bir maddenin birden çok faktörde bulunması konusundaki kritere değinirken faktör yüklerinin arasındaki değerin 0,10'dan büyük olması gerektiğini belirtmektedir. Bu doğrultuda binişik olan maddeler sırasıyla ölçekten atılmıştır. Can'a (2018) göre maddelerin binişikliğini en aza indirmek için titiz davranılmak istenildiği zamanlarda bu fark 0,15'e çıkarılabilir. Çalışmada analiz sonucunda binişiklik sorunu olan bir madde (46. madde) hem 4 hem de 6. faktörde yer aldığı görülmüş ancak bu tanımdan hareketle madde 46'nın atılmasına gerek duyulmamıştır. Faktör analizinin yapılmasının ardından 76 maddeden binişik olduğu belirlenen 14 madde, faktörlerin her birinde en az 3 maddenin yer alma gerekliliğinden 6 madde ve aynı anda iki ya da ikiden fazla faktörde bulunduğu tespit edilen 30 madde ölçekten çıkarılmıştır. Maddelerin çıkarılması sonucunda ölçekte 26 madde ve öz değeri 1'den büyük olan ve en az üç madde bulunduran altı faktör olduğu belirlenmiştir. Bu 6 faktörün ölçeğin tutum değişkenine bağlı varyansın %73,304'ünü açıkladığı tespit edilmiştir.

Şekil 2'de ölçekten çıkarılan maddeler sonrasında oluşan faktörlerin dağılımını gösteren yamaç birikinti grafiği görülmektedir.

Şekil 2. Ölçek Faktörlerinin Dağılım Çizelgesi



Yamaç birikinti grafiği, faktör sayısının ortaya çıkarılması için kullanılmaktadır. Eğitim çizgisinin kırılma durumundan yatay olarak doğrusal duruma geçtiği yerin başlangıcına kadar faktör seçilmesinin uygun olacağı ifade edilmiştir (Altunışık vd., 2010; Çokluk vd., 2012; Özdamar, 2013). Buna göre yamaç birikinti grafiğine bakılarak uzaktan matematik eğitimine yönelik tutum ölçeğinin 6 faktörlü bir yapıdan oluştuğu kabul edilmiştir.

Dik döndürme yöntemi ile belirlenen ölçeğe ait altı faktör ve bu faktörler altında yer alan 26 maddeye ait madde faktör yükleri Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Uzaktan Matematik Öğretimine Yönelik Tutum Ölçeği Madde Yük Değerleri

Maddeler	Dik döndürme sonrası madde yük değerleri					
	F1	F2	F3	F4	F5	F6
44 Uzaktan matematik eğitimi matematiğin günlük yaşamla daha kolay ilişkilendirmesini sağlar.	0,802					
43 Uzaktan matematik eğitimi uygulamaları öğrenciyi daha aktif hale getirir.	0,792					
41 Uzaktan matematik eğitimi, yüz yüze matematik eğitimi uygulamalarında ortaya çıkabilecek birçok problemin çözümünde etkilidir.	0,777					
42 Uzaktan eğitim matematik öğretimi için uygundur.	0,803					
40 Uzaktan matematik eğitimi, yüz yüze matematik eğitimine göre daha etkilidir.	0,738					
56 Uzaktan eğitim işitsel, görsel tasarımlar ve teknoloji yoluyla matematik öğretiminin kalıcılığını artırır.		0,839				
57 Uzaktan matematik eğitimi için kullanılan materyalleri incelemek ilgi çekicidir.		0,866				
55 Uzaktan eğitim işitsel, görsel tasarımlar ve teknoloji yoluyla matematiğin etkili öğretimini sağlar.		0,787				
58 Uzaktan matematik eğitimi için kullanılan yayınları takip etmek ilgi çekicidir.		0,734				
59 Uzaktan eğitim için ayrılan matematiksel kaynaklar yüz yüze eğitim için de değerlendirilmelidir.		0,643				
23 Uzaktan matematik eğitimi ders çalışma yöntemimi geliştirir.			0,779			
5 Uzaktan eğitim ile matematikte konu tekrarı yapmak hoşuma gider.			0,676			
22 Uzaktan matematik eğitimi öz değerlendirme becerilerimi geliştirir.			0,757			
9 Uzaktan eğitim ile matematik etkinliklerine katılmaktan hoşlanırım.			0,613			
28 Uzaktan matematik eğitimi sırasında eğitim ortamının kontrolü sağlıklı bir şekilde sağlanır.			0,605			

62 Uzaktan matematik eğitimi sırasında dersin öğretim üyesi her öğrenciye bireysel olarak ulaşmakta zorluk çekmez.				0,797		
61 Uzaktan matematik eğitimi sırasında fikirlerimi anında ve anlaşılır bir şekilde ifade edebilirim.				0,766		
63 Gerektiğinde derslerin öğretim üyeleriyle etkileşime geçebilirim.				0,750		
64 Uzaktan eğitim sırasında diğer öğrencilerle sosyal etkileşimde bulunabilirim.				0,587		
16 Uzaktan eğitim ile matematik öğretiminde bilgisayar kullanmak daha fazla çaba gerektirir.					0,682	
14 Uzaktan eğitim, matematik öğretiminde teknoloji kullanımının önemini gösterir.					0,716	
6 Uzaktan eğitim işitsel, görsel tasarımlar ve teknoloji yoluyla matematik öğretiminin kalıcılığını artırır					0,744	
13 Uzaktan eğitim, matematik öğretiminde var olan teknolojilerin kullanımı konusunda fırsat sunar.					0,727	
45 Uzaktan eğitim sistemine erişimde sorunlar yaşamadım.						0,753
47 Öğrenmemi etkileyecek teknik sorunlar ile karşılaşmadım.						0,800
46 Uzaktan matematik eğitimi sırasında ortaya motivasyonumu düşürecek sorunlar çıkmadı.						0,732
Açıklanan Varyans Toplam:%73,304 1.Faktör : %43,117 2.Faktör : %9,46 3.Faktör: %6,473 4.Faktör : %5,586 5.Faktör: %4,554 6.Faktör: %4,114						

AFA sonucunda ölçekte yer alan her bir faktörün içerdiği maddelerin anlam içeriğine bakılarak faktörler isimlendirilmiştir. Buna göre 5 madde bulunduran 1. faktör “Etkililik Memnuniyeti”, 5 madde bulunduran 2. faktör “Materyal”, 5 madde bulunduran 3. faktör “Kişisel Memnuniyetler”, 4 madde bulunduran 4. faktör “İletişim”, 4 madde bulunduran 5. faktör “Teknoloji Kullanımı” ve 3 madde bulunduran 6. faktör “Teknik Sorunlar” olarak isimlendirilmiştir. Tablo 2’de ölçekte var olan faktörlerden, Faktör-1’in varyansın %43,117’sini, Faktör-2’nin varyansın %9,46’sını, Faktör-3’ün varyansın %6,473’ünü, Faktör-4’ün varyansın %5,586’sını, Faktör-5’in varyansın %4,554’ünü, Faktör-6’nın ise varyansın %4,114’ünü açıkladığı görülmektedir. Ayrıca, altı faktörün toplam varyansın %73,304’ünü açıkladığı bulunmuştur. Sosyal bilimlerde bir ölçme aracındaki faktörlerin açıkladığı toplam varyans oranının %40-60 arasında olması yaygın bir kabul görmektedir (Altunışık vd., 2010; Karagöz, 2019). Bu bağlamda, altı faktörlü ölçeğin

uzaktan matematik öğretimine yönelik tutumları ölçmede geçerli olduğu söylenebilir.

3.4. Doğrulayıcı Faktör Analizi Bulguları

AFA sonrası ortaya çıkan yapının analizi DFA ile sağlanmalıdır. “Uzaktan Matematik Öğretimine Yönelik Tutum Ölçeği”nin AFA sonucunda belirlenen 26 madde ve 6 faktörden oluşan yapının test edilmesi için DFA yapılmıştır. AMOS 16.0 paket programı ile yapılan DFA sonucunda elde edilen ölçeğe ait model uyum değerleri Tablo 3’te sunulmuştur.

**Tablo 3. Uzaktan Matematik Öğretimine Yönelik Tutum Ölçeği
DFA Model Uyum Değerleri**

Uyum Ölçüleri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Elde Edilen Uyum Değerleri	Uyum Derecesi
c2/df	0-2	$2 \leq c2/df \leq 3$	2,162	Kabul Edilebilir Uyum
RMSEA	$\leq 0,05$	$\leq 0,08$	0,065	Kabul Edilebilir Uyum
RMR	$\leq 0,05$	$\leq 0,08$	0,089	Zayıf Uyum
NFI	$\geq 0,95$	$\geq 0,90$	0,896	Zayıf Uyum
CFI	$\geq 0,95$	$\geq 0,89$	0,941	Kabul Edilebilir Uyum
GFI	$\geq 0,95$	$\geq 0,90$	0,863	Zayıf Uyum
AGFI	$\geq 0,90$	$\geq 0,85$	0,826	Zayıf Uyum
RFI	$\geq 0,90$	$\geq 0,85$	0,877	Kabul Edilebilir Uyum

Doğrulayıcı faktör analizinden elde edilen χ^2/df (ki-kare/serbestlik derecesi) uyum değeri, modelin genel uyumunu gösteren ve başlangıçta incelenen ilk uyum iyiliği göstergesidir (Karagöz, 2019). χ^2/df değerinin 2 ve 2’den küçük olması ortaya çıkan modelin mükemmel olduğu, 5 ve 5’ten küçük bir değer alması iyi bir model olduğu anlamına gelmektedir (Kline, 2010). χ^2/df , 2,162 olarak elde edilmiştir. 2 ile 3 arasında olan bu değer kabul edilebilir uyum düzeyindedir.

RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) değerinin 0,08’den düşük olması, modelin iyi bir uyum sağladığını gösterir (Çokluk vd., 2014). Modelin RMSEA değeri

0,065 olarak bulunmuş ve bu, kabul edilebilir bir uyum değeri olarak değerlendirilmiştir.

RMR (Root Mean Square Residuals) değeri ise 0,089'dur. RMR değerinin 0,05'ten düşük olması mükemmel uyum, 0,08'den düşük olması iyi uyum ve 0,10'dan düşük olması ise zayıf uyum anlamına gelir (Çokluk vd., 2014). Bu durumda modelin değeri zayıf bir uyuma sahip olduğu sonucuna varılmaktadır.

NFI (Normal Fit Index) ve CFI (Comparative Fit Index) değerlerinin 0,95'in üzerinde olması mükemmel uyum, 0,90'ın üzerinde olması ise iyi uyum olarak değerlendirilmektedir (Çokluk vd., 2014). NFI istatistiği, modelin χ^2 değerini sıfır modelinin χ^2 değeriyle karşılaştırır. NFI değeri 0 ile 1 arasında değişir ve 0,90 alt değeri iyi uyum gösterir (Hu ve Bentler, 1999). Modelin NFI değeri 0,896 olarak bulunmuş ve bu, zayıf bir uyum olarak değerlendirilmiştir. Bu bağlamda, CFI değeri 0,940 olup kabul edilebilir bir uyuma sahip olduğu değerlendirilmiştir.

İyilik uyum indeksi GFI (Goodness of Fit Index) ve düzenlenmiş uyum indeksi AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index), Köreskog ve Sörbom tarafından geliştirilmiştir. GFI değeri, modeldeki örneklemin kovaryans matrisinin ne kadarını ölçtüğünü gösterir. AGFI, GFI'nin düzenlenmiş versiyonudur. Bu iki değer 0 ile 1 arasında yer alır ve örneklem büyüklüğüne karşı hassas olduğu için büyük örneklerde daha uygun sonuçlar verir (Tabachnick ve Fidell, 2013; Çokluk vd., 2014). Modelin GFI değeri 0,863 ve AGFI değeri 0,826 olarak tespit edilmiştir. Bu değerlerin 0,90'ın üzerinde olması mükemmel uyum, 0,90'ın altında olması ise iyi uyum göstermektedir (Çokluk vd., 2014). Bu bilgiler ışığında, modelin değerlerinin zayıf bir uyuma sahip olduğu sonucuna varılabilir.

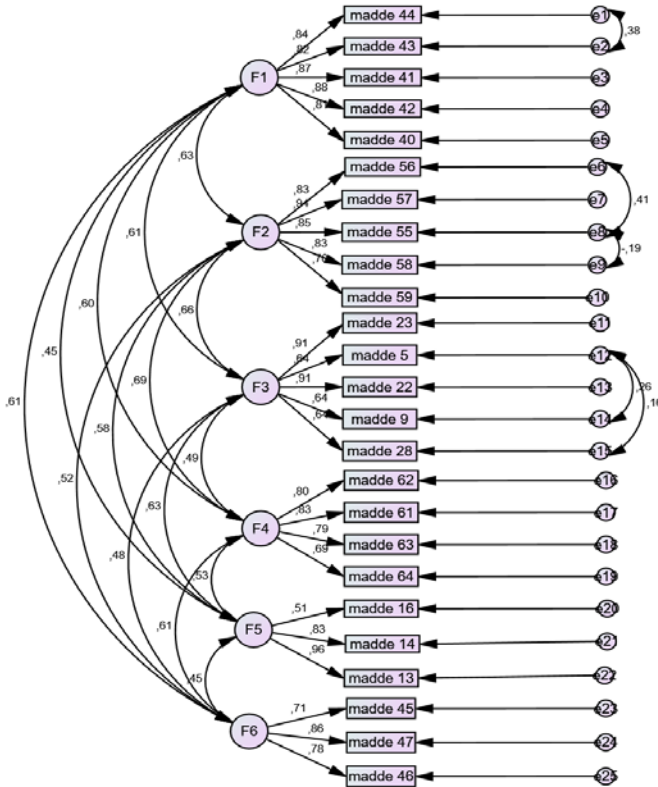
RFI (Relative Fit Index) değerinin 0,95'in üstünde olması, iyi uyum sağladığını, 0,85'in üstünde olması ise kabul edilebilir bir uyuma işaret eder (Çokluk vd., 2014). Modelin RFI değeri

0,877 olarak belirlenmiş ve bu durum kabul edilebilir bir uyum düzeyine sahip olduğunu göstermektedir.

3.5.Uzaktan Matematik Öğretimine Yönelik Tutum Ölçeği Güvenirlik Analizi Bulguları

AFA ve DFA yapılarak ölçeğe son hali verildikten sonra tekrar güvenirlik analizleri yapılmıştır. Bir ölçme aracının güvenilir sayılabilmesi Cronbach Alpha güvenirlik katsayısının 0,70'ten büyük olması ile sağlanmaktadır (Cohen vd., 2018). Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0,940 olarak elde edilmiştir. Bu sonuç, ölçeğin güvenilir olduğunu gösterir.

Şekil 3. PATH Diyagramı



DFA, gizil değişkenlere ilişkin teorilerin test edilmesine dayanan ve ileri düzey araştırmalarda yaygın olarak kullanılan

oldukça gelişmiş bir yöntemdir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu doğrultuda DFA yapılmış ve PATH diyagramı Şekil 3'te gösterilmiştir. Maddeler arasındaki ilişkileri gösteren PATH diyagramı incelendiğinde genellikle aynı faktörlerde yer alan maddeler arasındaki ilişkilerin bulunduğu görülmektedir.

DFA sonucu verilen diyagramda faktörler gizli değişken, maddeler gözlenebilen değişken olarak açıklanmaktadır. Faktör yüklerinin yüksek, hata varyanslarının düşük, faktörler arası ilişkinin 0,85'den düşük bulunması uygun bir ölçme aracının özellikleri arasında bulunmaktadır (Demirci, 2021). Faktörler arası ilişki 0,85'ten yüksek olursa ortaya çıkan faktör sayısından daha az faktör ile model uyumunun sağlanabileceği söylenebilir (Terzi, 2019). PATH diyagramı incelendiğinde faktörler arası ilişkinin 0,85'ten düşük olduğu söylenebilir. Faktör yükleri, belirlenen değişkenlerin, gizli değişkenleri tahmin etme derecesidir (Karasu, 2018). Faktörlere ait yüklerin ortaya çıkarılabilmesi amacıyla maddelerin regresyon katsayılarına bakılmıştır. Buna göre regresyon katsayısının 0,5'ten daha düşük olması sebebi ile 6. madde ölçekten çıkartılmıştır (6. madde: Uzaktan eğitim işitsel, görsel tasarımlar ve teknoloji yoluyla matematiğin etkili öğretimini sağlar). Ölçekten bir maddenin daha çıkarılması ile birlikte "Uzaktan Matematik Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği" 25 madde ve 6 faktörlü olarak son halini almıştır.

4. SONUÇ

"Uzaktan Matematik Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği" için 76 maddeden oluşan bir havuz oluşturulmuş ve uzman görüşleri doğrultusunda kapsam geçerliliği olan bir taslak ölçek geliştirilmiştir. Yapı geçerliliği analizi sonucunda, 26 madde ve 6 faktörden oluşan bir yapı elde edilmiş ve bu 6 faktörün toplam varyansın %73,304'ünü açıkladığı tespit edilmiştir. Ölçeğin,

uzaktan matematik öğretimine yönelik tutumları ölçmede geçerli olduğu sonucuna varılmıştır. Bu faktörler; 5 madde içeren Faktör-1 “Etkililik Memnuniyeti”, 5 madde içeren Faktör-2 “Materyal”, 5 madde içeren Faktör-3 “Kişisel Memnuniyetler”, 4 madde içeren Faktör-4 “İletişim”, 3 madde içeren Faktör-5 “Teknoloji Kullanımı” ve 3 madde içeren Faktör-6 ise “Teknik Sorunlar” olarak isimlendirilmiştir.

26 madde ve 6 faktörlü yapının DFA ile test edilmesi sonucu, 1 madde daha ölçekten çıkarılmış ve "kabul edilebilir" uyum düzeyine sahip 25 maddeli ve 6 faktörlü bir yapı elde edilmiştir (Ek 1). Ölçeğin genel Cronbach Alpha değeri (0,940) iç tutarlılık için istenen 0,70 değerinden yüksek bulunmuş, böylece ölçeğin iç tutarlılık açısından yüksek bir güvenilirliğe sahip olduğunu sonucuna varılmıştır.

Uzaktan matematik öğretimine yönelik tutumların değerlendirilmesi ve madde grupları bazında matematik öğretmen adaylarının hangi alanda desteğe ihtiyaç duydukları belirlenerek gerekli destek hizmetlerinin sağlanması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Ağtaş, B., Bektaş, O., & Güneri, E. (2019). Ortaokul öğrencilerinin çevreye yönelik tutum düzeylerinin belirlenmesi. *Online Fen Eğitimi Dergisi*, 4(1), 66-85.
- Ajayi, O., & Adeyemo, D. A. (2018). Students' perception of online learning: A review of the literature. *Journal of Educational Technology*, 21(2), 119-138.
- Akçayır, M., & Ünal, A. (2015). Teknoloji kullanımına yönelik tutum ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 40(180), 1-18.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S., & Yıldırım, E. (2010). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri: SPSS uygulamalı* (6.Baskı). Sakarya Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (25. Baskı). Pegem A Yayıncılık.
- Can, A. (2018). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (10. Baskı). Pegem Yayıncılık.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education*. Routledge by Taylor & Francis Group.
- Çakır, Y. (2019). *İlköğretim Matematik Derslerinde Mobil Öğrenmenin Kullanımına İlişkin Öğrenci Tutumlarına Yönelik Ölçek Geliştirme Çalışması* (Yüksek Lisans Tezi). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı.
- Çanakçı, O. (2008). *Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği'nin Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi* (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı.

- Çokluk Ö, Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve Lisrel uygulamaları* (3. Baskı). Pegem Akademi.
- Demir, G. C., & Çetin, Ş. (2012). Matematik öğretimi tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 59-65.
- Erdilmen, Ş. (2012). *Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Çevresel Vatandaşlık Düzeylerinin İncelenmesi ve Sosyal Bilgiler Öğretmenliği Lisans Programı Öğrencilerinin Durumu İle Karşılaştırılması* (Yüksek Lisans Tezi). Niğde Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sosyal Bilgiler Öğretimi Anabilim Dalı.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Hamlet, C. L., & Powell, S. R. (2010). Addressing the needs of all students in mathematics: A research-based approach. Brooks/Cole, Cengage Learning.
- Gülburnu, M. (2013). *8. Sınıf Geometri Öğretiminde Kullanılan Cabri 3d'nin Akademik Başarıya Etkisi ve Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı.
- Gültekin, M. (2018). Uzaktan eğitimde matematik öğretiminin etkinliği ve öğrenci görüşleri. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 43(196), 155-174.
- Karagöz, Y. (2019). *Spss Amos Meta uygulamalı nitel, nicel, karma bilimsel araştırma yöntemleri ve yayın etiği* (2. Baskı). Nobel Yayınevi
- Karagöz, Y., Bardakçı, S., Demir, B., Arslan, R., & Yemez, İ. (2016). İİBF öğrencilerine yönelik matematik tutum

- ölçeği geliştirilmesi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(2), 1306-2174.
- Kline, R. B. (2010). *Principles and practice of structural equation modeling*. Guilford Press.
- Koparan, T. (2012). Matematik ve geometri derslerinde grafik tablet kullanımına yönelik tutum ölçeği. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 3(1), 66-79.
- Koparan, T. (2015). İstatistiğe yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Karaelmas Journal of Education Sciences*, 3, 76-86.
- Koparan, T., & Kaleli Yılmaz, G. (2020). Matematik öğretmen adaylarının mobil öğrenme ile desteklenen öğrenme ortamına yönelik görüşleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 109-128.
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K. (2010). Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of the literature. U.S. Department of Education.
- Özdamar, K. (2013). *Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi Cilt 2*, Ankara, Nisan Kitapevi, 9. Baskı.
- Sağın, A. E., Yücekaya, M. A., & Güllü, M. (2021). Beden Eğitimi Öğretmenlerinin Uzaktan Eğitim Yeterlikleri Ölçeği: Bir ölçek geliştirme çalışması. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 12(2), 200-211.
- Şimşek, A. (2018). Uzaktan eğitim ortamlarında öğrenci motivasyonu ve başarısı. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 1-15.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Allyn and Bacon.

- Tag, Ş. 2000 *Matematiğe yönelik tutum ile matematik başarısı arasındaki karşılıklı ilişki* (Yüksek lisans tezi) Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Tavşancıl, E. (2018). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi* (6. Baskı). Ankara: Nobel.
- Tekindal, S. (2009). Duyuşsal özelliklerin ölçülmesi için araç oluşturma. Ankara: Pegem Akademi.
- Terzi, Y. (2019). *Anket, Güvenilirlik-Geçerlilik Analizi*.
<https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/yukselt/62069/DFA.pdf> (Erişim tarihi: 25.01.2023)
- Turanlı, N., Karakaş, N. T., & Keçeli, V. (2008). Matematik alan derslerine yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 254-262.
- Yılmaz, H., & Yiğit, M. (2018). Uzaktan öğrenme tutum ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 1-17.
- Yılmaz, H., Yiğit Koyunkaya, M., Güler, F., & Güzey, S. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM) eğitimi tutum ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1787-1800.
- Sevim, K. (2021). *Ortaokul Öğrencilerinin STEM Tutumları İle Mühendislik Bilgi Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi (Uşak İli Örneği)* (Yüksek Lisans Tezi). Uşak Üniversitesi, Eğitim Araştırmaları Dergisi.

Ek 1. Uzaktan Matematik Eğitimine Yönelik Tutum Ölçeği

No	Maddeler	5	4	3	2	1
1	Uzaktan matematik eğitimi matematiğin günlük yaşamla daha kolay ilişkilendirmesini sağlar.					
2	Uzaktan matematik eğitimi uygulamaları öğrenciyi daha aktif hale getirir.					
3	Uzaktan matematik eğitimi, yüz yüze matematik eğitimi uygulamalarında ortaya çıkabilecek birçok problemin çözümünde etkilidir.					
4	Uzaktan eğitim matematik öğretimi için uygundur.					
5	Uzaktan matematik eğitimi, yüz yüze matematik eğitimine göre daha etkilidir.					
6	Uzaktan matematik eğitimi için kullanılan materyalleri incelemek ilgi çekicidir.					
7	Uzaktan eğitim işitsel, görsel tasarımlar ve teknoloji yoluyla matematiğin etkili öğretimini sağlar.					
8	Uzaktan matematik eğitimi için kullanılan yayınları takip etmek ilgi çekicidir.					
9	Uzaktan eğitim için ayrılan matematiksel kaynaklar yüz yüze eğitim için de değerlendirilmelidir.					
10	Uzaktan matematik eğitimi ders çalışma yöntemimi geliştirir.					
11	Uzaktan eğitim ile matematikte konu tekrarı yapmak hoşuma gider.					
12	Uzaktan matematik eğitimi öz değerlendirme becerilerimi geliştirir.					
13	Uzaktan eğitim ile matematik etkinliklerine katılmaktan hoşlanırım.					
14	Uzaktan matematik eğitimi sırasında eğitim ortamının kontrolü sağlıklı bir şekilde sağlanır.					
15	Uzaktan matematik eğitimi sırasında dersin öğretim üyesi her öğrenciye bireysel olarak ulaşmakta zorluk çekmez.					
16	Uzaktan matematik eğitimi sırasında fikirlerimi anında ve anlaşılır bir şekilde ifade edebilirim.					
17	Gerektiğinde derslerin öğretim üyeleriyle etkileşime geçebilirim.					
18	Uzaktan eğitim sırasında diğer öğrencilerle sosyal etkileşimde bulunabilirim.					
19	Uzaktan eğitim ile matematik öğretiminde bilgisayar kullanmak daha fazla çaba gerektirir.					
20	Uzaktan eğitim, matematik öğretiminde teknoloji kullanımının önemini gösterir.					
21	Uzaktan eğitim, matematik öğretiminde var olan teknolojilerin kullanımı konusunda fırsat sunar.					
22	Uzaktan eğitim sistemine erişimde sorunlar yaşamadım.					
23	Öğrenmemi etkileyecek teknik sorunlar ile karşılaşmadım.					
24	Uzaktan matematik eğitimi sırasında ortaya motivasyonumu düşürecek sorunlar çıkmadı.					
25	Uzaktan matematik eğitimi matematiğin günlük yaşamla daha kolay ilişkilendirmesini sağlar.					

ÖĞRETMENLERİN MATEMATİK ÖĞRETİMİYLE İLGİLİ TUTUMLARI ÜZERİNE 2002-2022 YILLARI ARASINDA GERÇEKLEŞTİRİLEN MAKALELERİN İNCELENMESİ

Hasan Hüseyin GÜLEÇ¹

Kemal İZCİ²

1. GİRİŞ

Matematiğin ortaya çıktığı tarihleri inceleyecek olursak bunun Mısırlılar zamanında gerçekleştiğini söyleyebiliriz. Matematiğin bir ihtiyaç olma durumu ilk zamanlardan bu yana hissedilmiş ve bu doğrultuda üzerinde çokça çalışma yapılan bir alan olma özelliğini her zaman muhafaza etmiştir. Bu doğrultuda tüm ülkeler kendi vatandaşlarının temel bir matematik bilgisine sahip olmaları amacıyla eğitim sistemlerine matematik derslerini temel bir alan olarak eklemişlerdir. Ülkemiz eğitim sisteminde de öğretimin her basamağında matematik dersi temel derslerden biri olarak uzun yıllardan beridir var olma özelliği göstermektedir. Bu kapsamda matematik dersinin amaçlarının daha etkili bir şekilde gerçekleştirilmesiyle ilgili konular eğitimcilerin temel çalışma alanlarından biri haline gelmiştir.

Ülkemizde 2005 yılından itibaren yapılandırmacı yaklaşım temel alınarak geliştirilen öğretim programları ile yeni

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, hhgulec@erbakan.edu.tr, hhgulec82@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8033-6273.

² Doç. Dr., Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, kizci@erbakan.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4228-8845.

bir anlayış ortaya konulmuş, öğretme kavramından ziyade öğrenme kavramı öne çıkartılmış ve öğrenci merkezli öğretim anlayışı ön plana alınmıştır (Ozan, 2017). Bu yaklaşım öğrencilerin ön bilgilerini önemseyen ve aktif şekilde öğrencinin kendi bilgisini yapılandırmasını teşvik eden bir özelliğe sahiptir.

Ülkeler zaman içerisinde araştırmalar sonucu faydalı olduğu ortaya konulan yaklaşımları kullanarak daha kaliteli ve verimli bir eğitim sunmak amacıyla öğretim programlarını revize etmelidirler. Fakat herhangi bir yaklaşımın başarılı olup olmaması onun teoride öğretim programına eklenmesinin yanında nasıl uygulandığından da etkilenmektedir. Bu kapsamda öğretim programlarının uygulayıcıları olan öğretmenler kritik bir öneme sahiptirler. Bir başka deyişle, öğretim programlarını uygulamada başarılı olması, öğretmenlerin programın felsefesini içselleştirmeleri ve bu felsefeyi temel alan öğrenme-öğretme yaklaşımlarına uygun öğretim faaliyetleri gerçekleştirmelerine bağlıdır (Akyıldız, 2016).

Başarılı bir matematik öğretimi için öğretmenlerin yeniliğe açık ve yenilikleri öğretimlerine dâhil edecek özelliklere sahip olarak yetiştirilmeleri gerekmektedir. Bu kapsamda hem öğretmenlerin hizmet içi eğitimleri hem de lisans dönemindeki öğretmenlik eğitimleri önemsenmelidir. Özellikle daha uzun ve yoğun geçen lisans dönemi eğitimleri matematik öğretimi konusunda başarılı öğretmenlerin yetişmesi için önemlidir.

Psikolojik yapılar arasında sayılan tutum, bireylerin gelecekte sergileyecekleri davranışları kestirmede önemli yapılardan biridir. Tutum bireylerin bir konu veya olayla ilgili geçmiş tecrübe ve deneyimlerinden etkilenmektedir (Bandura, 1997). Bu tecrübe ve deneyimler olumlu ise ilgili olay veya konu ile ilgili olumlu bir tutum oluşmakta ve bu durum bireyde ilgili olay veya konuyu ileride de gerçekleştirme yönelimi oluşturduğu belirtilmektedir. Tam aksine olumsuz deneyim ve yaşantılar ise

olumsuz tutuma, bu da bireyin ilgili olay veya konudan kaçınmasına sebep olduğu ifade edilmektedir. Bu kapsamda öğretmen adaylarının matematiğe ve matematik öğretimine karşı tutumlarının olumlu ve olumsuz olması gelecekte sunacakları matematik öğretimini etkileyeceği söylenebilir. Bu yüzden öğretmen adaylarının matematiğe ve matematik öğretimine karşı tutumlarını belirlemek önemlidir. Bu biz eğitimcilere olumsuz tutumları öğretmenlik eğitimi sürecinde olumlu şekilde değiştirme fırsatı verecektir.

Matematik dersi çeşitli nedenlerden dolayı öğrencilerin düşüncesinde zor bir ders olarak düşünülmektedir. Bu durum da öğrencilerin zaman için matematik dersine karşı olumsuz tutum geliştirmesine neden olmaktadır. Öğrenciler matematik dersine önyargı ile yaklaşmakta bu da başarısız olmalarına neden olmaktadır. Yapılan sınavlarda bu tutumların olumsuz sonuçlarını göstermektedir. Bu konuda alan öğretmenlerine oldukça fazla görev düşmektedir. Alanyazında matematik dersine karşı olan tutumla ilgili pek çok çalışma bulunmaktadır (Gülşen Turgut, 2022; Hodges & Kim, 2013; Julian, 2017; Stone-Johnstone, 2023). Fakat öğretmenler ve öğretmen adaylarının tutumları konusunda yapılan çalışmaların azlığı dikkat çekmektedir. Bu çalışma ile gerçekleştirilen çalışmaların yönelimleri ve eksiklikleri belirlenerek gelecekte yapılacak çalışmalara ışık tutabilmesi hedeflenmektedir. Akademik açıdan da yapılan bu alanyazın taraması konunun güncel durumunu ortaya koyacaktır.

Bu çalışmanın amacı öğretmenler ve öğretmen adaylarının matematiğe ve matematik öğretimine karşı olan tutumlarını konu alan makalelerin betimsel olarak incelenmesidir. Belirlenen bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranacak şekilde çalışmalar incelenmiştir.

1. Öğretmenlerin/öğretmen adaylarının matematik öğretimi konusundaki tutumlarını konu alan makalelerin yıllara göre dağılımı nasıldır?
2. Öğretmenlerin/öğretmen adaylarının matematik öğretimi konusundaki tutumlarını konu alan makaleleri gerçekleştiren araştırmacıların kurumsal dağılımları nedir?
3. Öğretmenlerin/öğretmen adaylarının matematik öğretimi konusundaki tutumlarını konu alan makalelerde hangi araştırma yöntemleri kullanılmıştır?
4. Öğretmenlerin/öğretmen adaylarının matematik öğretimi konusundaki tutumlarını konu alan makalelerin örneklem türü ve büyüklüğü nasıl dağılmaktadır?
5. Öğretmenlerin/öğretmen adaylarının matematik öğretimi konusundaki tutumlarını konu alan makalelerde hangi veri toplama araçları kullanılmıştır?
6. Öğretmenlerin/öğretmen adaylarının matematik öğretimi konusundaki tutumlarını konu alan makalelerde hangi veri analizi teknikleri kullanılmıştır?

2. YÖNTEM

Bu çalışmada öğretmen ve öğretmen adaylarının matematik öğretimi konusundaki tutumlarını inceleyen 2002-2022 yılları arasında yer alan makalelerin sistematik bir şekilde incelenmesi hedeflenmiştir. Bu hedefi gerçekleştirmek amacıyla alanyazın taraması türlerinden olan betimsel alanyazın taraması yönteminden faydalanılmıştır. Betimsel alanyazın taramalarında belirlenmiş olan dar bir alandan gerçekleştirilmiş çalışmaların belirli ölçütler doğrultusunda incelenerek betimlenmesi amaçlanmaktadır. Bu sayede incelenen çalışmaların genel bir fotoğrafı çekilerek ilgili konu kapsamındaki yönelimler,

eksiklikler ve ilerde yapılması gerekenler konusunda bulgular elde edilmektedir (Kutluca & Tum, 2018).

2.1. Verilerin Toplanması ve Araştırmaya Dâhil Edilme Ölçütleri

Bu çalışmanın amacı doğrultusunda incelenecek makaleleri belirlemek amacıyla Google Scholar web sayfası kullanılmıştır. İlgili sayfada bulunan arama motoru kısmına “öğretmen adayları”, “matematiğe karşı tutum”, “matematik öğretimi tutumu” “matematik öğretmenleri” ve “matematik öğretmen adayları” v.b. anahtar kelimeler girilerek taramalar gerçekleştirilmiştir. Bu taramalar esnasında 48 adet makaleye ulaşılmıştır. İlgili makaleler araştırmaya dahil edilme ölçütlerine göre gözden geçirilmiştir. Bu çalışmada araştırmaya dahil edilme ölçütleri olarak; a) 2002-2022 yılları arasında gerçekleşmiş olması, b) matematiğe karşı tutum veya matematik öğretimine karşı tutumu konu edinmek, c) makale olarak yayımlanmak, ve d) katılımcı olarak öğretmenler veya öğretmen adaylarını içermek şeklindedir. Bu ölçütler doğrultusunda elde edilen 48 makale incelendiğinde ilgili ölçütleri karşılayan 19 (bkz. Ek-1) makalenin olduğu görülmüştür.

2.2. Verilerin Çözümlemesi

Araştırmaya dahil edilen 19 makalenin incelenmesi için alt araştırma soruları kullanılmıştır. Her bir alt araştırma sorusu bir ölçüt olarak belirlenmiş ve excel dosyasına aktarılmıştır. Sonrasında ise her bir makale alfabetik sıraya göre numaralandırılarak kodlanmıştır. Bu kodlar ilgili ölçütleri karşılama durumlarına göre excel dosyasına eklenmiştir. Excel dosyasındaki kodlamalar kullanılarak her bir araştırma sorusu için bir tablo oluşturulmuş ve bulgular bu şekilde sunulmuştur.

Makalelerin öncelikle özet bölümleri okunmuş ve hedeflenen yıl, yöntem, katılımcılar, veri toplama araçları v.b. bilgilere erişilmeye çalışılmıştır. Erişilememesi durumunda ise

makaleler detaylı okunarak bu bilgiler elde edilmeye çalışılmıştır. Herhangi bir bilgiye erişilememesi durumunda ilgili kısım o makale için boş bırakılmıştır. Bazı durumlarda aynı çalışma birden fazla kez kodlanarak tabloya eklenmiştir. Örneğin veri toplama araçları tablosunda aynı çalışma içerisinde hem anket hem de görüşme kullanılmışsa, bu çalışma veri toplama araçları başlığı için hem anket hem de görüşme kategorisine eklenmiştir. Tüm veri analizleri iki yazar tarafından ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. Veri analizleri sonucunda uyumsuzluk olması durumunda yazarlar bir araya gelerek tartışmışlar ve nihayetinde ortak bir noktada buluşarak verilerin analizini gerçekleştirmişlerdir.

Veri analizi sonucunda her bir alt araştırma sorusu için tablolar oluşturulmuş, bu sayede bulguların daha görsel ve özet şekilde sunulması sağlanmıştır. Bunun yanında detayları sunmak amacıyla da her bir tablonun altına metin içi açıklamalarda eklenerek tablolar detaylandırılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. İncelenen Makalelerin Künyesel Özellikleri

Bu araştırma kapsamında incelenen makalelerin künyesel özellikleri kapsamında yayımlandıkları yıllara ve araştırmacıların çalıştıkları kurumlara göre dağılımları incelenmiştir. Bu kapsamda elde edilen bulgular aşağıda tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 1. İncelenen Makalelerin Yıllara Göre Dağılımı

Yılla r	2002	2003	2006	2008	2011	2012	2014	2016	2017	2018	2020	2022	Topla m
Sıklı k	-	1	2	2	1	1	1	1	4	3	2	1	19

Tablo 1’de sunulan bilgilere göre verilen yıl bazında bakıldığında incelenen konuyla ilgili 2002-2022 yılları arasında

ilk çalışmaların 2003 yılında yapıldığı, 2017 yılında 4 adet makaleyle en yüksek düzeye ulaştığı ve toplamda da incelenen zaman aralığında 19 makalenin yayımlanmış olduğu görülmüştür.

Tablo 2. İncelenen Makalelerin Üniversitelere Göre Dağılımı

Üniversite Adı	Sayı
Cumhuriyet Üniversitesi	1
Düzce Üniversitesi	2
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	1
Ankara Üniversitesi	1
Hacettepe Üniversitesi	2
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	3
Gazi Üniversitesi	3
Giresun Üniversitesi	1
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi	1
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi	1
Çukurova Üniversitesi	2
The University of Fiji	1
University of Limerick	1
University of Western Sydney	1
Toplam	21

Tablo 2'ye bakıldığı zaman matematik veya matematik öğretimine karşı tutumu inceleyen makalelerin 14 farklı kurumda çalışan araştırmacılar tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir. İlgili kurumların 11 tanesinin Türkiye, 1 tanesinin Avusturalya, 1 tanesinin İrlanda ve 1 tanesinin ise Fiji Adasında bulunduğu görülmektedir. Bu konuyla ilgili en çok makalenin Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi ve Gazi Üniversitesinde çalışan akademisyenlerce yapıldığı da görülmektedir.

3.2. İncelenen Makalelerin Yöntemsel Özellikleri

Öğretmen ve öğretmen adaylarının matematik ve matematik öğretimi ile ilgili tutumlarını inceleyen makalelerin genel özelliklerini belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada ilgili makalelerin yöntemsel özelliklerine de bakılmıştır. Yöntemsel özellikler olarak, makalelerde kullanılan araştırma yöntemleri, katılımcı grubun özellikleri ve büyüklüğü, veri toplama araçları

ve veri analiz teknikleri incelenmiş ve elde edilen bulgular aşağıda tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 3. Makalelerin Yöntemsel Özelliklere Göre Dağılımı

Yöntem	Sıklık	Makale Kodları	%
Nicel yöntem	16	M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M9, M10, M11, M12, M13, M15, M17, M18, M19	84,2
Karma yöntem	3	M8, M14, M16	15,8
Toplam	19		100

Tablo 3'ü incelediğimiz zaman incelenen makalelerin büyük çoğunluğunun nicel araştırma yöntemine göre düzenlendiği, bir kısmının karma araştırma desenini kullandığı ve nitel araştırma yöntemini kullanan herhangi bir makalenin olmadığı görülmektedir.

Tablo 4. Katılımcı Grubunun Özellikleri

Katılımcılar	Makale kodları	Sıklık	%
Öğretmen Adayları	M1, M2, M3, M6, M7, M8, M10, M11, M12, M13, M17, M18, M19	13	68,4
Öğretmenler	M4, M5, M9, M14, M15, M16	6	31,6
Toplam		19	100

İncelenen çalışmaların katılımcı grubunu gösteren Tablo 4 incelendiğinde öğretmen adaylarının matematik veya matematik öğretimine karşı tutumunu inceleyen makalelerin öğretmenlerin bu konudaki tutumunu inceleyen makalelere göre 2 katından daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 5. Katılımcı Grubunun Büyüklüğü

Katılımcı grubunun büyüklüğü	Makale kodları	Sıklık	%
1-50 arası	M4	1	5,3
51-100 arası	M1, M5, M6, M13, M14, M16, M19	7	36,8
101-200 arası	M2, M9, M10	3	15,8
201-300 arası	M3, M7, M8, M11, M12	5	26,3
301-400 arası	M15	1	5,3
401-500 arası	M17, M18	2	10,5
Toplam		19	100

Bu çalışmada incelenen makalelerde kullanılan katılımcı sayılarına baktığımızda, Tablo 5’te de görüldüğü gibi, 51-100 arası katılımcı grubuna sahip makalelerin diğer gruplara göre daha fazla olduğu görülmektedir. 201-300 kişi aralığında katılımcıya sahip makaleler ise ikinci sırada gelmektedir. En fazla katılımcıya sahip 2 makalede ise 401-500 kişi aralığında katılımcıyla araştırmalar yürütülmüştür. Bunun yanında incelenen makalelerin yaklaşık %5’i ise 1-50 ve 301-400 sayı aralığında katılımcıyla araştırmalarını yürüttüğü görülmektedir.

Tablo 6. Veri Toplamak İçin Kullanılan Araçlar

Veri toplama araçları		Makale kodları	Sıklık	%
Ölçek	İnanç, algı, tutum	M1, M3, M4, M5, M6, M7, M9, M10, M11, M13, M15, M17, M18	13	54,2
	Başarı testi	M4, M19	2	8,3
Görüşme- Mülakat	Yarı yapılandırılmış görüşme	M14, M16	2	8,3
	Yapılandırılmış görüşme	M8	1	4,2
Anket		M2, M8, M12, M14, M16, M19	6	25
Toplam			24	100

Bu araştırma kapsamında incelenen makalelerde hangi veri toplama araçlarının kullanıldığına baktığımızda, Tablo 6’dan da görüleceği üzere, ölçekler en sık tercih edilen veri toplama aracı olarak ön plana çıkmaktadır. İkinci sırada anketlerin tercih edildiği, yapılandırılmamış görüşmelerin ise yalnızca bir araştırmada kullanıldığı göze çarpmaktadır.

Tablo 7. Kullanılan Veri Analiz Teknikleri

Nicel veri analizi	Veri analizi tekniği		Makale kodları	Sıklık	%	
	Betimsel	Frekans-yüzde tabloları	M1, M4, M5, M8, M14, M16, M19	7	14,4	
		Ortalama-standart sapma	M1, M4, M5, M8, M12	5	10,2	
		t-testi	M1, M3, M7, M9, M12, M13	6	12,2	
	Kestirimsel	Anova-Ancova	Anova	M1, M9, M10	3	6,1
		Parametrik olmayan testler	Ki-kare testi	M2	1	2
			Tukey çoklu test	M10	1	2
			Kaiser-Meyer-olkin testi	M7, M17	2	4,1
			Mann Whitney U-testi	M6, M11, M15	3	6,1
			Kolmogrov-Smirnov	M5, M11, M13, M15	4	8,2
			Kruskall Wallis testi	M6, M11, M15	3	6,1
Korelasyon		M3, M4, M5, M6, M7, M9, M10, M13, M15, M16, M17, M18	12	24,6		
Nitel veri analizi	Betimsel analiz		M8	1	2	
	İçerik analizi		M14	1	2	
Toplam				49	100	

Son olarak incelenen makalelerin kullandıkları veri analiz teknikleriyle ilgili bulgular Tablo 7 de sunulmuştur. Tablo 7 incelendiği zaman, kestirimsel istatistiklerden korelasyonun, betimsel istatistiklerden ise frekans-yüzde tablolarının veri analizinde sıklıkla tercih edildiği görülmektedir. Parametrik olmayan testlerden Ki-kare ve Tukey çoklu testi birer makalede tercih edilirken, Kolmogrov-Smirnov ve Kruskall Wallis testi bu kategoride daha çok tercih edilmiştir. Bunun yanında nitel olarak betimsel analiz ve içerik analizinin birer çalışmada kullanıldığı belirlenmiştir.

4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının matematik ve matematik öğretimiyle ilgili tutumlarına odaklanmış olan ve 2002-2022 yılları arasında gerçekleşmiş olan makalelerin betimsel özelliklerine göre derlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Benzer konuda Gülşen Turgut'un (2022) gerçekleştirdiği meta analiz çalışmasının olduğu ve bu çalışmanın da öğrencilerin matematik ve matematik öğretimiyle ilgili tutumlarına odaklandığı görülmektedir. Fakat öğretmenler veya öğretmen adaylarına odaklanan herhangi bir çalışmanın olmaması bu çalışmanın gerçekleştirilmesinin gerekçesini oluşturmuştur.

Matematik soyut olarak verildiğinde anlaşılması güç olabilir daha somutlaştırmaya yer verilmelidir (Baykul, 2009). Soyut kavramları öğretmenin zorluğu konusunda öğretmenlerin çoğunluğunun ortak tutum geliştirdiğini görülmektedir. Bu noktada öğretmenlerin matematik ve matematik öğretimiyle ilgili olumlu tutuma sahip olmaları, somutlaştırma anlamında çaba sarf etmelerini ve daha kaliteli bir matematik öğretimi sunmalarını kolaylaştıracaktır. Bu çalışma kapsamında yapılan incelemeler, matematik ve matematik öğretimiyle ilgili tutumlara odaklanan ve öğretmenleri katılımcı olarak belirlemiş olan 19 çalışmanın olduğunu göstermektedir. 20 yıllık bir süreci göz önünde bulundurduğumuzda yıllık ortalama 1 makaleye bile ulaşmayan bu sayı bizlere bu alanda daha fazla çalışmanın yapılması gerektiğini göstermektedir.

Bu araştırma kapsamında incelen makaleleri gerçekleştiren araştırmacıların kurumlarına baktığımızda, 14 farklı kurumda çalışan araştırmacıların bu makaleleri gerçekleştirdikleri görülmektedir. Bu kapsamda araştırmacıların farklı kurumlarda çalışıyor olmaları bizlere katılımcı çeşitliliği olarak farklı bölgelerden katılımcılarla çalışıldığını, bununda

çalışmaların bulgularının genelleştirilmesini kolaylaştırdığını söyleyebiliriz. Fakat dünya genelinde düşündüğümüzde ise sadece 4 farklı ülkeden makalelerin olması, diğer ülkelerde ki durumu görmemiz açısından sınırlılık sunmaktadır. Bu kapsamda farklı ülkelerdeki öğretmenlerin katılımcı olduğu çalışmalara da ihtiyaç vardır.

Bu araştırma kapsamında incelenen makalelerin yöntemsel özelliklerine de bakılmıştır. Yapılan incelemeler makalelerin büyük çoğunluğunun (%84.2) nicel araştırma yöntemlerini tercih ettiğini göstermektedir. Tutum psikolojik bir değişkendir. Bu kapsamda psikolojik yapıları ölçmede genellikle o yapı için geliştirilen bir ölçek tercih edilmektedir. Bunun yanında tutum yapısıyla diğer yapılarında ilişkisine bakılma amacı da güdülürse, nicel araştırma yöntemlerinin daha sık tercih edilmesinin doğal olduğu söylenebilir. Fakat daha derinlemesine çalışmaların yapılması için karma yöntemlere de ağırlık verilmesi önerilebilir.

Katılımcı grupları ve sayıları da bu derleme çalışmasında incelenmiştir. Kolay erişilebilir olması noktasında öğretmen adaylarıyla yapılan makalelerin sayısının öğretmenlerle yapılan makalelerden fazla olması beklenen bir sonuç olarak karşımıza çıkmıştır. Katılımcı sayılarına bakıldığında ise 51-100 ve 201-300 aralığında daha fazla çalışma yapıldığı görülmektedir. Nicel yön-temi kullanan makale sayısının fazla olması katılımcı sayısının fazla olmasını gerektirmiştir. Fakat katılımcı sayısı arttıkça nicel yöntemlerin kullanıldığı çalışmaların bulgularını genelleme gücü de artmaktadır. Bu kapsamda katılımcı sayısı daha yüksek nicel çalışmaların yapılması önerilebilir.

Bu derleme çalışmasında makalelerin kullandıkları veri toplama araçları da incelenmiştir. Elde edilen bulgular ölçeklerin ve anketlerin daha sık kullanıldığını, diğer veri toplama araçlarının ise pek tercih edilmediğini göstermektedir. Bir

araştırmada yalnızca bir veri toplama aracını kullanmak güvenilir bulgulara erişmede bazı sınırlılıklar sunmaktadır. Bu kapsamda birden fazla veri toplama aracı kullanılarak daha güvenilir bulgulara ulaşılması sağlanabilir. Bunun yanında nicel veri toplama araçları bizlere genel yönelimi görme fırsatı vermekte, fakat detayları vermemektedir. Örneğin olumlu veya olumsuz tutumun oluşmasını sağlayan ve bireye özgü etmenleri belirlemek önemlidir. Bunları görebilmek için ise nitel veri toplama araçlarından da faydalanılması önerilmektedir.

Elde edilen verilerin analizinde kullanılan tekniklerde bu araştırma kapsamında incelenmiştir. Bulgular bizlere nicel olarak betimsel ve kestirimsel veri analizi tekniklerinin daha fazla kullanıldığını, bunun da makalelerin çoğunlukla nicel araştırma yöntemi kullanılmasından kaynaklandığını söyleyebiliriz. İncelenen araştırmalardan karma deseni benimseyen makalelerin nitel veriler için betimsel ve içerik analizi tekniklerini kullandıkları da görülmektedir.

Sonuç olarak, öğretmenlerin matematik ve matematik öğretimiyle ilgili tutumlarını konu edinen makalelerin betimsel olarak incelenmesini amaçlayan bu çalışma bizlere bu kapsamda 20 yıllık bir süreç içerisinde 19 makalenin gerçekleştirildiğini, bu makalelerin de farklı bilim insanları tarafından, farklı katılımcı gruplarıyla, çeşitli araştırma yöntemleri, veri toplama ve analiz teknikleri kullanılarak gerçekleştiğini göstermiştir. Zaman değiştikçe hem öğretmenlerin hem de öğretim sürecinin gelişmesi kaçınılmazdır. Bunun yanında tutum gibi öğretimsel davranışları etkileyen bir yapının güncel olarak öğretmenlerimizi nasıl etkilediğini araştırmak önemlidir. Bu yüzden yeni ve güncel araştırmaların yapılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Akyıldız, S. (2016). Aday öğretmenlerin öğretme-öğrenme anlayışlarının öğretim programını benimseme ve uygulama değişkenleri açısından incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1).
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: the exercise of control*. New York: Freeman.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi 6-8. sınıflar*. Ankara: Pegem Akademi.
- Gülşen Turgut, İ. (2022). The effects of realistic mathematics education on mathematics attitudes of students studying in Turkey: A meta-analysis. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 11(2), 446-460.
- Hodges, C. B., & Kim, C. (2013). Improving college students' attitudes toward mathematics. *TechTrends*, 57, 59-66.
- Julian, P. K. (2017). The effects of a project-based course on students' attitudes toward mathematics and students' achievement at a two-year college. *The Mathematics Enthusiast*, 14(1), 509-516.
- Kutluca, T., & Tım, A. (2018). Matematik öğretiminde akıllı tahtaların kullanımında karşılaşılan zorluklar. *The Difficulties Encountered While Using Smart Boards in Mathematics Teaching*, 183-207.
- Ozan, C. (2017). *Biçimlendirici Değerlendirmenin Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum ve Öz Düzenleme Becerilerine Etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Stone-Johnstone, A. (2023). Exploring the impact of the corequisite classroom climate on students' attitudes

toward mathematics. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 1-25.

Ek-1. Araştırılan Makaleler ve Kodları

- M1- Akay, H., & Boz, N. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının matematiğe yönelik tutumları, matematiğe karşı öz-yeterlik algıları ve öğretmen öz-yeterlik inançları arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 281-312.
- M2- Aydın, B., & Peker, M. (2003). Öğretmen adaylarının ilköğretim sertifika programında okutulan matematik öğretimi dersine yönelik tutumları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(1), 21-30.
- M3- Bal, A. P. (2020). Sınıf öğretmenliği lisans öğrencilerinin matematik öğretimine ilişkin tutum ve kaygı düzeylerinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(4), 1608-1622.
- M4- Çelik, M. (2017). Examination of the relationship between the preschool teachers' attitudes towards mathematics and the mathematical development in 6-year-old preschool children. *Journal of Education and Learning*, 6(4), 49-56.
- M5- Çelik, M. (2017). Preschool teachers' level of attitudes toward early mathematics education. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 18(1), 58-70.
- M6- Dağlıoğlu, H. E. (2017). Okul öncesi öğretmen adaylarının matematik eğitimi dersine karşı tutumları ile özyeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(50), 484-496.
- M7- Demir, C. G., & Çetin, Ş. (2012). Matematik öğretimi tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 59-65.
- M8- Hourigan, M., Leavy, A. M., & Carroll, C. (2016). 'Come in with an open mind': Changing attitudes towards

mathematics in primary teacher education. *Educational Research*, 58(3), 319-346.

- M9- Kaçan, M. O., Ata, S., Kimzan, I., & Nisan, M. (2020). Investigation of the relationship between preschool teachers' perceptions of efficacy in mathematics education and their attitudes towards mathematics education. *International Journal of Progressive Education*, 16(3), 240-252.
- M10- Kesicioğlu, O. S. (2014). Okul öncesi öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeyleri ile matematik eğitime ilişkin tutumlarının incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 202, 117-130.
- M11- Tabuk, M., & Tabuk, M. (2018). Öğretmen adaylarının matematiğe ve matematik öğretimine ilişkin tutumları. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 52-66.
- M12- Tabuk, M. (2018). Prospective primary school teachers' attitudes towards teaching mathematics. *Journal of Education and Learning*, 7(4), 225-229.
- M13- Tabuk, M., & Tabuk, M. (2018). Matematik öğretimi dersinin sınıf öğretmeni adaylarının matematiğe ve matematik öğretimine yönelik tutumlarına etkisi. *Turkish Studies*, 13(4), 1153-1168.
- M14- Tarım, K., & Bulut, M. S. (2006). Okulöncesi öğretmenlerinin matematik ve matematik öğretimine ilişkin algı ve tutumları. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(32), 152-164.
- M15- Taşkın, R. B., & Sezer, T. (2022). Pre-school teachers' attitudes towards mathematical pedagogical content knowledge, mathematics, and mathematics teaching.

International Journal of Psychology and Educational Studies, 9(4), 1286-1306.

- M16- Tuimavana, R., & Datt, N. (2017). Teachers' attitude towards teaching mathematics at upper primary levels in fiji's primary schools: a case study of the western primary schools. *International Journal Of Humanities And Cultural Studies*, 3(4), 272-293.
- M17- Turanlı, N., Karakaş, N. T., & Keçeli, V. (2008). Matematik alan derslerine yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 254-262.
- M18- Türker, N. K., & Turanlı, N. (2008). Matematik eğitimi derslerine yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 17-29.
- M19- White, A. L., Way, J., Perry, B., & Southwell, B. (2006). Mathematical attitudes, beliefs and achievement in pre-service mathematics teacher education. *Mathematics Teacher Education and Development*, 7, 33-52.

MATEMATİK EĞİTİMİ

yaz
yayınları

YAZ Yayınları
M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar / AFYONKARAHİSAR
Tel : (0 531) 880 92 99
yazyayinlari@gmail.com • www.yazyayinlari.com