



Analysis of Lived Experiences of Elementary School Teachers in Implementing Mathematics Curriculum through Problem-Solving

Nejatali Gharebeigi Tavabe¹ , Mohammad Javdani^{2*} , Sareh Haghkhah³ 

1. Master's Student in Curriculum Planning, Farhangian University, Tehran, Iran.

2. Department of Educational Sciences, Farhangian University, Tehran, Iran.

3. Department of Mathematics Education, Farhangian University, Tehran, Iran.

Received: 2024/12/21

Revised: 2025/06/02

Accepted: 2025/07/15

Keywords:

Lived experiences, elementary school teachers, mathematics education, problem-solving

Abstract

The present study aimed to analyze the lived experiences of elementary school teachers in implementing the mathematics curriculum through a problem-solving approach. This applied research employed a qualitative phenomenological method. Twelve elementary school teachers from the 2022–2023 academic year, with experience teaching mathematics via problem-solving, were selected through purposive sampling until theoretical saturation was reached. Data were collected using semi-structured interviews and analyzed through thematic coding based on Braun & Clarke's (2006) method. Findings were organized into three overarching themes: Strengths (achievement of educational goals; fulfillment of developmental, emotional, and psychological objectives; attention to the stages of teaching mathematics through problem-solving; focus on teacher roles and professional competencies; use of diverse monitoring and evaluation methods; consideration of innovative educational strategies), Challenges and Weaknesses (insufficient educational tools and resources; lack of stakeholder familiarity and cooperation; classroom management and time constraints; teacher knowledge gaps; limitations in applying the problem-solving approach), and Solutions (strategies to address resource limitations; improving stakeholder engagement; enhancing classroom management and time efficiency; increasing teacher knowledge and resources; mitigating weaknesses in the problem-solving methodology). The results provide insights for improving mathematics curriculum implementation and enhancing teacher practice.

Citation: Gharebeigi Tavabe, N., Javdani, M., & Haghkhah, S. (2025). Analysis of Lived Experiences of Elementary School Teachers in Implementing Mathematics Curriculum through Problem-Solving. *Journal of Curriculum Research*, Vol.15, No.1, Ser 29.105-138

* Corresponding Author: E-mail address: (m.javdani@cfu.ac.ir)

Extended Abstract

Introduction

Nowadays, the use of the problem-solving process is considered one of the most important teaching methods, to the extent that some regard it as the heart of mathematics education (Donaldson, 2011). Problem-solving teaching methods are categorized into three types based on the role and purpose of the problem: teaching for problem-solving, teaching about problem-solving, and teaching through problem-solving (Reyhani et al., 2011). Teaching through problem-solving is a promising and structured instructional approach that introduces mathematical concepts via problem-solving (Roorda et al., 2024). This modern educational approach means teaching mathematical concepts through real-world models, problems, and scenarios (Stramel, 2021). Problem-solving is, in fact, an effective educational tool that allows students to mobilize their prior knowledge, establish new mathematical connections between known concepts and properties, and generate new knowledge by overcoming challenges embedded in real-life problems (Santos-Trigo, 2024). Accordingly, one of the most significant developments in mathematics education in recent years has been the shift toward teaching mathematics through problem-solving, replacing traditional and conventional approaches.

Since the success of implementing a new change or approach in a curriculum largely depends on teachers' understanding and execution of that change, identifying and analyzing elementary teachers' experiences in implementing the mathematics curriculum through problem-solving is the primary and central objective of this research. Understanding the strengths and weaknesses of this new approach is crucial, and its findings can assist policymakers, particularly curriculum designers in the Textbook Development Office, as well as those responsible for teacher professional development programs. Thus, the present study was conducted to answer the following

Questions

1. What are the experiences of elementary school teachers in implementing the mathematics curriculum through problem-solving?
2. What are the strengths of the mathematics curriculum based on problem-solving, according to elementary teachers' practical experiences in its implementation?
3. What are the implementation challenges and weaknesses of the mathematics curriculum based on problem-solving, as experienced by elementary teachers?
4. What strategies do elementary teachers propose for improving and enhancing the quality of mathematics education through problem-solving?

Methodology

The present study was applied in terms of purpose and had a qualitative approach, which was conducted using the phenomenological method. Potential participants of the study were all elementary school teachers in the academic year 2022-2023 who had experience teaching elementary school mathematics with a problem-solving approach. A purposive sampling method of the criterion type was used to select participants. The criteria for selecting participants were having at least three years of teaching experience in elementary school and at least one year of experience teaching mathematics with a problem-solving approach, as well as interest and willingness to participate and cooperate in the interview process. Therefore, participants were selected as key informants from among teachers teaching elementary school who had participated in a mathematics workshop with a problem-solving approach one year before the interview and who, in addition to being familiar with this approach, also had practical experience teaching mathematics with a problem-solving approach. Sampling began with the selection of the first participant and continued until the twelfth participant when the data reached saturation. The primary tool was a card reader, which was used to collect library data. The main data collection tool was a semi-structured interview. In order to conduct this type of

interview, a general question that had been approved by experts in educational sciences and elementary mathematics education was asked: What is your experience with the problem-solving approach to teaching mathematics? This was followed by probing questions (including what strengths, weaknesses, opportunities, and challenges did you encounter with this approach and what solutions did you find appropriate to address the problems and improve the quality of implementation of this approach) to obtain broader and deeper data. After each interview was conducted and recorded (with the interviewee's consent), the text of each interview was carefully transcribed into a Word file and the content was analyzed using the Braun & Clarke (2006) method. Regarding data and findings validation, techniques such as presenting findings to participants and obtaining their confirmation of the accuracy of the perceptions, using multiple sources, accuracy and consensus of the researcher, supervisor, and advisor on the accuracy of the perceptions, conducting a pilot interview, and continuous review and revision of the findings by the professors were used.

Results

The research findings were formed in the form of 3 comprehensive themes: 1. Strengths (achievement of educational goals; achievement of educational, emotional, and psychological goals; attention to the stages of mathematics education through problem solving; attention to the teacher's role and professional competencies; use of different methods of monitoring and evaluation; attention to new educational styles, strategies, and approaches) 2. Implementation challenges and weaknesses of the mathematics education approach through problem solving (challenge of lack of facilities and educational equipment; challenge of unfamiliarity and lack of cooperation of human factors; challenge in classroom management and lack of time; challenge of lack of educational resources and weakness of teacher knowledge; weaknesses of the mathematics education approach through problem solving) 3.

Solutions (effective solutions in overcoming the challenge of lack of facilities and educational equipment; effective solutions in overcoming the challenges of unfamiliarity and lack of cooperation of human factors; effective solutions in classroom management and overcoming the challenge of lack of time; solutions in overcoming the challenge of lack of educational resources and the challenge of increasing teacher knowledge; effective solutions in overcoming the weaknesses of the mathematics education approach through problem – solving).

Discussion and Conclusion

In summary, the findings of this study showed that the approach to teaching mathematics through problem solving can lead to positive changes in the educational system and contribute significantly to improving performance in mathematics education. On the other hand, for this program to be successful, it is necessary to address existing challenges and provide the necessary support from the educational system. Explaining the position of problem solving in the mathematics education curriculum and revising mathematics textbooks and making changes to them to use new educational methods, especially the problem-solving method, is an option that should be at the forefront of the attention of educational planners and textbook authors. In addition to enriching textbooks, it is necessary to produce appropriate educational resources and content regarding the goals of the problem-solving method of teaching mathematics and how to teach it for teachers and student teachers at Farhangian University.

Holding various workshops and courses for teachers and holding briefing sessions for administrators, educational colleagues, and parents regarding mathematics education through problem solving is also very important.

Keywords: Lived experiences, elementary school teachers, mathematics education, problem-solving



واکاوی تجارب زیسته معلمان دوره ابتدایی از اجرای برنامه درسی آموزش ریاضی از راه حل مسئله

نجاتعلی قره بیگی توابع^۱، محمد جاودانی^{۲*}، ساره حق‌خواه^۳

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، رشته برنامه ریزی درسی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

۲. گروه آموزش علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

۳. گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۱۰/۰۱ تاریخ دریافت مقاله نهایی: ۱۴۰۴/۰۳/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۲۴

واژه‌های کلیدی:

تجارب زیسته، معلمان دوره ابتدایی، آموزش ریاضی، حل مسئله

چکیده

هدف پژوهش، واکاوی تجارب زیسته معلمان دوره ابتدایی از اجرای برنامه درسی آموزش ریاضی از راه حل مسئله بود. این پژوهش از نوع کاربردی است که با رویکرد کیفی و روش پدیدارشناسی انجام شد. مشارکت‌کنندگان بالقوه، معلمان دوره ابتدایی در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ که تجربه تدریس ریاضی دوره ابتدایی با رویکرد حل مسئله را داشتند بودند که ۱۲ تن از آنها به شیوه هدفمند از نوع معیار و با رعایت قاعده اشباع نظری انتخاب شدند. داده‌های پژوهش، از راه مصاحبه نیمه‌ساختاریافته گردآوری شد. برای تحلیل داده‌ها از کدگذاری و مضمون‌یابی به شیوه Braun & Clarke (2006) استفاده شد. یافته‌های پژوهش در قالب ۳ مضمون فراگیر: ۱. نقاط قوت (تحقق اهداف آموزشی؛ تحقق اهداف تربیتی، عاطفی و روان‌شناختی؛ توجه به مراحل آموزش ریاضی از راه حل مسئله؛ توجه به ایفای نقش معلم و شایستگی‌های حرفه‌ای؛ استفاده از شیوه‌های گوناگون نظارت و ارزیابی؛ توجه به سبک‌ها، راهبردها و رویکردهای نوین آموزشی)؛ ۲. چالش‌های اجرایی و نقاط ضعف رویکرد آموزش ریاضی از راه حل مسئله (چالش کمبود امکانات و وسایل آموزشی؛ چالش ناآشنایی و عدم همکاری عوامل انسانی؛ چالش در مدیریت کلاس و کمبود وقت؛ چالش کمبود منابع آموزشی و ضعف دانش معلم؛ نقاط ضعف رویکرد آموزش ریاضی از راه حل مسئله)؛ ۳. راهکارها (راهکارهای مؤثر در رفع چالش کمبود امکانات و وسایل آموزشی؛ راهکارهای مؤثر در رفع چالش‌های ناآشنایی و عدم همکاری عوامل انسانی؛ راهکارهای مؤثر در مدیریت کلاس و رفع چالش کمبود وقت؛ راهکارهای رفع کمبود منابع آموزش و چالش افزایش دانش معلم؛ راهکارهای مؤثر در جهت رفع نقاط ضعف رویکرد آموزش ریاضی از راه حل) شکل گرفت.

استناد: قره بیگی توابع، ن.، جاودانی، م.، و حق‌خواه، س. (۱۴۰۴). واکاوی تجارب زیسته معلمان دوره ابتدایی از اجرای برنامه درسی آموزش ریاضی از طریق حل مسئله. مجله علمی پژوهشی «پژوهش‌های برنامه درسی» انجمن مطالعات برنامه درسی ایران. دوره پانزدهم، شماره اول، پیاپی ۲۹، بهار و تابستان ۱۴۰۴. ۱۳۸-۱۰۵

مقدمه

مطالعات نشان می‌دهد، اگرچه اهداف آموزشی در کشورها متفاوت است و شیوه‌های آموزش تا حد زیادی براساس نوع اهداف و چشم‌انداز کشورها گزینش می‌شود؛ با این حال، بر اساس پروتکل دسته‌بندی استاندارد بین‌المللی از آموزش^۱ (۲۰۱۳)، سازمان یونسف مهارت‌هایی که باید در برنامه‌های آموزشی دوره ابتدایی گنجانده شود را شامل مهارت‌های پایه در خواندن، نوشتن و ریاضیات می‌داند و اساساً کشورها این‌گونه استانداردها را در محتوای دروس و برنامه آموزشی خود لحاظ می‌کنند (Rahmonovich et al, 2023). ریاضیات یکی از ارکان برنامه درسی دوره ابتدایی و همچنین، از مهارت‌های فردی بسیار اساسی در تداوم زندگی روزمره افراد جوامع پیشرفته است که در شیوه‌های نوین آموزشی توجهی ویژه به آن شده است. در دیدگاه‌های نوین آموزش ریاضی، به اهمیت تفکر و استدلال، درک و شناخت معنادار مفاهیم، حل مسئله، تأکید بر دانش‌آموزان همچون افرادی متفاوت و توجه به تفاوت‌های فردی در یادگیری ریاضیات و همچنین، برقراری ارتباط در درون و برون دنیای ریاضی توجه جدی شده است (Mirzaxolmatovna et al, 2022). اصولاً دروس ریاضی متناسب با اهداف برنامه‌های آموزش مدارس ابتدایی به شیوه‌های متفاوتی آموزش داده می‌شود ولی به‌طورکلی این شیوه‌ها در سه دسته کلی سنتی، اکتشافی و حل مسئله طبقه‌بندی می‌شوند (Lessani et al, 2017).

امروزه بهره‌گیری از فرایند حل مسئله یکی از شیوه‌های مهم آموزش بشمار می‌رود تاجایی‌که برخی آن را قلب آموزش ریاضی می‌دانند (Donaldson, 2011). شیوه‌های آموزش حل مسئله بر اساس نقش و هدف مسئله، در قالب سه دسته آموزش برای حل مسئله^۲، آموزش درباره‌ی حل مسئله^۳ و آموزش از راه حل مسئله^۴ (Reyhani et al, 2011) تبیین می‌شود. آموزش از راه حل مسئله، یک رویکرد آموزشی امیدوارکننده و ساختاریافته برای معرفی مفاهیم ریاضی از راه حل مسئله ارائه می‌کند (Roorda et al, 2024). این رویکرد نوین آموزشی، به‌معنای آموزش مفاهیم ریاضی از راه مدل‌ها، مسائل و مفاهیم واقعی به دانش‌آموزان است (Stramel, 2021). اگرچه از زمان ارائه نظری شیوه حل مسئله جورج پولیا^۵ چند دهه می‌گذرد، اما به نظر می‌رسد شیوه آموزشی نوین آن متعلق به چند سال اخیر و متناسب به پژوهشگران ژاپنی است. پژوهشگران ژاپنی با الهام از کتاب چگونه آن را حل کنیم^۶ اثر جورج پولیا، از سال ۱۹۴۵ تاکنون تلاشی گسترده در راستای توسعه این شیوه کردند و آن را به‌عنوان مبنای آموزش ریاضی در مدارس دوره ابتدایی و دبیرستان خود قرار دادند. در شیوه آموزش از راه حل مسئله، هدف درک مسائل ریاضی و پافشاری در حل آن است، بدون اینکه راه حل از قبل مشخص باشد. این شیوه چندین دهه است که مورد توجه پژوهشگران ژاپنی قرار گرفته و برای توسعه آن تلاش کرده‌اند به‌گونه‌ای که امروزه، بیش‌تر دروس ریاضیات ابتدایی در ژاپن با استفاده از روش آموزش از راه حل مسئله حول حل یک یا چند مسئله سازماندهی شده است. به‌عقیده تاکاهاشی، حل مسئله به‌معنای درگیر شدن با موضوعی است که راه‌حل آن از قبل مشخص نیست و شیوه حل آن را نیز از قبل یاد نگرفته‌ایم. آموزش یک درس از راه حل مسئله با ایجاد زمینه و معرفی مسئله توسط معلم آغاز می‌شود؛ سپس دانش‌آموزان برای مثال حدود ۱۰ دقیقه بر روی حل مسئله کار می‌کنند؛ با ذکر این نکته که طی این بازه زمانی، معلم پیشرفت دانش‌آموزان را زیر نظر می‌گیرد و یادداشت می‌کند که

1. The International Standard Classification of Education (ISCED)

2. Teaching for Problem Solving

3. Teaching about Problem Solving

4. Teaching through Problem Solving (TTP)

5. George Polia

6. How to solve it

کدام دانش آموز از کدام رویکرد استفاده می کند؛ سپس معلم شروع به بحث کلی در کلاس می کند و از دانش آموزان می خواهد که درباره ایده های یکدیگر بیندیشند و آن ها را با هم مقایسه کنند؛ به بیان دیگر، با ذکر علت بگویند کدام ایده ها نادرست، کدام ایده ها درست و کدام ایده ها شبیه به یکدیگر و در نهایت کدام ایده کارآمدتر یا ظریف تر هستند؛ از راه این بحث، دانش آموزان ایده ها یا رویه های جدید ریاضی را می آموزند (Takahashi, 2021).

حل مسئله درواقع یک ابزار آموزشی مؤثر است که به دانش آموزان اجازه می دهد تا دانش موجود خود را بسیج کنند، ارتباطات ریاضی جدیدی بین مفاهیم و ویژگی های شناخته شده ایجاد کرده و دانش جدیدی را در فرایند غلبه بر چالش های نهفته در انواع مسائل در زندگی واقعی تولید کنند (Santos-Trigo, 2024). طبق پروتکل آموزش ریاضی سازمان یونسف، هدف از آموزش ریاضی در دوره ابتدایی دستیابی دانش آموزان به مهارت های نوشتن، خواندن و ریاضیات پایه است. براساس این پروتکل مباحثی که باید در این دوره آموخته شود نیز ذکر شده است. اگرچه اصولاً روش ها و اهداف آموزشی کشورها متفاوت است و جوامع روش های آموزشی خود را براساس اهداف برنامه آموزشی خود تعیین می کنند؛ با این حال اصولاً اساس و مبنا در روش های آموزش ریاضی نشأت گرفته از همان استاندارد سازمان یونسف خواهد بود. لذا در همین راستا یکی از شاخص ترین تحولات در حوزه آموزش ریاضی در سال های اخیر، جایگزینی رویکرد آموزش ریاضی از راه حل مسئله به جای رویکردهای معمول و سنتی است.

تاکنون مطالعات متعددی در حوزه اهمیت و اثربخشی آموزش ریاضی با رویکرد حل مسئله در مقایسه با سایر رویکردها و روش های سنتی انجام شده است؛ در این پژوهش ها به نقش اساسی آموزش ریاضی با رویکرد حل مسئله بر تقویت مهارت های حل مسئله دانش آموزان (Askari Robati & Khalili kalaki, 2023)، بهبود عملکرد و افزایش پیشرفت تحصیلی (Abiodun et al, 2024; Cai & Hwang, 2023; Jafarabadi Ashtiani & Nugmonov, 2021;)، درک عمیق و ماندگاری یادگیری ریاضی (Daresh et al, 2018; Momeni, 2021; Kuhestani, 2021)، قابلیت تغییر شیوه های ارزیابی سنتی و ترویج تجربیات یادگیری مشارکتی و خلاقانه تر (Nilimaa, 2023) اذعان شده است. هم چنین، با تأکید بر نقش معلمان در موفقیت روش های آموزشی، به این موضوع اشاره دارند که عدم آگاهی و درک صحیح معلمان از این رویکرد می تواند موجب عدم دستیابی به اهداف تعیین شده آموزش ریاضی با رویکرد حل مسئله شود (Rahmonovich et al, 2023).

این در حالی است که بررسی ها نشان می دهد علی رغم اینکه محتوای کتاب های درسی ریاضیات دوره ابتدایی همسو با رویکرد جدید تغییر کرده است، اما در عمل، اجرا و پیاده سازی این تغییر با معضلاتی مواجه است. لذا، با وجود چالش های موجود، تاکنون مطالعه ای مبتنی بر روش کیفی و با تمرکز بر واکاوی تجارب زیسته معلمان ابتدایی در اجرای برنامه درسی آموزش ریاضی از راه حل مسئله، انجام نشده است. این رویکرد می تواند به تحلیل جنبه های گوناگونی چون فرایند اجرا، مزایا، چالش ها و راهبردهایی برای ارتقای عملکرد و نتایج آن کمک کند. تحقق این امر، از اهمیت ویژه ای برخوردار است؛ زیرا ریاضیات در برنامه درسی آموزش ابتدایی به عنوان یکی از ارکان و مهارت های اساسی زندگی روزمره و هم چنین، به دلیل ویژگی های خاص خود، مانند: تدریس و تسلسل مفاهیم ریاضی، وجود بدفهمی ها، زمان بر بودن آموزش ریاضی با روش های فعال و...، در میان معلمان، دانش آموزان و والدین جایگاه ویژه ای دارد. هم چنین، در دیدگاه های نوین آموزش ریاضی، توجه به تفکر، استدلال، درک معنا دار مفاهیم و حل مسئله، مورد تأکید قرار گرفته است (Mirzaxolmatovna et al, 2022). براساس پروتکل شورای ملی معلمان ریاضیات^۱، معلمان ریاضی باید

1. NCTM

آموزش‌های خود را بر حل مسئله متمرکز کنند زیرا این مهارت ارتباط مستقیم با زندگی روزمره و توانایی سازگاری با چالش‌ها و مسائل زندگی دارد. لزوم آشنایی معلمان با روش‌های نوین تدریس جهت موفقیت در آموزش (Askari, 2023) و عدم توجه کافی به نقش معلم و اجرای صحیح این روش‌ها (Hoang et al., 2023)، نگارندگان را به انجام این پژوهش ترغیب کرد.

از آن‌جاکه شرط اصلی موفقیت اجرای یک تغییر و رویکرد جدید در یک برنامه درسی، به میزان زیادی در گرو درک و عملکرد معلم از آن تغییر و رویکرد است، شناسایی و تحلیل تجارب معلمان دوره ابتدایی از اجرای برنامه درسی آموزش ریاضی از راه حل مسئله به عنوان هدف اصلی و محوری این پژوهش از اهمیت و ضرورت بالایی در راستای شناسایی نقاط قوت و ضعف‌های این رویکرد جدید برخوردار است و نتایج آن می‌تواند در تصمیم‌گیری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها به متولیان امر به‌ویژه طراحان برنامه درسی در دفتر تألیف کتب درسی و نیز مسئولان برنامه‌های آموزش و توسعه حرفه‌ای معلمان کمک نماید. بنابراین، این پژوهش با هدف پاسخگویی به سوالات زیر انجام شد:

- ۱- تجارب معلمان دوره ابتدایی از اجرای برنامه درسی آموزش ریاضی از راه حل مسئله کدامند؟
- ۲- نقاط قوت برنامه درسی آموزش ریاضی از راه حل مسئله بر مبنای تجارب عملی معلمان دوره ابتدایی در اجرای برنامه درسی آموزش ریاضی از راه حل مسئله کدامند؟
- ۳- چالش‌های اجرایی و نقاط ضعف برنامه درسی آموزش ریاضی از راه حل مسئله بر مبنای تجارب عملی معلمان دوره ابتدایی در اجرای برنامه درسی آموزش ریاضی از راه حل مسئله کدامند؟
- ۴- راهکارهای بهبود و ارتقاء کیفیت آموزش ریاضی از راه حل مسئله از نظر معلمان دوره ابتدایی کدامند؟

روش پژوهش

این پژوهش، از نظر هدف کاربردی و دارای رویکرد کیفی بود که به روش پدیدارشناسی^۱ انجام شد. مشارکت‌کنندگان بالقوه پژوهش همه معلمان دوره ابتدایی در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ بودند که تجربه تدریس ریاضی دوره ابتدایی با رویکرد حل مسئله را داشتند. برای انتخاب مشارکت‌کنندگان، از روش نمونه‌گیری هدفمند از نوع معیار استفاده شد. معیار انتخاب مشارکت‌کنندگان، داشتن حداقل سه سال سابقه تدریس در دوره ابتدایی و حداقل یک سال تجربه آموزش ریاضی با رویکرد حل مسئله و همچنین، علاقه‌مندی و رضایت به مشارکت و همکاری در فرایند مصاحبه بود. بنابراین، مشارکت‌کنندگان از میان معلمان مشغول به تدریس در دوره ابتدایی که یک سال قبل از مصاحبه، در کارگاه آموزش ریاضی با رویکرد حل مسئله شرکت کرده بودند و ضمن آشنایی با این رویکرد، تجربه عملی آموزش ریاضی با رویکرد حل مسئله را نیز داشتند به عنوان مطلعان کلیدی انتخاب شدند.

1. Phenomenological Inquiry

جدول ۱. مشخصات مشارکت کنندگان در پژوهش

شماره مصاحبه شونده	جنسیت	سابقه تدریس	پایه تدریس	مدرک و رشته تحصیلی	مدت زمان مصاحبه
۱	زن	۵	سوم	کارشناسی آموزش ابتدایی	۴۵ دقیقه
۲	زن	۳	دوم	کارشناسی علوم تربیتی	۲۶ دقیقه
۳	زن	۱۲	پنجم	کارشناسی ارشد روانشناسی تربیتی	۴۱ دقیقه
۴	زن	۶	ششم	کارشناسی ارشد فلسفه کودک و نوجوان	۴۵ دقیقه
۵	زن	۱۰	چهارم	کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی	۶۰ دقیقه
۶	مرد	۴	پنجم	کارشناسی آموزش ابتدایی	۳۲ دقیقه
۷	زن	۱۳	پنجم	کارشناسی ارشد مترجمی زبان	۳۰ دقیقه
۸	مرد	۹	اول	کارشناسی ادبیات فارسی	۵۰ دقیقه
۹	مرد	۱۲	چهارم	کارشناسی آموزش ابتدایی	۴۰ دقیقه
۱۰	زن	۱۳	دوم	کارشناسی ارشد روانشناسی تربیتی	۳۱ دقیقه
۱۱	زن	۷	اول	کارشناسی روانشناسی عمومی	۱۵ دقیقه
۱۲	زن	۱۹	سوم	کارشناسی ارشد پژوهش های آموزشی	۴۲ دقیقه

نمونه گیری با انتخاب اولین شرکت کننده شروع شد و تا نفردوازدهم که داده ها به اشباع رسید ادامه یافت. میانگین مدت زمان مصاحبه ها حدود ۴۰ دقیقه بود. ابزار اولیه در این پژوهش فیش برداری بود که برای گردآوری داده های کتابخانه ای از آن استفاده شد و شامل بخش های مشخصات منبع، متن فیش، کلیات موضوع و جزئیات آن بود. ابزار اصلی گردآوری داده ها، مصاحبه نیمه ساختاریافته بود. بمنظور انجام این نوع مصاحبه، یک سوال کلی که به تأیید متخصصین علوم تربیتی و آموزش ریاضی دوره ابتدایی رسیده بود، تحت عنوان: شما از رویکرد آموزش ریاضی از طریق حل مسئله چه تجربه ای دارید؟ مطرح و سپس با سوالات کاوشی (ازجمله این رویکرد را با چه قوت ها، ضعف ها، فرصت ها و چالش هایی مواجهه دیدید و چه راهکارهایی را برای رفع مشکلات و بهبود کیفیت اجرای این رویکرد، مناسب یافتید) برای دستیابی به داده های وسیع تر و عمیق تر ادامه می یافت. پس از انجام هر مصاحبه و ضبط آن (با توافق مصاحبه شونده) متن هر مصاحبه به دقت در قالب فایل ورد پیاده سازی و بشیوه Braun & Clarke (2006) (در ۶ گام آشنایی با داده ها، کدگذاری اولیه، شناسایی مضامین، ترسیم شبکه مضامین، تحلیل شبکه مضامین و تدوین گزارش نهایی) تحلیل مضمون شد. درخصوص اعتباریابی داده ها و یافته ها نیز از روش هایی همچون ارائه یافته ها به مشارکت کنندگان و دریافت تأیید آنها مبنی بر صحت برداشت ها، استفاده از منابع چندگانه، دقت و اتفاق نظر پژوهشگر، استاد راهنما و مشاور در درستی دریافت ها، انجام یک مصاحبه به صورت آزمایشی و بررسی و بازبینی مداوم یافته ها توسط اساتید بهره گرفته شد.

یافته‌های پژوهش

با تحلیل داده‌های پژوهش، ۶۲۷ مفهوم اولیه استخراج شد. پس از بازبینی‌های مکرر و حذف مفاهیم تکراری، ۱۸۴ مضمون پایه به دست آمد. این مضامین ابتدا در ۶۴ طبقه با عنوان مضامین سازمان‌دهنده سطح ۱، سپس در ۱۶ طبقه با عنوان مضامین سازمان‌دهنده سطح ۲ و در نهایت در ۳ طبقه با عنوان مضامین فراگیر دسته‌بندی شدند که شامل: ۱. نقاط قوت برنامه درسی آموزش ریاضی از راه حل مسئله، ۲. چالش‌های اجرایی و نقاط ضعف رویکرد آموزش ریاضی از راه حل مسئله و ۳. راهکارهای بهبود و ارتقاء کیفیت آموزش ریاضی از راه حل مسئله می‌باشد. توضیحات تفصیلی درخصوص هر یک از این مضامین در ادامه ارائه شده است. همچنین، جهت افزایش اعتبار یافته‌ها، برای هر یک از مضامین سازمان‌دهنده سطح دو، مصادیقی از تجارب زیسته مشارکت‌کنندگان، به صورت نقل قول مستقیم، ذکر شده است.

در راستای شناسایی نقاط قوت برنامه درسی آموزش ریاضی از راه حل مسئله بر مبنای تجارب عملی معلمان دوره ابتدایی، از تحلیل داده‌ها، ۹۶ مضمون پایه، ۳۱ مضمون سازمان‌دهنده سطح ۱ و ۶ مضمون سازمان‌دهنده سطح دو شامل: تحقق اهداف آموزشی؛ تحقق اهداف تربیتی، عاطفی و روان‌شناختی؛ توجه به مراحل آموزش ریاضی از راه حل مسئله؛ توجه به ایفای نقش معلم و شایستگی‌های حرفه‌ای؛ استفاده از شیوه‌های گوناگون نظارت و ارزیابی؛ توجه به سبک‌ها، راهبردها و رویکردهای نوین آموزشی مطابق جدول ۲ بدست آمد.

جدول ۲. نقاط قوت رویکرد آموزش ریاضی از راه حل مسئله

مضامین سازمان‌دهنده سطح ۲	مضامین سازمان‌دهنده سطح ۱	مضامین پایه
تحقق اهداف آموزشی	دستیابی به اهداف مورد انتظار در رویکرد حل مسئله	امکان ایجاد یادگیری فعال با رویکرد حل مسئله؛ امکان ساخت دانش با رویکرد حل مسئله؛ امکان یادگیری اکتشافی با رویکرد حل مسئله؛ تأثیر رویکرد حل مسئله بر تقویت مشارکت گروهی؛ امکان تقویت مهارت‌های خواندن و نوشتن با رویکرد حل مسئله
	ایجاد یادگیری پویا و ماندگار	توجه به تأثیر مثبت کشف راه حل مسئله توسط خود دانش‌آموز بر ماندگاری یادگیری؛ تثبیت یادگیری؛ یادگیری پویا
	ایجاد یادگیری چالشی و درگیر کردن دانش‌آموز	به چالش کشیده شدن دانش‌آموز؛ طرح مسئله و درگیر کردن دانش‌آموز
	تمرکز بر خودیادگیری دانش‌آموز	کشف راه حل توسط دانش‌آموز؛ حل تمرین در منزل توسط دانش‌آموز؛ تأکید بر عدم اتکا دانش‌آموز در حل مسئله؛ تمایل دانش‌آموزان به خودیادگیری در رویکرد حل مسئله؛ مسئول بودن دانش‌آموز در یادگیری؛ طرح مسئله توسط دانش‌آموزان؛ یادگیری فرایند حل مسئله توسط دانش‌آموز؛ انتخاب شیوه حل مسئله توسط دانش‌آموز
تحقق اهداف تربیتی، عاطفی و روان‌شناختی	ایجاد انگیزه	ایجاد انگیزه در ابتدای تدریس با بهره‌گیری از مهارت دست‌ورزی و حل مسئله توسط خود دانش‌آموز؛ بهره‌گیری از ابزارهای فناوری در آموزش برای ایجاد انگیزه (ویدیوهای آموزشی)

مضامین سازمان دهنده	مضامین سازمان دهنده	مضامین پایه
سطح ۲	سطح ۱	
ایجاد یادگیری لذت بخش و علاقه مند کردن دانش آموز	تأثیر حل مسئله بر لذت بخش کردن یادگیری؛ تشویق و امیدوار کردن دانش آموزان؛ تأثیر مثبت رویکرد حل مسئله بر ایجاد علاقه در دانش آموزان	
تقویت حس کنجکاوی دانش آموز	تقویت والدین از نتایج یادگیری	تقویت کنجکاوی دانش آموزان با رویکرد حل مسئله
تقویت مهارت های فردی و اجتماعی	تقویت اعتماد به نفس و کشف استعداد دانش آموز؛ امکان تقویت مهارت روش فکر کردن با رویکرد حل مسئله؛ ایجاد خودباوری و احساس توانمندی در دانش آموزان ضعیف تر؛ مشارکت و تعامل اجتماعی دانش آموزان کم رو و خجالتی	
توجه به مراحل آموزش ریاضی از راه حل مسئله	انجام تکالیف آمادگی و ساخت وسایل مورد نیاز از راه تلفیق دروس هنر و ریاضی؛ ارائه تکالیف آمادگی پیش از آموزش مفاهیم طرح مسئله و تعمیم راه های حل مسئله به حل مسائل زندگی روزمره؛ طرح مسائل متناسب با توانایی دانش آموزان؛ استفاده از تکالیف خلاق آمادگی در طرح مسئله؛ استفاده از مسائل کتاب در طرح مسئله در صورت نبود وقت کافی؛ طرح مسئله در قالب یک داستان یا فیلم کوتاه؛ استفاده از تکالیف تقویت کننده اهداف آموزشی در طرح مسئله؛ استفاده از مطالب بدیع در طرح مسئله	
فرضیه سازی حل فردی و مشارکتی مسئله	سوق دادن دانش آموز به سمت پاسخ دهی و فرضیه سازی طرح مسئله توسط معلم و حل فردی مسئله، طی زمان مشخص؛ حل مسئله به صورت گروهی طی زمان مشخص؛ حل فردی کاردرکلاس	
ارزیابی و یادگیری راه حل - های مسئله	یادگیری راه حل مسئله با بررسی راه حل های دیگر دانش آموزان؛ امتحان کردن تمام راه حل ها	
جمع بندی و رفع اشکال	جمع بندی فعالیت به کمک دانش آموزان؛ حل گروهی کاردرکلاس در صورت اشکال در حل؛ طراحی مجدد مسئله توسط معلم در صورت ناتوانی در حل تمرین؛ ارائه مثال های ملموس و تکمیلی در صورت وجود زمان کافی؛ تشریح و جمع بندی فردی در صورت داشتن وقت کافی	
توجه به ایفای نقش معلم و شایستگی های حرفه ای	نقش معلم به عنوان تسهیلگر؛ نقش معلم به عنوان راهنما و هدایتگر؛ راهنمایی معلم در صورت سوال پرسیدن؛ عدم توضیح درس توسط معلم	

مضامین سازمان‌دهنده	مضامین سازمان‌دهنده سطح ۲	مضامین پایه سطح ۱
	مهارت معلم در مدیریت زمان و کنترل کلاس	ایجاد فضای رقابتی بین گروه‌ها براساس سرعت و رعایت نظم بمنظور مدیریت زمان؛ مهارت مدیریت کلاس توسط معلم؛ تخصیص زمان مناسب به حل مسئله توسط دانش‌آموزان جهت مدیریت زمان کلاس
	مهارت معلم در آموزش مفهومی و توانایی قرار دادن مفاهیم در مسئله	امکان آموزش مفاهیم گوناگون از راه رویکرد حل مسئله؛ یادگیری مفهومی و عمیق و مهارت قراردادن تمام مفاهیم در مسئله؛ آگاهی از متفاوت بودن سطوح دشواری مفاهیم در آموزش
	دانش و تسلط کافی معلم بر رویکرد حل مسئله	لزوم تجربه و دانش معلم در آموزش با رویکرد حل مسئله
	آگاهی و تسلط معلم بر محتوای آموزشی	تسلط بر کتاب‌های درسی؛ لزوم مطالعه، تسلط و مرور مداوم معلم بر مطالب آموزشی؛ افزایش اطلاعات معلم
	آگاهی و تسلط معلم بر اهداف آموزشی	آگاهی از اهداف دروس پیش از تدریس مفاهیم
	مهارت طراحی آموزشی معلم	لزوم برنامه‌ریزی و مهارت طراحی آموزشی معلم؛ طراحی آموزشی معلم در تابستان
	شایستگی‌های فردی و اجتماعی معلم	مهارت خلاقیت معلم؛ انعطاف‌پذیری معلم؛ صبر و حوصله معلم؛ لزوم علاقه و انگیزه معلم
استفاده از شیوه‌های گوناگون نظارت و ارزیابی	ارزیابی اولیه و آشناسازی	ارزیابی اولیه از راه طرح مسئله هم‌سطح با فعالیت کتاب؛ ارزیابی اولیه از راه آزمون از دروس از قبل آموخته‌شده؛ آشناسازی اولیه دانش‌آموز از راه تکالیف ورودی
	ارزشیابی تکوینی	ارزشیابی تکوینی دانش‌آموزان از راه فعالیت‌ها و کاردرکلاس؛ ارزشیابی تکوینی از راه کاردرکلاس
	ارزشیابی پایانی	ارزشیابی پایانی از راه ارائه تکالیف به دانش‌آموزان
	نظارت مداوم و ارزیابی فردی و گروهی	نظارت معلم بر حل فردی مسئله توسط دانش‌آموزان؛ نظارت بر فعالیت گروهی؛ نظارت با چرخیدن میان دانش‌آموزان؛ ارزیابی گروهی با طرح مسئله؛ ارزشیابی فردی دانش‌آموز از راه کاردرکلاس
	ارزیابی مداوم از راه کاربرک و آزمونک	دادن کاربرگ به دانش‌آموزان؛ گرفتن آزمونک
توجه به سبک‌ها، راهبردها و رویکردهای نوین آموزشی	بهره‌گیری از راهبردهای گوناگون	استفاده از روش تجسم کردن در راهبرد حل مسئله؛ درک و استفاده از الگویابی توسط متربی؛ یادگیری از راه راهبرد رسم شکل در فعالیت‌های کتاب؛ استفاده از راهبردهای گوناگون حل مسئله؛ ارزیابی عمقی یادگیری از راه مصداق‌سازی
	شناسایی سبک‌های گوناگون یادگیری	شناسایی سبک یادگیری دانش‌آموزان؛ تمرکز بر سبک یادگیری غالب

مضامین سازمان دهنده	مضامین سازمان دهنده	مضامین پایه
سطح ۲	سطح ۱	
دانش آموزان و تمرکز بر سبک یادگیری غالب	تمرکز بر رویکردهای نوین آموزشی و آگاهی از برتری آن‌ها نسبت به رویکردهای سنتی	سهولت آموزش به دانش آموزان طی سال‌های آتی در رویکرد حل مسئله؛ ایجاد فرصت یادگیری مناسب با رویکرد حل مسئله؛ بهره‌گیری از رویکردهای نوین آموزشی (رویکرد حل مسئله، ساخت‌گرایی) با هدف بهبود خودیادگیری دانش آموز؛ توجه به ارتباط مستقیم یادگیری توضیحی با فراموشی دانش آموز؛ تمرکز بر تدریس به روش حل مسئله در پایه‌های بالاتر؛ راحتی معلم در آموزش با رویکرد حل مسئله نسبت به رویکرد توضیحی

تحقق اهداف آموزشی

تحقق اهداف آموزشی اولین مضمون سازمان دهنده سطح دو مربوط به نقاط قوت برنامه درسی آموزش ریاضی از راه حل مسئله بر مبنای تجارب عملی معلمان دوره ابتدایی است که متشکل از ۴ مضمون سازمان دهنده سطح یک به شرح زیر است:

دستیابی به اهداف مورد انتظار در رویکرد حل مسئله: در فرایند آموزش ریاضی از راه حل مسئله، دانش آموزان به طور فعال دانش خود را می‌سازند و یادگیری آن‌ها به صورت حفظی و طوطی وار نیست. به عقیده معلمان، حل گروهی مسائل که در این فرایند یادگیری به کار می‌رود، فرصتی برای مشارکت و تعامل اجتماعی دانش آموزان فراهم کرده و منجر به یادگیری فعال می‌شود. این رویکرد موجب می‌شود که دانش آموزان خود دانش خود را بسازند و در واقع یادگیری اکتشافی در آن‌ها شکل گیرد. پاسخگوی ۲، در این رابطه نظر خود را چنین بیان کرد:

«این روش می‌تواند یک فرصت باشد که دانش آموز استعداد خود را کشف کند. وقتی دانش آموز با مسئله‌ای روبرو می‌شود و با راهنمایی‌های معلم و توضیحات دوستانش می‌تواند برای مسئله جواب پیدا کند احساس خوبی خواهد داشت، اعتماد به نفس و انگیزه پیدا کرده و تلاشش را بیش تر می‌کند. من خودم سرکلاس وقتی می‌بینم دانش آموزی که سال‌های قبل ضعیف بوده وقتی سوالی را حل می‌کند خوشحال شده و از اینکه که خودش توانسته است آن را حل کند متعجب می‌شود. از طرفی چون دانش آموز خودش سوال را حل کرده آن را فراموش نمی‌کند و یادگیری‌اش طوطی وار نیست».

ایجاد یادگیری پویا و ماندگار: آموزش ریاضی به شیوه حل مسئله باعث ماندگاری طولانی مدت یادگیری می‌شود؛ به عبارتی موجب تثبیت یادگیری و حفظ مطالب در حافظه دانش آموز، در بازه زمانی طولانی تری می‌شود. در این رویکرد، چون خود دانش آموز مسئله را حل می‌کند و به نتیجه می‌رسد، اطلاعات در ذهن او مدت زمان بیش تری باقی می‌ماند و تثبیت و ماندگاری یادگیری اتفاق می‌افتد.

ایجاد یادگیری چالشی و درگیر کردن دانش آموز: در روش حل مسئله، تدریس به صورت عملی صورت می‌گیرد و دانش آموز در ابتدا با طرح مسئله به چالش کشیده می‌شود. به باور برخی معلمان در این روش چون خود دانش آموز به جواب می‌رسد و به چالش کشیده می‌شود و خود سعی می‌کند راه حل را بیابد، روشی مناسب و اثربخش است.

تمرکز بر خودیادگیری دانش‌آموز: پس از طرح مسئله توسط معلم، دانش‌آموز در نخستین گام، مسئولیت حل فردی آن را در مدت زمان مشخص بر عهده می‌گیرد. حل مسئله توسط دانش‌آموز بدون تدریس معلم انجام می‌شود و او با عدم اتکاء به معلم، مسئول یادگیری خویش است. این فرایند بمنظور تشویق دانش‌آموز به تفکر مستقل و یافتن راه‌حل‌های مناسب انجام می‌گیرد، اگرچه ممکن است زمان‌بر باشد. افزون‌بر اهداف آموزشی و تربیتی متعددی که نظام آموزشی از راه رویکرد حل مسئله در پی دستیابی به آن است، طرح مسئله توسط دانش‌آموزان در چارچوب خود نیز اهداف منحصر به فردی را دنبال می‌کند. این اهداف که می‌توان آن‌ها را اهداف کوتاه‌مدت نامید، شامل یادگیری فرایند حل مسئله و توانایی طرح مسئله توسط دانش‌آموز است. هم‌چنین، انتخاب شیوه حل مسئله به خود دانش‌آموز واگذار می‌شود.

تحقق اهداف تربیتی، عاطفی و روان‌شناختی

این مضمون شامل ۵ مضمون سازمان‌دهنده سطح یک است که به شکل زیر توضیح داده می‌شود:

ایجاد انگیزه: در ابتدای تدریس و پیش از طرح مسئله، ایجاد انگیزه باعث می‌شود دانش‌آموز با تمرکزی بیش‌تر به یادگیری متمایل شود و حل مسئله را با علاقه‌ای بیش‌تر انجام دهد. این کار می‌تواند با توجه به مهارت و خلاقیت معلم به شیوه‌های گوناگونی مانند استفاده از ویدیوهای آموزشی یا سایر امکانات فناوری انجام شود. هم‌چنین، بهره‌گیری از مهارت دست‌ورزی و تهیه وسایل کمک‌آموزشی نیز می‌تواند مؤثر باشد.

ایجاد یادگیری لذت‌بخش و علاقه‌مند کردن دانش‌آموز: به عقیده معلم، رویکرد حل مسئله فضایی مناسب برای ایجاد یادگیری لذت‌بخش فراهم می‌کند. در این روش، همکاری و مشارکت دانش‌آموزان بالا بوده و آن‌ها با شور و شوق به انجام فعالیت‌ها می‌پردازند. یادگیری در این شیوه عمیق، پایدار و ماندگار شده و سرشار از چالش، انگیزه و شادی است. تقویت حس کنجکاوی دانش‌آموز: رویکرد حل مسئله موجب تقویت حس کنجکاوی دانش‌آموزان می‌شود. آموزش معلم نیز باید به گونه‌ای باشد که این حس را تقویت کند.

رضایت والدین از نتایج یادگیری: والدین به عنوان بخش لاینفک یادگیری دانش‌آموزان، تأثیر زیادی بر موفقیت آن‌ها دارند. حمایت والدین و همکاری دوسویه با معلم در فرایند پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان نقشی مهم ایفا می‌کند و شرط این موفقیت، رضایت والدین و همسویی آن‌ها با فرایند آموزشی در مدرسه است.

تقویت مهارت‌های فردی و اجتماعی: طبق تجارب زیسته معلمان دوره ابتدایی، در آموزش ریاضی به شیوه حل مسئله، مسائلی مطرح می‌شود که مرتبط با مسائل زندگی دانش‌آموزان است. این رویکرد با به چالش کشیدن تفکر دانش‌آموز، نه تنها مهارت‌های فکری او را تقویت می‌کند، بلکه موجب ارتقاء مهارت‌های فردی و اجتماعی نیز می‌شود. دانش‌آموزان با تعمیم حل مسئله به مسائل زندگی، بدون اتکا به معلم یا دیگران، در حل مسائل زندگی توانمند می‌شوند. هم‌چنین، حل مسئله به تقویت اعتماد به نفس و خودباوری در دانش‌آموزان کمک کرده و آن‌ها را در کشف استعدادها و نقاط قوت خود یاری می‌کند. نکته‌ای که باید به آن توجه شود این است که حل گروهی مسائل، فرصتی برای مشارکت دانش‌آموزان کم‌رو و خجالتی فراهم می‌آورد تا ضعف آن‌ها تأثیر منفی بر یادگیریشان نگذارد. دیدگاه پاسخگوی شماره ۱ در رابطه با نقش روش حل مسئله بر مشارکت فعال دانش‌آموزان کم‌رو و خجالتی در خور توجه بود:

«در این رویکرد، به واسطه کار گروهی که در بین دانش‌آموزان صورت می‌گیرد، موجب می‌شود، دانش‌آموزان گوشه‌گیر، کم‌رو و خجالتی به سمت کلاس و آموزش کشیده شوند و تعامل اجتماعی با دیگر دانش‌آموزان داشته باشند و از این نظر در روحیه دانش‌آموزان تأثیر بسزایی دارد».

توجه به مراحل آموزش ریاضی از راه حل مسئله

این مضمون شامل ۶ مضمون سازمان‌دهنده سطح یک است. درحقیقت طبق تجارب زیسته معلمان، فرایند تدریس و اجرای آموزش ریاضی از راه رویکرد حل مسئله طی چندگام به شرح زیر صورت می‌گیرد:

تکالیف آمادگی: تکالیف آمادگی نخستین گام در آموزش ریاضی از راه حل مسئله است که روز قبل از تدریس به دانش‌آموز داده می‌شود. براساس تجاربی که معلمان در این زمینه داشتند، معتقد به انجام تکالیف آمادگی و ساخت وسایل مورد نیاز از راه تلفیق درس هنر و ریاضی بودند. این کار نه تنها وسایل مورد نیاز آموزش را فراهم می‌کند، بلکه باعث افزایش علاقه و انگیزه دانش‌آموزان می‌شود زیرا آن‌ها در فرایند آموزش خود را دخیل و مؤثر و در فرایند یادگیری خود را، مسئول می‌دانند.

پاسخگوی شماره ۹ در رابطه با تکالیف آمادگی نظر خود را چنین بیان کرد:

«آن چیزهایی را که برای تدریس نیاز دارم، از قبیل وسایل آموزشی؛ گاهی اوقات به صورت تکالیف آمادگی، یا برخی متون را به صورت تلفیق با دروسی از قبیل هنر و علوم آماده می‌کنیم. مثلاً ساعت کلاسی هنر وسیله آموزشی را که لازم داریم، اگر دانش‌آموز توانایی ساخت آن را داشته باشد، در آن ساعت ساخته و برای درس ریاضی آماده می‌کنیم».

طرح مسئله: براساس تجارب معلمان، طرح مسئله دومین گام در فرایند آموزش ریاضی از راه حل مسئله است. در این مرحله باید به چند مؤلفه توجه کرد: اولاً، مسئله باید متناسب با توانایی دانش‌آموز باشد و ثانیاً، از مسائلی استفاده شود که با زندگی روزمره مرتبط باشد. هم‌چنین، باید از تکالیف متنوع، خلاق و کاربردی و تکالیف بسطی و مهارت‌محور استفاده کرد. برای مثال، می‌توان از مسائل ملموس و مرتبط با زندگی روزمره (مانند اندازه‌گیری طول اتاق) بهره برد. ارائه مسائل در قالب داستان‌های کوتاه یا فیلم نیز می‌تواند به درک بهتر آن‌ها کمک کند. در مواردی که زمان کافی برای طرح مسئله وجود ندارد، می‌توان از مسائل کتاب درسی استفاده کرد.

فرضیه‌سازی: پس از طرح مسئله، قدم بعدی سوق دادن دانش‌آموز به سمت پاسخ‌دهی و فرضیه‌سازی است. در این مرحله، دانش‌آموزان باید بدون راهنمایی مستقیم، راه‌حل‌های پیشنهادی خود را ارائه دهند و معلم می‌تواند به آن‌ها بازخورد داده تا به تفکر بیش‌تر تشویق شوند.

حل فردی و مشارکتی مسئله: حل مسئله در دو شکل متفاوت انجام می‌شود: در ابتدا، دانش‌آموزان به صورت فردی و طی زمان مشخص به حل مسئله می‌پردازند و اگر نتوانند به پاسخ برسند، در مرحله بعد در گروه‌های هدفمند به تبادل اطلاعات و تحلیل نظرات یکدیگر می‌پردازند. البته فرایند حل گروهی طی مدت زمان طولانی‌تری نسبت به حل فردی انجام می‌گیرد. نکته قابل ذکر اینکه شیوه حل فردی و گروهی تنها محدود به مسائل طرح‌شده از سوی معلم نمی‌شود بلکه فعالیت‌ها و کاردرکلاس‌ها نیز به همین شیوه حل می‌شوند.

ارزیابی و یادگیری راه‌حل‌های مسئله: براساس تجارب زیسته معلمان، پاسخ به مسئله ممکن است شامل چندین راه‌حل متفاوت باشد. بنابراین، پس از مشارکت گروهی، نظر تمامی دانش‌آموزان بررسی و تمامی راه‌حل‌های پیشنهادی آزمایش می‌شوند.

جمع‌بندی و رفع اشکال: در گام آخر، پس از بررسی تمام راه‌حل‌ها، در صورت وجود زمان کافی، هر یک از دانش‌آموزان درک و دریافت و راه‌حل نهایی خود را تشریح و جمع‌بندی می‌کنند. در صورت کمبود زمان، این وظیفه به نمایندگان گروه‌ها واگذار می‌شود. اگر دانش‌آموزان به علت ناتوانی در درک مسئله، باز هم مشکل داشته باشند، می‌توان

با ارائه مثال‌های ملموس و ساده‌تر به آن‌ها کمک کرد. این نکته می‌تواند در مواقع ناتوانی حل تمرینی که در منزل صورت می‌گیرد در شرایط مشابه انجام شود.

توجه به ایفای نقش معلم و شایستگی‌های حرفه‌ای

این مضمون از ۸ مضمون سازمان‌دهنده سطح یک تشکیل شده است.

نقش هدایتگر معلم: در رویکرد آموزش از راه حل مسئله، شیوه تدریس دیگر به سبک سنتی نمی‌باشد یعنی به این صورت نیست که معلم توضیح دهد و دانش‌آموز شنونده باشد. در این رویکرد راهنمایی‌های معلم غیرمستقیم و محدود به زمانی است که دانش‌آموز سؤالی بپرسد. در این صورت موضع معلم کاملاً مشخص است و تنها بایستی یادگیری را تسهیل کرده و بیش‌تر نقش راهنما و مسیردهی به تفکر و اندیشه‌های دانش‌آموزان را به عهده بگیرد بدون اینکه نظرات خود را به آن‌ها القا کند.

مهارت معلم در مدیریت زمان و کنترل کلاس: با توجه به اینکه مشارکت و تعامل اجتماعی دانش‌آموزان از مؤلفه‌های اصلی رویکردهای نوین آموزشی است، این احتمال وجود دارد که مدیریت کلاس، کنترل زمان و یا حتی مراحل نهایی آموزش که بعضاً جمع‌بندی و درک نهایی مبحث آموزشی است تحت شعاع قرار گیرد. لذا معلمان باید دوراندیشی‌هایی در این زمینه داشته باشند تا از مشکلات احتمالی در مدیریت کلاس جلوگیری کنند. برای مثال، ایجاد فضای رقابتی بین گروه‌ها براساس سرعت و رعایت نظم و هم‌چنین، تخصیص زمان مناسب برای حل مسئله توسط دانش‌آموزان، می‌تواند به مدیریت زمان کمک کند.

مهارت معلم در آموزش مفهومی و توانایی قرار دادن مفاهیم در مسئله: معلمان باید توانایی قرار دادن مفاهیم آموزشی در قالب مسائل را داشته باشند. متأسفانه، این مهارت در کتاب‌های آموزشی به‌طور مستقیم آموزش داده نشده است. برخی معلمان معتقدند امکان آموزش تمام مفاهیم از راه رویکرد حل مسئله وجود دارد، درحالی‌که دیگران بر این باورند که این امکان محدود است. آنچه می‌توان از تجارب معلمان دریافت این است که معلمان ضمن آگاهی از تفاوت در سطح دشواری یا فهم مسئله، باید این مهارت را داشته باشند که مفاهیم را در قالب مسائل طرح‌شده قرار دهند. دانش و تسلط کافی معلم بر رویکرد حل مسئله: آموزش ریاضی از راه حل مسئله، اگرچه روشی شناخته‌شده است، اما لازم است که معلمان تجربه و دانش کافی در این زمینه را داشته باشند و از قبل نیز دانش‌آموزان و اولیا را نسبت به این روش آگاه کنند تا دانش‌آموزان دچار سردرگمی نشوند.

پاسخگوی شماره ۵ نظرش را در رابطه با دانش و تسلط کافی معلم بر رویکرد حل مسئله چنین بیان کرد:

«معلم باید علم و دانش مربوط به روش حل مسئله را داشته باشد و از قبل نیز دانش‌آموزان و اولیا را نسبت به این روش تدریس آگاه کرده باشد تا دانش‌آموزان دچار سردرگمی نشوند و نیز دانش‌آموزان از قبل درباره موضوع تدریس در دیگر پایه‌ها کمی آشنایی داشته باشند».

آگاهی و تسلط معلم بر محتوای آموزشی: تسلط بر کتاب‌های درسی و تسلط کامل معلم بر حل سوال در رویکرد حل مسئله از موضوعاتی است که معلمان در تجارب زیسته خود به آن اشاره کردند. لازمه این کار، افزایش اطلاعات معلم، مطالعه و مرور مداوم مطالب آموزشی است.

آگاهی و تسلط معلم بر اهداف آموزشی: براساس تجارب زیسته معلمان، آگاهی از اهداف دروس پیش از تدریس مفاهیم، مهارت و تسلط بر اهداف اصلی و فرعی دروس از موضوعاتی است که معلمان باید پیش از آموزش بر آن

اشراف داشته باشند. معلم بایستی پیش از تدریس، اهداف فرعی و هدف اصلی درس را بررسی کرده، سپس با توجه به اهداف، تدریس خود را آغاز کند.

مهارت طراحی آموزشی معلم: لزوم برنامه‌ریزی و مهارت طراحی آموزشی معلم و نوشتن طرح درس از موردی است که معلمان طی تجارب خود به آن اشاره کردند. معلمان می‌توانند با همکاری طراحان آموزشی در تابستان، طرح درس‌های مؤثری را تهیه کنند.

شایستگی‌های فردی و اجتماعی معلم: به عقیده مشارکت‌کنندگان این پژوهش، خلاقیت، انعطاف‌پذیری، علاقه و انگیزه و صبر معلم از عوامل حیاتی برای آموزش اثربخش است. پرورش خلاقیت در معلمان و دانش‌آموزان نیازمند تلاش و توجهی ویژه است. معلمان باید تلاش کنند با تبدیل کلاس درس به محیطی جذاب و پرشور و با صبر و علاقه و انگیزه، خلاقیت خود و دانش‌آموزان را ارتقا داده و به بهبود یادگیری کمک کنند.

استفاده از شیوه‌های گوناگون نظارت و ارزیابی

این مضمون از ۵ مضمون سازمان‌دهنده سطح یک تشکیل شده است که به شرح زیر می‌باشند:

ارزیابی اولیه و آشناسازی: ارزیابی اولیه، که به عنوان ارزیابی تشخیصی نیز شناخته می‌شود، فعالیتی است که معلم پیش از آغاز آموزش انجام می‌دهد. این ارزیابی به چند دلیل انجام می‌شود: اولاً، معلم می‌تواند سطح توانمندی کلاس را بشناسد؛ ثانیاً، بستر آشنایی اولیه دانش‌آموزان با درس جدید فراهم می‌شود و ثالثاً، معلم می‌تواند براساس آن به طرح مسئله برای تدریس درس جدید بپردازد. ارزیابی اولیه می‌تواند به شیوه‌های گوناگونی انجام گیرد که البته در این پژوهش، معلمان این کار را در قالب ارزیابی اولیه از راه طرح مسئله هم‌سطح با فعالیت کتاب، ارزیابی اولیه از راه آزمون از دروس آموخته شده قبلی و در نهایت آشناسازی اولیه دانش‌آموز از راه تکالیف ورودی انجام دادند.

ارزشیابی تکوینی: براساس تجارب زیسته معلمان، فعالیت‌ها و کاردرکلاس‌ها که جزئیاتی بیش‌تر در آن‌ها گنجانده می‌شود و درواقع هدف‌شان تثبیت یادگیری است، می‌تواند مؤلفه‌ای برای ارزشیابی تکوینی دانش‌آموزان باشد. این کار هم به صورت فردی و هم به صورت گروهی می‌تواند تصویر کامل‌تری از سطح توانمندی و پیشرفت دانش‌آموزان به معلم ارائه داده و راهنمایی برای طی مسیر در گام‌های بعدی آموزش باشد.

ارزشیابی پایانی: ارزشیابی پایانی از راه ارائه تکالیف به دانش‌آموزان انجام می‌گیرد و بر ارزیابی فردی متمرکز است. ارزشیابی پایانی به عنوان یک ارزیابی جامع از تمام آموخته‌های دانش‌آموزان عمل می‌کند.

نظارت مداوم و ارزیابی فردی و گروهی: براساس تجارب زیسته معلمان، ارزشیابی فردی و گروهی دانش‌آموز می‌تواند با طرح مسئله صورت گیرد. عملکرد فردی دانش‌آموز را از راه کاردرکلاس نیز می‌توان ارزیابی کرد. ضمن اینکه معلم در کنار نظارت بر حل فردی مسئله دانش‌آموزان، با نظارت مداوم بر فعالیت گروهی و چرخیدن میان دانش‌آموزان، می‌تواند نقاط قوت و توانمندی‌های آنان را شناسایی کرده و در جهت رفع نقاط ضعف تلاش کند.

ارزیابی مداوم از راه کاربرگ و آزمونک: ارزیابی عملکرد فردی دانش‌آموزان از راه ارائه کاربرگ و برگزاری آزمونک، یکی دیگر از شیوه‌های مؤثر است. این روش به معلم کمک می‌کند تا شناخت کافی از سطح یادگیری فردی دانش‌آموزان کسب کند و به‌طور آگاهانه و اثربخش در جهت ارتقاء یادگیری آنان اقدام کند.

پاسخگوی شماره ۱۱ درباره ارزیابی مداوم از طرق گوناگون چنین گفت:

«از راه حل بعضی سؤالات، تمرینات کتاب در خانه و دادن کاربرگ به آن‌ها، گرفتن آزمونک و یا این‌که نسبت‌هایی که در زندگی با آن‌ها مواجه هستند را پیدا کنند و در کلاس ارائه دهند».

توجه به سبک‌ها، راهبردها و رویکردهای نوین آموزشی

این بخش شامل ۳ مضمون سازمان‌دهنده سطح یک است که به تفصیل ارائه می‌شوند:

بهره‌گیری از راهبردهای گوناگون: در آموزش ریاضی با رویکرد حل مسئله، می‌توان از راهبردهای متنوعی مانند الگویابی، دست‌ورزی، رسم شکل و غیره استفاده کرد. استفاده از روش‌های تجسم کردن و مصداق‌سازی در مواقعی که دانش‌آموز درک روشنی از مسئله ندارد، می‌تواند به عمق‌دهی یادگیری و ساده‌تر کردن فهم آن کمک کند.

شناسایی سبک‌های گوناگون یادگیری دانش‌آموزان و تمرکز بر سبک یادگیری غالب: از تجاربی که می‌تواند یادگیری از راه حل مسئله را اثربخش‌تر کرده و موجب سهولت کار برای معلم شود، شناسایی سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان و در گام بعد، تمرکز بر سبک یادگیری ترجیحی دانش‌آموزان است. نظر پاسخگوی شماره ۵ در این رابطه چنین بود:

«در انجام فعالیت‌های کتاب هر سه سبک یادگیری باید انجام گیرد ابتدا دست‌ورزی سپس یادگیری از راه شکل و در آخر به صورت کلامی؛ ولی به دانش‌آموزان در مورد سبک‌ها چیزی گفته نمی‌شود».

تمرکز بر رویکردهای نوین آموزشی و آگاهی از برتری آنها نسبت به رویکردهای سنتی: امروزه در نظام‌های آموزشی رویکردهای نوین آموزشی جایگاه خود را به‌خوبی پیدا کرده‌اند. با این حال، در کشور ما، علی‌رغم تغییرات محتوایی، آموزش هنوز به شیوه سنتی انجام می‌گیرد. آگاهی از برتری‌های رویکردهای نوین، مانند یادگیری عمیق‌تر در مقایسه با رویکردهای توضیحی که موجب فراموشی سریع مطالب می‌شوند، می‌تواند معلمان را به سمت استفاده از این شیوه‌ها سوق دهد. در رویکرد حل مسئله، علاوه بر اینکه معلم راحت‌تر آموزش می‌دهد، یادگیری در پایه‌های بالاتر نیز تسهیل می‌شود.

درخصوص چالش‌های اجرایی و نقاط ضعف رویکرد آموزش ریاضی از راه حل مسئله با تحلیل داده‌ها، ۳۸ مضمون پایه، ۱۶ مضمون سازمان‌دهنده سطح ۱ و ۵ مضمون سازمان‌دهنده سطح دو شامل: چالش کمبود امکانات و وسایل آموزشی؛ چالش ناآشنایی و عدم همکاری عوامل انسانی؛ چالش در مدیریت کلاس و کمبود وقت؛ چالش کمبود منابع آموزشی و ضعف دانش معلم و درنهایت، نقاط ضعف رویکرد آموزش ریاضی از راه حل مسئله، مطابق جدول ۳ بدست آمد.

جدول ۳. چالش‌های اجرایی و نقاط ضعف رویکرد آموزش ریاضی از راه حل مسئله

مضامین سازمان‌دهنده سطح ۲	مضامین سازمان‌دهنده سطح ۱	مضامین پایه
چالش کمبود امکانات و وسایل آموزشی	شرایط و فضای آموزشی نامناسب	تراکم جمعیت کلاسی؛ فضای کوچک کلاس (فضای نامناسب)
چالش ناآشنایی و عدم همکاری عوامل انسانی	کمبود وسایل آموزشی	چالش تهیه وسایل دست‌ورزی؛ نبود ابزار و امکانات به میزان لازم
ناآشنایی و عدم همکاری عوامل انسانی	ناآشنایی و عدم همکاری برخی دانش‌آموزان	تمایل دانش‌آموزان به آموزش سنتی؛ عدم همکاری برخی دانش‌آموزان؛ ناآشنایی دانش‌آموز با رویکرد حل مسئله

مضامین سازمان‌دهنده	مضامین سازمان‌دهنده	مضامین پایه
سطح ۲	سطح ۱	
چالش در مدیریت کلاس و کمبود وقت	چالش‌های ناشی از مشکلات والدین ناآشنایی و عدم استقبال مدیر، والدین و همکاران آموزشی از رویکرد حل مسئله	بی‌سوادی والدین؛ دعوای والدین بر سر صندلی جلو نشستن دانش‌آموزان؛ دوزبانه بودن والدین؛ بی‌توجهی والدین به تحصیلات دانش‌آموزان
	تداخل ساعات کلاسی با جشن‌ها؛ عقب‌ماندن از بودجه‌بندی دروس؛ زمان‌بندی نامناسب؛ محدودیت زمان	عدم استقبال مدیر و والدین از شیوه رویکرد حل مسئله؛ ناآشنایی مدیر و والدین با رویکرد حل مسئله
	بی‌نظمی و سروصدای برخی دانش‌آموزان	بی‌نظمی و هرج و مرج در کلاس در رویکرد حل مسئله؛ سروصدای دانش‌آموزان
	تفاوت سنی و وجود دانش‌آموزان دوپایه کلاس‌های مختلط و وجود دانش‌آموزان افغان	اختلاف سنی دانش‌آموزان یک کلاس؛ وجود دانش‌آموزان دوپایه
	ایجاد خستگی برای معلم	تعداد زیاد دانش‌آموزان افغان؛ مختلط بودن دانش‌آموزان
چالش کمبود منابع آموزشی و ضعف دانش معلم نقاط ضعف رویکرد آموزش ریاضی از راه حل مسئله	کمبود منابع آموزشی عدم آشنایی معلمان با روش حل مسئله عدم توجه به تفاوت‌ها و ویژگی‌های فردی دانش‌آموزان در یادگیری	کمبود منابع راهنمای معلم عدم اجرای روش حل مسئله در اکثر مدارس به دلیل عدم آشنایی معلمان با این روش
	مشکلات یادگیری دانش‌آموزان	آگاهی از تفاوت در توانایی دانش‌آموزان؛ تفاوت هوش دانش‌آموزان و چالش هماهنگ کردن دانش‌آموزان قوی و ضعیف
	وضعیت روانی دانش‌آموز و تأثیر آن بر یادگیری	ناتوانی برخی دانش‌آموزان در درک و حل فردی و گروهی مسئله؛ ضعف در حل کاردرکلاس؛ ایجاد بدفهمی برای برخی دانش‌آموزان؛ ناتوانی اکثر دانش‌آموزان در حل تمرین؛ احتمال عدم وقوع یادگیری رضایت‌بخش به دلیل تفاوت هوشی دانش‌آموزان
	زمان‌بر بودن آموزش ریاضی از راه حل مسئله	توجه به وضعیت روانی مناسب دانش‌آموز و تأثیر آن بر یادگیری؛ یأس و ناامیدی دانش‌آموز ناشی از ناتوانی در حل مسئله
		وقت‌گیر بودن دست‌یابی دانش‌آموز به مفهوم؛ وقت‌گیر بودن خودیادگیری در دانش‌آموز؛ عدم تناسب شیوه آموزشی با حجم محتوا و زمان اختصاص‌یافته به درس ریاضی

چالش کمبود امکانات و وسایل آموزشی

این مضمون شامل ۲ مضمون سازمان‌دهنده سطح یک است که به ترتیب زیر معرفی می‌شوند:

شرایط و فضای آموزشی نامناسب: براساس تجارب زیسته معلمان، تراکم بالای جمعیت در کلاس و فضای کوچک آن ازجمله مسائلی هستند که موجب اختلال در اجرای مؤثر آموزش به شیوه حل مسئله می‌شوند.

کمبود وسایل آموزشی: چالش تهیه وسایل دست‌ورزی و نبود ابزار و امکانات به‌میزان لازم از تجارب دیگری بود که معلمان طی تجارب آموزشی خود با آن مواجه بودند.

پاسخگوی شماره ۳ در رابطه با کمبود وسایل آموزشی چنین گفت:

«کلاس شلوغ است؛ ۳۶ نفر هستند که ۱۴ نفر آن، دانش‌آموز افغان هستند. هر ماه با انجمن اولیا جلسه داریم، آموزش می‌دهیم و از آن‌ها می‌خواهیم، حتماً وسایل کمک آموزشی را تهیه کنند».

چالش ناآشنایی و عدم همکاری عوامل انسانی

این قسمت شامل ۳ مضمون سازمان‌دهنده سطح یک به شرح زیر است:

ناآشنایی و عدم همکاری برخی دانش‌آموزان: در بسیاری موارد از آنجایی که دانش‌آموزان طی سال‌های قبل به شیوه توضیحی و سنتی آموزش دیده‌اند، آموزش سنتی را ترجیح می‌دهند. در برخی موارد نیز دانش‌آموزان ضعیف‌تر همکاری لازم را ندارند.

چالش‌های ناشی از مشکلات والدین: به دلیل زمان‌بر بودن این شیوه آموزشی، گاهی لازم است معلمان با آموزش والدین و تعامل با آنان آموزش را تسهیل کرده و یادگیری را برای دانش‌آموزان تسریع کنند. البته به شرط این که والدین، دانش کافی و همکاری لازم را داشته باشند، اما متأسفانه، در برخی موارد والدین سواد کافی نداشته و به تحصیل دانش‌آموزان بی‌توجه هستند و بعضاً اختلاف و دعوای آن‌ها بر روی مسائلی از قبیل نشستن فرزندشان در ردیف یا صندلی جلو است.

ناآشنایی و عدم استقبال مدیر، والدین و همکاران آموزشی از رویکرد حل مسئله: برخی مدیران و معلمان از آن‌جهت که فارغ‌التحصیل دانشگاه فرهنگیان نبوده و با رویکرد حل مسئله آشنا نیستند، با معلمان همکاری لازم را ندارند. گاهی اوقات نیز، نگرانی از ناتمام ماندن محتوای کتاب درسی در پایان سال، به دلیل زمان‌بر بودن این روش، از دیگر عواملی است که موجب عدم پذیرش آن می‌شود. افزون بر این مخالفت والدین که عمدتاً به دلیل بی‌سوادی و ناآشنایی آنان با رویکردهای نوین آموزشی است، از دیگر دغدغه‌های معلمان می‌باشد. پاسخگوی شماره ۲ در این زمینه بیان داشت:

«والدین و مدیر یک مقدار ناراضی‌تری داشتند و می‌خواستند خودم درس را توضیح بدهم؛ به این دلیل که مدیر با این روش ناآشنایی نداشت و فکر می‌کرد به مقدار زمان‌بر هست و ممکنه نرسیم کتاب را تمام کنیم».

چالش در مدیریت کلاس و کمبود وقت

این مضمون متشکل از ۵ مضمون سازمان‌دهنده سطح یک است که در ادامه ذکر می‌شوند:

کمبود وقت: حجم مطالب برخی از دروس ریاضی با ساعات آموزشی تخصیص‌یافته تناسب ندارد و زمان در نظر گرفته شده برای آن‌ها نسبت به سال‌های گذشته کاهش یافته است. این مسئله وقتی که ساعات کلاسی به دلایل گوناگون

مانند تداخل با جشن‌ها کاهش یابد، موجب عقب ماندن از بودجه‌بندی دروس و گاهی اوقات تدریس ناتمام کتاب می‌شود.

بی‌نظمی و سروصدای برخی دانش‌آموزان: بسیاری از معلمان و حتی مدیران مدارس از دانش‌آموزانی که به اعتقاد آن‌ها شلوغ هستند و رفتارهای ناخواسته و نامناسبی از خود بروز می‌دهند و به این ترتیب نظم و انضباط مدرسه و کلاس درس را دچار اختلال می‌کنند، شکایت دارند. این موضوع بویژه زمانی که دانش‌آموزان در فرایند آموزش دخیل هستند، شدت می‌یابد. به اعتقاد معلمان، بی‌نظمی و سروصدای دانش‌آموزان در آموزش با رویکرد حل مسئله باعث ایجاد مشکلاتی می‌شود که گاهی اوقات مدیر و سایر معلمان نیز معترض می‌شوند.

تفاوت سنی و وجود دانش‌آموزان دوپایه: یکی از مسائل اساسی معلمان، کلاس‌های چندپایه و اختلاف سنی دانش‌آموزان است. معمولاً معلمان برای تدریس در این کلاس‌ها، آمادگی، اطلاعات و تجربه کافی ندارند و از هیچ‌نوع آموزش پیش از خدمتی که زمینه‌ساز تجربه عملی و تفکر درباره تدریس چندپایه باشد، برخوردار نیستند.

کلاس‌های مختلط و وجود دانش‌آموزان افغان: وجود دانش‌آموزان افغان یکی از دغدغه‌هایی بود که معلمان طی تجارب خود با آن مواجه بودند. اگرچه طبق قوانین نظام آموزش و پرورش، هیچ‌گونه تفاوتی بین دانش‌آموزان افغان و ایرانی وجود ندارد، اما این مسئله می‌تواند به ناسازگاری در مشارکت گروهی و ایجاد سروصدا منجر شود. هم‌چنین، گروه‌بندی دانش‌آموزان مختلط نیز چالشی برای معلمان بشمار می‌آید.

ایجاد خستگی برای معلم: تدریس و مدیریت کلاس ممکن است با استرس و خستگی زیادی همراه باشد. معلم در کلاس باید از دانش‌آموزان ارزشیابی شفاهی و کتبی داشته باشد، کلاس را مدیریت و سروصدا و گرمی و سردی را تحمل کرده، واکنش دانش‌آموزان را نسبت به تشویق و تنبیه‌های احتمالی زیر نظر بگیرد.

پاسخگوی شماره ۴ از شرایط سخت مدیریت و کنترل کلاس در کنار دیگر مشکلات چنین گفت:

«چالش‌ها و مشکلات خیلی زیادی هست، جمعیت زیاد دانش‌آموزان، کنترل و مدیریت کلاس، سروصدای دانش‌آموزان، صحبت‌های والدین که معلم درس نمی‌دهد و فقط می‌چرخد، عقب‌ماندن از بودجه‌بندی درس، گیر دادن مدیر، فضای کوچک کلاس، نداشتن ابزار و وسایل برای تک‌تک دانش‌آموزان، هماهنگ کردن دانش‌آموزان قوی با ضعیف، خستگی معلم، مهارت معلم، همکاری نکردن بعضی از دانش‌آموزان، اعتراض همکارانی که این روش برایشان خوشایند نیست».

چالش کمبود منابع آموزشی و ضعف دانش معلم

این مضمون متشکل از ۲ مضمون سازمان‌دهنده سطح یک به شرح زیر است:

کمبود منابع آموزشی: تغییرات مکرر در محتوای آموزشی و رویکردها اگرچه می‌تواند به تربیت دانش‌آموزان موفق‌تر کمک کند، اما نبود منابع راهنمای آموزشی به‌روز و دقیق برای معلمان، یک چالش جدی بشمار می‌رود. این کمبود باعث می‌شود که معلمان نتوانند دانش خود را به‌روز کرده و شیوه‌های نوین آموزش را فراگیرند، که در نتیجه، اجرای عملی رویکرد حل مسئله را با دشواری مواجه می‌سازد. پاسخگوی شماره ۴ در بیان دغدغه‌اش برای یافتن منابع آموزشی چنین گفت:

«برای آموزش با رویکرد حل مسئله، منابع خیلی نیاز داشتم اما چه کسی با من همکاری می‌کرد؟ قفسه‌ها و کمد‌های دفتر را چقدر می‌گشتم تا شاید چیزی پیدا کنم».

عدم آشنایی معلمان با رویکرد حل مسئله: دلایل گوناگونی برای این عدم آشنایی وجود دارد. یکی از آن‌ها می‌تواند این باشد که آموزش و تحصیلات دانشگاهی معلمان، تخصصی نبوده و از مسیر دانشگاه فرهنگیان انجام نشده است. همچنین، علاقه معلم به آموزش سنتی یا ضعف در به‌روزرسانی و افزایش اطلاعات نیز از دیگر عوامل مؤثر در این زمینه هستند. بویژه که رویکرد حل مسئله از روش‌های نوین آموزشی به شمار می‌رود و نیاز به آشنایی و تسلط بیش‌تری دارد.

نقاط ضعف رویکرد آموزش ریاضی از راه حل مسئله

این مضمون شامل ۴ مضمون سازمان‌دهنده سطح یک است که به ترتیب زیر معرفی می‌شوند:

عدم توجه به تفاوت‌ها و ویژگی‌های فردی دانش‌آموزان در یادگیری: یکی از مشکلاتی مهم که اغلب معلمان و خانواده‌ها در امر آموزش و یادگیری با آن مواجه هستند، یادگیری کند برخی دانش‌آموزان است که به نام دانش‌آموزان ضعیف شناخته می‌شوند. این دانش‌آموزان در مقایسه با دیگران با سرعت و کیفیت کم‌تری مطالب درسی را می‌آموزند و از این لحاظ نیاز به توجه و راهنمایی بیش‌تری دارند. در مواردی که معلمان در فرایند تدریس با رویکرد حل مسئله به آموزش گروهی می‌پردازند، تفاوت هوش دانش‌آموزان و هماهنگ کردن دانش‌آموزان قوی و ضعیف موضوعی است که معلمان را به چالش می‌کشد.

مشکلات یادگیری دانش‌آموزان: براساس تجارب زیسته معلمان، مسائل و مشکلاتی از قبیل ناتوانی برخی دانش‌آموزان در درک و حل فردی و گروهی مسئله، ضعف در حل کاردکلاس، ایجاد بدفهمی برای برخی دانش‌آموزان و ناتوانی اکثر دانش‌آموزان در حل تمرین، مسائلی است که در یادگیری دانش‌آموزان با آموزش به‌شیوه حل مسئله وجود دارد. در برخی موارد نیز عدم یادگیری رضایت‌بخش از تفاوت هوشی دانش‌آموزان نشأت می‌گیرد.

وضعیت روانی دانش‌آموزان و تأثیر آن بر یادگیری: اهمیت سلامت روان در دانش‌آموزان هم برای خانواده‌ها و هم برای مدرسه و جامعه دارای اهمیت بسیاری است. به‌عقیده معلمان برخی دانش‌آموزان بعد از ناتوانی در حل مسئله دچار یأس و ناامیدی می‌شوند. بنابراین، توجه به وضعیت روانی دانش‌آموز و تأثیر آن بر یادگیری از فاکتورهایی است که باید به آن توجه شود.

پاسخگوی شماره ۲ از ناآشنایی و عدم همکاری برخی دانش‌آموزان به‌واسطه ناامیدی دانش‌آموزان پس از ناتوانی آن‌ها در حل مسئله گفت:

«در ابتدای کار چون بچه‌ها با این روش آشنا نیستند، یک مقدار به آن‌ها سخت می‌گذرد و ناامید می‌شوند چون هنوز بلد نیستند که چه کار کنند».

زمان‌بر بودن آموزش ریاضی از راه حل مسئله: از آنجاکه در رویکرد حل مسئله، هدف دستیابی خود دانش‌آموزان به مفهوم و درحقیقت خودیادگیری آن‌ها است؛ لذا فرایند آموزش با این شیوه فی‌نفسه زمان زیادی می‌طلبد. از طرفی زمان مورد نیاز این شیوه آموزشی با حجم محتوا و زمان اختصاص‌یافته به درس ریاضی، متناسب نیست.

درزمینه راهکارهای بهبود و ارتقاء کیفیت آموزش ریاضی از راه حل مسئله نیز با تحلیل داده‌های پژوهش، ۵۰ مضمون پایه، ۱۷ مضمون سازمان‌دهنده سطح ۱ و ۵ مضمون سازمان‌دهنده سطح دو شامل: راهکارهای مؤثر در رفع چالش کمبود امکانات و وسایل آموزشی؛ راهکارهای مؤثر در رفع چالش ناآشنایی و عدم همکاری عوامل انسانی؛ راهکارهای مؤثر در مدیریت کلاس و رفع چالش کمبود وقت؛ راهکارهای رفع کمبود منابع آموزشی و چالش افزایش دانش معلم و

درنهایت راهکارهای مؤثر در جهت رفع نقاط ضعف رویکرد آموزش ریاضی از راه حل مسئله مطابق جدول ۴ به دست آمد.

جدول ۴. راهکارهای بهبود و ارتقاء کیفیت آموزش ریاضی از راه حل

مضامین سازمان دهنده	مضامین سازمان دهنده سطح ۱	مضامین پایه
سطح ۲		
راهکارهای مؤثر در رفع چالش کمبود امکانات و وسایل آموزشی	استفاده از دست سازه‌ها	آموزش مفاهیم گوناگون با استفاده از وسایل ساده و در دسترس (انگشتان دست، حبوبات، مقواهای رنگی)؛ آگاهی از دست‌ساخته‌های مربوط به هر پایه (چرتکه در دوم و ساعت و عقربه در پایه دوم و سوم) استفاده از وسایل کم‌هزینه و ارزان به‌عنوان تکالیف آمادگی؛ ابزارهای در دسترس و ارزان (انگشتان دست، حبوبات)
راهکارهای مؤثر در رفع چالش ناآشنایی و عدم همکاری عوامل انسانی	وسایل ارزان و در دسترس همکاری و حمایت مدیر و والدین در تأمین وسایل و امکانات کمک آموزشی تدارک فضای فیزیکی استاندارد اطلاع‌رسانی و آموزش رویکرد حل مسئله طی جلسات توجیهی برای والدین	همکاری مدیر در تأمین امکانات آموزشی؛ همکاری اولیا در تأمین هزینه‌های آموزشی تدارک مکان و تجهیزات مناسب و مورد نیاز (کلاس بزرگ، صندلی و میز استاندارد و ...) آگاهی والدین قبل از آموزش دروس جهت ایجاد انگیزه؛ توضیح و آموزش روش حل مسئله به والدین؛ برگزاری جلسات توجیهی برای والدین
راهکارهای مؤثر در رفع چالش‌های مؤثر در مدیریت کلاس و رفع چالش کمبود وقت	افزایش تعامل میان عوامل آموزش بمنظور آموزش و رفع چالش‌ها توجه به سطح سواد والدین تعامل معلم و راهبر در زمینه ارزیابی پیشرفت دانش‌آموزان مدیریت و ذخیره‌سازی زمان و تخصیص زمان مناسب به کلاس ریاضی	آگاهی و اطلاع‌رسانی به معلمان طی جلسات شورای آموزگاران و زنگ‌های تفریح با استفاده از فیلم‌های آموزشی و مقالات؛ بحث و تبادل اطلاعات معلمان در دفتر؛ همکاری آموزش و پرورش در زمینه تهیه فیلم‌های آموزشی و ارائه به معلمان؛ همکاری مدیر در مدیریت کلاس؛ بهره‌گیری از جلسات شورای آموزگاران بمنظور آشناسازی با رویکرد حل مسئله و رفع چالش‌های درسی؛ تشکیل شورای آموزگاران و رسیدگی به حل مسائل کلاس لزوم باسواد بودن والدین؛ توجه والدین باسواد به تحصیل دانش‌آموزان ارائه گزارش پیشرفت دانش‌آموزان به راهبر آموزشی و اداره جهت توسعه رویکرد حل مسئله تخصیص ساعت اول کلاس به آموزش ریاضی؛ برنامه‌ریزی قبل از زنگ ریاضی؛ دادن تکالیف آمادگی که به دانش‌آموزان؛ تهیه طرح درس روزانه و سالانه؛ تسلط کامل معلم بر محتوا و شیوه آموزشی؛ افزایش سرعت کار گروهی با گروه‌بندی هدف‌مند

مضامین سازمان‌دهنده	مضامین سازمان‌دهنده سطح ۱	مضامین پایه
سطح ۲	کمک گرفتن از دانش‌آموزان در فرآیند مدیریت کلاس	انتخاب نماینده کلاس برای همکاری در مدیریت بهتر کلاس؛ نوشتن قوانین کلاس با همکاری دانش‌آموزان
گروه‌بندی دانش‌آموزان برای مدیریت بهتر کلاس	گروه‌بندی دانش‌آموزان متناسب با سطح توانایی؛ گروه‌بندی دانش‌آموزان در گروه‌های ۳-۴ نفره؛ توانایی بیش‌تر دانش‌آموزان در حل گروهی نسبت به حل فردی؛ کاهش رقابت و چالش‌های بین دانش‌آموزان با نظرخواهی از آنان در زمینه گروه‌بندی و رفع چالش‌ها؛ توجه به نقش حل گروهی بر توانایی دانش‌آموزان به واسطه تبادل اطلاعات	گروه‌بندی دانش‌آموزان متناسب با سطح توانایی؛ گروه‌بندی دانش‌آموزان در گروه‌های ۳-۴ نفره؛ توانایی بیش‌تر دانش‌آموزان در حل گروهی نسبت به حل فردی؛ کاهش رقابت و چالش‌های بین دانش‌آموزان با نظرخواهی از آنان در زمینه گروه‌بندی و رفع چالش‌ها؛ توجه به نقش حل گروهی بر توانایی دانش‌آموزان به واسطه تبادل اطلاعات
کاهش و اصلاح محتوای کتاب درسی مقابله با خستگی معلم	کاهش حجم مطالب درسی؛ اعمال برخی اصلاحات جهت بهبود عملکرد آموزش با رویکرد حل مسئله افزایش صبر و حوصله معلم؛ افزایش انعطاف‌پذیری معلم	کاهش حجم مطالب درسی؛ اعمال برخی اصلاحات جهت بهبود عملکرد آموزش با رویکرد حل مسئله افزایش صبر و حوصله معلم؛ افزایش انعطاف‌پذیری معلم
راهکارهای رفع کمبود منابع آموزشی و چالش افزایش دانش معلم	آگاهی و بهره‌گیری معلمان از محتوای آموزشی	تهیه کتاب و بروشورهای آموزش حل مسئله برای معلمان؛ بهره‌گیری معلم از مجلات رشد؛ بهره‌گیری معلمان از منابع و محتوای آموزشی (کتاب درسی، کتاب راهنمای معلم، فیلم‌های آموزشی مؤلف کتاب درسی)؛ تهیه فیلم‌های آموزشی از رویکرد حل مسئله توسط اساتید مجرب، طراحان، سرگروه‌های آموزشی برای معلمان؛ معرفی روش رویکرد حل مسئله توسط مؤلفان به معلمان
برگزاری دوره‌های ضمن خدمت و بهره‌گیری از اساتید مجرب در قالب کارگاه‌های آموزشی	برگزاری دوره‌های ضمن خدمت و بهره‌گیری از اساتید مجرب در قالب کارگاه‌های آموزشی	برگزاری دوره‌های ضمن خدمت و کارگاه‌های آموزشی از طرف آموزش و پرورش؛ بهره‌گیری از همکاران متخصص و مجرب در قالب کارگاه‌های آموزشی؛ برگزاری کارگاه‌های آموزشی برای معلمان توسط آموزش و پرورش؛ آموزش معلمان به کمک راهبرها و برگزاری کارگاه‌های آموزشی
راهکارهای مؤثر در جهت رفع نقاط ضعف رویکرد آموزش ریاضی از راه حل مسئله	شناسایی و تعامل با دانش‌آموزان در فرایند آموزش	بهره‌گیری از دانش‌آموزان باهوش و قوی‌تر توسط معلم در فرایند آموزش با رویکرد حل مسئله؛ کمک گرفتن از دانش‌آموزان قوی و خلاق
زمان‌بندی مناسب فرایند حل مسئله	زمان‌بندی مناسب فرایند حل مسئله	تخصیص زمان بیش‌تر به آموزش با رویکرد حل مسئله؛ تخصیص زمان متناسب با درجه سختی سوال به دانش‌آموزان در حل مسئله؛ تخصیص زمان ۲-۳ دقیقه برای حل فردی مسئله؛ تخصیص زمان ۴-۵ دقیقه برای حل گروهی مسئله

راهکارهای مؤثر در رفع چالش کمبود امکانات و وسایل آموزشی

برای این مضمون، ۴ مضمون سازمان‌دهنده سطح یک استخراج شده که به تفصیل زیر آمده است:

استفاده از دست‌سازه‌ها: براساس تجربیات معلمان، اهمیت دست‌سازه‌ها در یادگیری بویژه در آموزش ریاضی به روش حل مسئله، تأثیر مثبتی بر نتایج آموزشی دارد. آگاهی معلم از دست‌ساخته‌های مناسب برای هر پایه (مانند چرتکه برای پایه دوم و ساعت و عقربه برای پایه دوم و سوم) ضروری است تا از این ابزارها به بهترین شکل استفاده کند. وسایل ارزان و در دسترس: استفاده از ابزارهای در دسترس و ارزان (انگشتان دست، حبوبات) و وسایل کم‌هزینه از تجاربی بود که معلمان برای تأمین وسایل مورد نیاز در آموزش ریاضی از راه حل مسئله داشتند. پاسخگوی شماره ۳ درمورد استفاده از انگشتان دست در آموزش مفهوم جمع در پایه اول گفت:

«ابزار آن همان انگشتان دست هست، چیزی که همیشه همراه دانش‌آموز بوده و یک وسیله آموزشی بشمار می‌رود. با این رویکرد مفهوم جمع را یاد می‌گیرند».

همکاری و حمایت مدیر و والدین در تأمین وسایل و امکانات کمک آموزشی: به عقیده معلمان همکاری مدیران در تأمین امکانات آموزشی و حمایت اولیا در تأمین هزینه‌های آموزشی در اولویت جهت تأمین کمبود امکانات قرار دارد. تدارک فضای فیزیکی استاندارد: تجربیات متعدد نشان داده است وسایل کمک آموزشی، اعم از ساده یا پیچیده، به عنوان ابزاری برای ایجاد تسهیل در امر تدریس و یادگیری در نظام‌های آموزشی به کار می‌روند. لذا، به عقیده معلمان بایستی به امکانات و تجهیزات مناسب و مورد نیاز (کلاس بزرگ، صندلی و میز استاندارد و ...) توجه ویژه شود.

راهکارهای مؤثر در رفع چالش‌های ناآشنایی و عدم همکاری عوامل انسانی

این مضمون متشکل از ۴ مضمون سازمان‌دهنده سطح یک است که در ادامه به آن‌ها پرداخته می‌شود:

اطلاع‌رسانی و آموزش رویکرد حل مسئله طی جلسات توجیهی برای والدین: براساس تجارب زیسته معلمان با استفاده از شیوه‌هایی مانند آگاهی والدین قبل از آموزش دروس جهت ایجاد انگیزه، توضیح و آموزش روش حل مسئله به والدین و برگزاری جلسات توجیهی برای والدین می‌توان همکاری و حمایت والدین را در فرایند آموزش همراه کرد. پاسخگوی شماره ۶ در این زمینه اظهار داشت:

«تا الان اولیا هیچ‌گونه اعتراضی نسبت به روش تدریس من نداشته‌اند زیرا در ابتدای سال در مورد روش تدریس کامل توضیح می‌دهم و این اطمینان را جهت یادگیری بهتر به اولیا می‌دهم تا از همان ابتدا با تفاوت روش تدریس در دهه اخیر آشنا شوند».

افزایش تعامل میان عوامل آموزش بمنظور آموزش و رفع چالش‌ها: بسیاری از مسائل و چالش‌ها از جمله مسائل کلاسی و درسی دانش‌آموزان و یا توجیه نبودن همکاران آموزشی را می‌توان به واسطه تعامل از راه برنامه رایجی که در محیط آموزشی جریان دارد بهبود بخشید. به عقیده معلمان، تشکیل شورای آموزش و رسیدگی می‌تواند گزینه‌ای مؤثر برای حل مسائل کلاس باشد. آگاهی و اطلاع‌رسانی به معلمان طی جلسات شورای آموزگاران و زنگ‌های تفریح با استفاده از فیلم‌های آموزشی و مقالات می‌تواند افزون بر دریافت اطلاعات مرتبط با رویکرد حل مسئله، همکاری آنان را نیز برانگیزد. بحث و تبادل اطلاعات معلمان در دفتر، همکاری آموزش و پرورش در زمینه تهیه فیلم‌های آموزشی و ارائه به معلمان، همکاری مدیر در مدیریت کلاس و بهره‌گیری از جلسات شورای آموزگاران بمنظور آشناسازی با رویکرد حل مسئله و رفع چالش‌های درسی از گزینه‌های ساده‌ای است که می‌توان به آسانی در جهت پیشبرد اهداف آموزشی رویکرد حل مسئله و توسعه آن بهره برد.

توجه به سطح سواد والدین: تجربه نشان می‌دهد که پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزانی که والدین آنها آگاه و باسواد هستند، بیش‌تر است. دانش‌آموزی که والدین خود را مشغول مطالعه می‌بیند آن‌ها را به‌عنوان بهترین الگوی همانندسازی تحصیلی انتخاب می‌کند. بنابراین، کمک و راهنمایی فرزندان توسط والدین امری است ضروری و نمی‌توان کار آموزش را تنها به مدرسه محول ساخت. لذا، به‌عقیده معلمان توجه به سواد والدین و اهمیت آن در تحصیل و تربیت دانش‌آموزان امری ضروری است.

تعامل معلم و راهبر در زمینه ارزیابی پیشرفت دانش‌آموزان: ارائه گزارش پیشرفت دانش‌آموزان به راهبر آموزشی و اداره جهت توسعه رویکرد حل مسئله می‌تواند گزینه مناسبی برای تسهیل ارزیابی پیشرفت‌ها و توانمندی‌های فردی دانش‌آموزان باشد. زیرا در برخی موارد ارزیابی‌های فردی بنابه‌دلایلی ازجمله تفاوت‌های فردی و هوشی و یا شرایط کلاس از جمله تراکم جمعیت و زمان‌بر بودن آموزش عملاً برای معلم مقدور نیست.

راهکارهای مؤثر در مدیریت کلاس و رفع چالش کمبود وقت

در این بخش، ۵ مضمون سازمان‌دهنده سطح یک به شرح زیر ارائه می‌شود:

مدیریت و ذخیره‌سازی زمان و تخصیص زمان مناسب به کلاس ریاضی: معلم می‌تواند با برنامه‌ریزی قبل از زنگ ریاضی، دادن تکالیف آمادگی به دانش‌آموزان، تهیه طرح درس روزانه و سالانه، تسلط کامل بر محتوا و شیوه آموزشی و افزایش سرعت کار گروهی با گروه‌بندی هدف‌مند، تا حدودی زمان را ذخیره کند. هم‌چنین، لازم است که کلاس ریاضی در ساعات ابتدایی روز قرار گیرد تا دانش‌آموزان با انرژی و شادابی بیش‌تری در آن شرکت کنند.

کمک گرفتن از دانش‌آموزان در فرایند مدیریت کلاس: مشارکت دادن دانش‌آموزان دارای سطح انرژی بالاتر و دارای زمینه‌ی احتمال ایجاد بی‌نظمی در مدیریت و کنترل کلاس به‌طور هوشمندانه از سوی معلم می‌تواند، ضمن ایجاد انگیزه و احساس مسئولیت در آن‌ها، موجب شود دانش‌آموزان به‌طور ناآگاهانه و تدریجی همسو با فرایند کلاس حرکت کنند. برای مثال انتخاب نماینده و کمک‌نماینده از این راه می‌تواند به مدیریت کلاس کمک کند.

گروه‌بندی دانش‌آموزان برای مدیریت بهتر کلاس: تأثیر حل گروهی و تبادل اطلاعات میان دانش‌آموزان نباید نادیده گرفته شود. به‌عقیده معلمان، گروه‌بندی باید متناسب با سطح توانایی دانش‌آموزان باشد. در صورتی که ناسازگاری در یک گروه وجود داشته باشد، نظرخواهی از دانش‌آموزان در مورد گروه‌بندی به رفع چالش‌ها کمک می‌کند. گروه‌های ۳ تا ۴ نفره می‌توانند گزینه‌ای مناسب برای این منظور باشند. پاسخگوی شماره ۶ در مورد گروه‌بندی دانش‌آموزان در آموزش با این رویکرد گفت:

«سعی می‌کنم در گروه‌بندی، هدفمند اقدام کنم تا هر گروه، دانش‌آموز قوی داشته باشد و سرعت کار گروهی بالا رود».

کاهش و اصلاح محتوای کتاب درسی: ضرورت کاهش حجم مطالب درسی و اعمال برخی اصلاحات در کتب ریاضی بمنظور بهبود عملکرد آموزش با رویکرد حل مسئله از نکاتی است که باید مورد توجه برنامه‌ریزان و مؤلفان آموزشی قرار گیرد. با توجه به تغییرات روش‌های آموزشی و زمان‌بر بودن آن‌ها، دیگر تناسب و هم‌خوانی‌ای مناسب بین محتوا و شیوه آموزشی وجود ندارد، بویژه که مدت‌زمان کلاس‌ها نسبت به سال‌های گذشته کاهش یافته است.

مقابله با خستگی معلم: آموزش ریاضی از راه حل مسئله نیازمند انرژی و تحمل زیادی است و ممکن است معلمان را در معرض خستگی قرار دهد. در مواجهه با این چالش، مشارکت‌کنندگان در این پژوهش، تلاش کردند تا با افزایش صبر، حوصله و انعطاف‌پذیری خود، توانایی‌های لازم برای حفظ کیفیت تدریس و مدیریت کلاس را ارتقاء دهند.

راهکار رفع کمبود منابع آموزش و چالش افزایش دانش معلم

این مضمون شامل ۲ مضمون سازمان‌دهنده سطح یک به شرح زیر است:

آگاهی و بهره‌گیری معلمان از محتواهای آموزشی: براساس تجارب معلمان دوره ابتدایی، استفاده از محتواهای آموزشی مانند مجلات رشد، بروشورهای حل مسئله، منابع آموزشی (کتاب‌های درسی و راهنمای معلم ریاضی)، فیلم‌های آموزشی اساتید مجرب، طراحان و سرگروه‌های آموزشی و معرفی روش رویکرد حل مسئله توسط مؤلفان به معلمان، از جمله راه‌حل‌هایی است که می‌توانند به افزایش اطلاعات و بهبود مهارت‌ها و عملکرد معلمان کمک کنند.

برگزاری دوره‌های ضمن خدمت و بهره‌گیری از اساتید مجرب در قالب کارگاه‌های آموزشی: براساس تجارب زیسته معلمان، در بسیاری از مدارس به همان شیوه‌های سنتی ریاضی را آموزش می‌دهند. لذا، با استفاده از شیوه‌هایی از جمله آگاهی و اطلاع‌رسانی به معلمان طی برگزاری کارگاه‌های آموزشی، بهره‌گیری از همکاران متخصص و مجرب در قالب کارگاه‌های آموزشی، آموزش معلم به کمک راهبرها، برگزاری کارگاه‌های متنوع و غیرتکراری، برگزاری کلاس‌های ضمن خدمت، بهره‌گیری از تجارب راهبر آموزشی و سرگروه‌های آموزشی منطقه و برگزاری کارگاه‌های آموزشی با محوریت روش حل مسئله در جهت آگاهی و اطلاع‌رسانی، می‌توان مهارت‌های معلمان را بهبود بخشید و این رویکرد را در مدارس توسعه داد.

به بیان پاسخگوی شماره ۱۲:

«برای رفع چالش‌ها از راهکارهایی همچون جمع‌آوری مطالب جدید از منابع معتبر، تهیه طرح درس روزانه و سالانه، مطالعه راهنمای تدریس ریاضی، شرکت در دوره‌های ضمن خدمت حضوری و مجازی و... کمک گرفتم».

راهکارهای مؤثر در جهت رفع نقاط ضعف رویکرد آموزش ریاضی از راه حل مسئله

این مضمون متشکل از ۲ مضمون سازمان‌دهنده سطح یک است که در ادامه به آن‌ها پرداخته می‌شود:

شناسایی و تعامل با دانش‌آموزان در فرایند آموزش: بهره‌گیری از دانش‌آموزان باهوش و قوی‌تر در فرایند آموزش با رویکرد حل مسئله می‌تواند به معلم کمک شایانی کند و حجم کار او را کاهش دهد. مشارکت دانش‌آموزان در آموزش نه تنها فضای رقابتی سالمی ایجاد می‌کند، بلکه موجب می‌شود دانش‌آموزان برای ارتقای سطح علمی خود بکوشند تا معلم از آن‌ها نیز به عنوان آموزش‌دهنده استفاده کند.

زمان‌بندی مناسب فرایند حل مسئله: با وجود تغییرات در محتواهای کتاب‌های آموزشی و شیوه تدریس آن‌ها، مدت‌زمان کلاس‌ها اغلب به همان روال سابق باقی مانده و حتی ممکن است کاهش یافته باشد. برای بهبود کیفیت آموزش، افزایش مدت‌زمان کلاس‌ها ضروری است، چراکه رویکرد حل مسئله به طور طبیعی زمان‌بر است. از طرفی براساس تجربیات معلمان، تخصیص زمان به سؤالات باید متناسب با درجه سختی آن‌ها باشد. به طور کلی، زمان پیشنهادی برای حل فردی هر سؤال ۲ تا ۳ دقیقه و برای حل گروهی ۴ تا ۵ دقیقه مناسب به نظر می‌رسد. پاسخگوی شماره ۲ در رابطه با مدیریت زمان بیان داشت:

«با توجه به درجه سختی سوال تایم می‌گیرم و ازشون می‌خوام به صورت فردی فکر کنن و مسئله را حل کنن (دو تا سه دقیقه با توجه به سختی سوال)».

براساس مضامین استخراج‌شده، جهت دستیابی به درکی واضح و جامع از تجارب زیسته معلمان دوره ابتدایی در زمینه آموزش ریاضی از راه حل مسئله، شبکه مضامین در قالب شکل ۱ طراحی شده است:



شکل ۱. شبکه مضامین مربوط به تجارب معلمان در زمینه آموزش ریاضی از راه حل مسئله

بحث و نتیجه‌گیری

آموزش ریاضی در دوره ابتدایی یکی از ارکان اساسی فرایند یادگیری در نظام آموزشی هر کشور می‌آید. در این مرحله، کودکان نه تنها با مفاهیم عددی و ریاضی آشنا می‌شوند بلکه مهارت‌های تفکر انتقادی و حل مسئله را نیز در خود پرورش می‌دهند. در دهه‌های اخیر، روش‌های گوناگونی برای تدریس ریاضی معرفی شده‌اند که یکی از مؤثرترین آن‌ها، آموزش از راه حل مسئله است. در پژوهش حاضر که با هدف واکاوی تجارب زیسته معلمان دوره ابتدایی از اجرای برنامه درسی آموزش ریاضی از راه حل مسئله انجام گرفت، تحلیل مضمون داده‌های حاصل از مصاحبه با ۱۲ معلم دوره ابتدایی، منجر به شناسایی و استخراج ۳ مضمون فراگیر نقاط قوت، چالش‌های اجرایی و نقاط ضعف رویکرد آموزش ریاضی از راه حل مسئله و هم‌چنین، ارائه راهکارهای عملی برای بهبود آن شد.

درحالی‌که اکثر پژوهش‌های پیشین به بررسی جنبه‌های خاصی از رویکرد حل مسئله در آموزش ریاضی پرداخته‌اند، این پژوهش برای نخستین بار با واکاوی تجارب عملی معلمان، در شرایط واقعی کلاس‌های درس و دور از فضای آزمایشی، به جنبه‌های گوناگون این رویکرد از جمله نقاط قوت، چالش‌ها و راهکارهای آن پرداخته است. برای دستیابی به این نتایج، از مصاحبه با معلمان به‌عنوان یک روش کیفی استفاده شده است. این روش جمع‌آوری داده‌ها این مزیت

را دارد که به‌طور مستقیم تجارب عملی و واقعی معلمان را از نظر عملیاتی‌سازی این رویکرد به ما ارائه می‌دهد، درحالی‌که مطالعات موجود معمولاً به‌صورت تئوری یا از راه منابع کتابخانه‌ای به این موضوع پرداخته‌اند. استفاده از مصاحبه با معلمان، برخلاف مطالعات ادبیات موجود، به پژوهشگران این امکان را داده تا به دیدگاه‌های مبتنی بر تجربیات واقعی معلمان دست یابند و به‌ویژه نقاط ضعف این رویکرد و راهکارهای اجرایی آن را که در منابع تئوری کم‌تر به آن پرداخته شده، شناسایی کنند.

نقاط قوت شناسایی شده توسط شرکت‌کنندگان این پژوهش، در زمینه اجرای برنامه درسی آموزش ریاضی از راه حل مسئله عبارتند از: تحقق اهداف آموزشی، تحقق اهداف تربیتی، عاطفی و روان‌شناختی، توجه به مراحل آموزش ریاضی از راه حل مسئله، توجه به ایفای نقش معلم و شایستگی‌های حرفه‌ای، استفاده از شیوه‌های گوناگون نظارت و ارزیابی، توجه به سبک‌ها، راهبردها و رویکردهای نوین آموزشی. دستیابی به این نقاط قوت نشان می‌دهد که معلمان، آموزش ریاضی از راه رویکرد حل مسئله را به‌دلیل تأثیرات مثبتش بسیار ارزشمند می‌دانند. نتایج حاصل در این بخش با پژوهش‌های قبلی که بر اهمیت روش‌های فعال یادگیری از جمله روش حل مسئله تأکید دارند، هم‌خوانی دارند. برای مثال، نتایج پژوهش‌های Askari Rabati & Khalili Kalaki (2023)، Daresh et al (2018) و Abiodun et al (2024) نشان می‌دهد که رویکرد حل مسئله باعث افزایش یادگیری، مهارت حل مسئله و در نتیجه پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان می‌شود. همچنین، از حیث ایجاد چارچوبی برای یادگیری دانش ریاضی و انتقال مهارت‌ها به موقعیت‌های ناآشنا با پژوهش Khodadadi et al (2022)، از جهت تأثیر بر فعالیت گروهی و باورهای دانش‌آموزان با پژوهش Rekabeslamizadeh et al (2012) و در زمینه ارزیابی فردی و گروهی با رویکرد حل مسئله با پژوهش Nilimaa (2023) همسویی دارد. در رابطه با استفاده از ابزارهای آموزشی با پژوهش Jafarabadi Ashtiani & Nugmonov (2021) که نرم‌افزار جدیدی بر پایه یادگیری مبتنی بر حل مسئله (به نام نرم‌افزار تسهیل‌گر) طراحی و تأثیر آن را بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان بررسی کرده است و با یافته‌های Kaïtera & Harmoinen (2022) که نشان دادند استفاده از ابزار بصری در راهبردهای حل مسئله موجب افزایش مهارت دانش‌آموزان در حل مسئله، انجام تکالیف و همچنین، بهبود خلاقیت آنان می‌شود، همخوان است. از نقطه نظر مشارکت‌کنندگان در این پژوهش، رویکرد حل مسئله در آموزش ریاضی به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهد که در موقعیت‌های واقعی و با چالش‌های عملی مواجه شده و توانایی‌های تفکر منطقی و انتقادی و خلاقیت خود را تقویت نمایند. در این روش دانش‌آموزان فعالانه در یادگیری خود مشارکت کرده و با تقویت مهارت‌های فردی و اجتماعی برای مواجهه با چالش‌ها در زندگی مهیا می‌شوند. این تأکیدات با یافته‌های Lessani et al., (2017) هم‌راستا است.

در بخش دوم، چالش‌های اجرایی و نقاط ضعف رویکرد آموزش ریاضی از راه حل مسئله شامل: چالش کمبود امکانات و وسایل آموزشی، چالش ناآشنایی و عدم همکاری عوامل انسانی، چالش در مدیریت کلاس و کمبود وقت، چالش کمبود منابع آموزشی و ضعف دانش معلم و در نهایت نقاط ضعف رویکرد آموزش ریاضی از راه حل مسئله شناسایی شد. بررسی نقاط ضعف مطرح شده به ما این امکان را می‌دهد که با دیدی واقع‌بینانه به فرایند آموزش و یادگیری ریاضی از راه حل مسئله بنگریم و تلاش کنیم تا ضمن رفع این چالش‌ها، از الگوبرداری‌های کورکورانه بپرهیزیم. از نظر معلمان کمبود تجهیزات و امکانات کافی و همچنین، کمبود وقت برای انجام فعالیت‌های آموزشی از جمله چالش‌های اساسی هستند که موجب اختلال در اجرای مؤثر آموزش با رویکرد حل مسئله می‌شوند. این امر با یافته‌های Delqandi & Veisi (2019) که معتقدند، سازگار کردن مواد آموزشی برای برآورده کردن نیازهای گوناگون یادگیری دانش‌آموزان

امری ضروری بشمار می‌رود، تطابق دارد. در بین چالش‌های موجود، عدم توجه کافی به نقش مهارت و دانش معلمان در اجرای آموزش ریاضی با این رویکرد قابل توجه است. این موضوع با پژوهش Hoang et al (2023) که معتقدند با وجود نقش و اهمیت معلم در آموزش و موفقیت روش‌های آموزشی، عمده مطالعات و پژوهش‌ها در زمینه روش‌های آموزشی است و توجه کافی به نقش معلم و شیوه‌ی اجرای این روش‌ها نشده است، هم‌خوانی دارد. از نظر مشارکت‌کنندگان در این پژوهش اجرای موفق این رویکرد نیازمند ایجاد آمادگی و شایستگی معلمان است. معلمان نه تنها باید با مفاهیم ریاضی آشنا باشند، بلکه باید توانایی‌های خود را در استفاده از این شیوه تقویت کنند. یکی از روش‌های اساسی مورد نیاز، قراردادن مفاهیم ریاضی در قالب مسئله می‌باشد که متأسفانه در کتاب‌های آموزشی معلمان و سایر منابع، مستقیماً آموزشی به آن اختصاص داده نشده است. این موضوع از تناقض میان گفته‌های معلمان قابل استنباط است که برخی از آن‌ها تبحر و دانش کافی برای قرار دادن مفاهیم آموزشی در قالب مسائل را ندارند. این یافته‌ها با پژوهش Cai & Hwang (2023) که نشان دادند بین درک عمیق و درست معلم از نحوه‌ی طراحی و استفاده از مسئله آموزشی و رفع چالش‌های حل مسئله توسط دانش‌آموزان رابطه‌ی مستقیمی وجود دارد، مطابق است. هرچند نام آموزش ریاضی از راه حل مسئله تاحدی شناخته شده است، اما بستر آموزش عملی و جزء به جزء آن در دروس دانشگاهی فراهم نشده و این مهم به خود دانشجویان واگذار شده که تجربه و دانش لازم در زمینه آموزش ریاضی با رویکرد حل مسئله را کسب کنند. از تحلیل داده‌های پژوهش چنین استنباط می‌شود که دستورالعمل و برنامه خاص و مدونی برای آموزش معلمان و دانشجویان معلمان در این زمینه ارائه نشده که این نتیجه هم‌راستا با پژوهش Cai (2022) است. یکی از چالش‌های بیان‌شده، وجود نواقصی در محتوای کتب درسی است. این مسئله با پژوهش Rafiepour & Rahmani (2021) که اظهار می‌کنند تعداد موقعیت‌های طرح مسئله در کتاب‌های درسی ریاضی در پایه‌های اول تا نهم، کم و محدود است، همسویی دارد. هم‌چنین، طبق تجارب مشارکت‌کنندگان، در این رویکرد احتمال عدم وقوع یادگیری رضایت‌بخش به دلیل بی‌توجهی به تفاوت‌ها و ویژگی‌های فردی دانش‌آموزان وجود دارد و این امر می‌تواند زمینه بروز یأس و ناامیدی را در دانش‌آموزان ضعیف‌تر فراهم آورد. درحالی‌که پژوهش‌های متعدد نشان‌دهنده تأثیرات مثبت رویکرد حل مسئله به عنوان یک روش فعال تدریس بر ابعاد گوناگون آموزش و یادگیری هستند، اما نقاط ضعف برنامه درسی آموزش ریاضی از راه حل مسئله در هیچ پژوهشی مشاهده نشد.

سرانجام، در بخش سوم، راهکارهای ارائه‌شده توسط معلمان برای رفع چالش‌های موجود استخراج شد. این راهکارها شامل: راهکارهای مؤثر در رفع چالش کمبود امکانات و وسایل آموزشی؛ راهکارهای مؤثر در رفع چالش ناآشنایی و عدم همکاری عوامل انسانی؛ راهکارهای مؤثر در مدیریت کلاس و رفع چالش کمبود وقت؛ راهکارهای رفع کمبود منابع آموزشی و چالش افزایش دانش معلم و درنهایت، راهکارهای مؤثر در جهت رفع نقاط ضعف رویکرد آموزش ریاضی از راه حل مسئله است. راهکارها و پیشنهادهایی مفید که در این بخش توسط معلمان ارائه شد، مانند: تعامل با راهبر آموزشی جهت رفع چالش‌های مدیریتی، آموزشی و ارزشیابی، آشنایی با شخصیت دانش‌آموزان و بررسی مشکلات و موانع ذهنی آن‌ها برای افزایش سطح سلامت‌شان در رویارویی با شکست در موقعیت‌های حل مسئله و... می‌تواند به عنوان راهنمایی برای برنامه‌ریزان آموزشی، معلمان و مدیران مورد استفاده قرار گیرد تا به کمک آن‌ها کیفیت آموزش ریاضی با رویکرد حل مسئله را بهبود بخشند. در یک نگاه کلی اگر فعالیت‌های متعدد مدارس را بتوانیم به قلمروهای آموزش و تدریس، امور مربوط به کارکنان، امور مربوط به دانش‌آموزان، امور مالی و اداری، امور مربوط به ارتباط مدرسه و اجتماع و امور تسهیلات و تجهیزات مورد نیاز مدارس تفکیک کنیم هر یک از عوامل انسانی واحدهای آموزشی،

معلمان و کارکنان، دانش‌آموزان و اولیای آنان در صورت فراهم کردن شرایط لازم می‌توانند در هر یک از قلمروهای یاد شده مشارکت کنند. ازطرفی ضروری است که معلمان تجربه و دانش لازم در زمینه آموزش ریاضی از راه حل مسئله را کسب کنند. لذا، مراجعه به منابع آموزشی، ازجمله مقالات ارائه شده در این زمینه جهت افزایش آگاهی و دانش معلمان می‌تواند راهگشا باشد. از طرفی تسلط کافی بر محتوای کتب درسی نیز مورد تأکید می‌باشد، چراکه به‌باور Eskandari et al (2025) تازمانی که خود معلم، درک کامل و همه‌جانبه از موضوعات موجود در کتاب‌های درسی نداشته باشد، امکان تدریس با کیفیت و معنادار وجود نخواهد داشت. هم‌چنین، Momeni Kuhestani & Nejad-Hosseini (2020) راهبردهایی در زمینه حل مسئله، قواعد و اصول آن ارائه داده‌اند که رعایت‌کردن آن توسط مربیان و دانش‌آموزان باعث یادگیری و درک عمیق مباحث ریاضی دانش‌آموزان می‌شود. این تأکیدات با ماحصل یافته‌های Reyhani et al (2011) و Rahmonovich et al (2023) که بیانگر ضرورت توجه به آموزش معلمان و آگاهی آنان از شیوه‌های نوین آموزشی است مطابق است. برگزاری جلسات شورای آموزگاران و تبادل اطلاعات در محیط‌های غیررسمی نیز می‌تواند همکاری و آگاهی معلمان را افزایش دهد. هم‌چنین، لزوم آشنایی معلمان با اهداف آموزش ریاضی و شیوه‌های نوین تدریس ازجمله راهکارهای ارائه شده است که با پژوهش Askari (2023) هم‌خوانی دارد. به‌اعتقاد برخی معلمان شرکت‌کننده در پژوهش بازنگری و اصلاح کتب درسی بمنظور بهبود عملکرد آموزش با رویکرد حل مسئله از نکاتی است که باید مورد توجه برنامه‌ریزان و مؤلفان آموزشی قرار گیرد. این نتیجه با پژوهش Rafipour & Rahmani (2021) که معتقدند با یک تغییر کوچک در مثال‌های فعلی کتاب‌های درسی، می‌توان آن‌ها را به موقعیت‌های طرح مسئله تبدیل کرد، هم‌راستا است.

گفتنی است که با توجه به هدف این پژوهش (واکاوی تجارب زیسته معلمان دوره ابتدایی از اجرای برنامه درسی آموزش ریاضی از راه حل مسئله)، مصاحبه‌شوندگان، در پاسخ به پرسش‌های پژوهش، صرفاً به بیان تجارب عملی خود پرداختند. لذا، مضامین پایه استخراج شده از متن مصاحبه‌ها، حاصل تجارب عملی پاسخگویان است. فقط در پاسخ به سوال آخر، جهت ارائه راهکارها، هر چند خود پاسخگویان راهکارهایی که خارج از قدرت اجرایی آن‌ها می‌باشد، (مانند: کاهش و اصلاح محتوای کتاب درسی، تهیه فیلم‌های آموزشی از رویکرد حل مسئله توسط اساتید مجرب، طراحان و سرگروه‌های آموزشی) را عملاً پیاده نکرده‌اند، اما تجارب زیسته آن‌ها تأییدی بر مفید بودن این راهکارهاست. این پژوهش باوجود محدودیت‌هایی مانند تمرکز بر روی معلمان مقطع ابتدایی، محدود بودن حجم نمونه به ۱۲ معلم، چالش‌هایی درارتباط با مصاحبه‌ها و تحلیل داده‌ها و...، بستری مناسب جهت درکی عمیق‌تر از تجارب معلمان در اجرای برنامه درسی آموزش ریاضی با رویکرد حل مسئله فراهم کرد و نشان داد که این رویکرد می‌تواند به ایجاد تغییرات مثبت در نظام آموزشی منجر شده و به بهبود عملکرد در آموزش ریاضی کمک شایانی نماید. از سوی دیگر برای موفقیت این برنامه، نیاز به رفع چالش‌های موجود و ایجاد حمایت‌های لازم از سوی سیستم آموزشی است. تبیین جایگاه حل مسئله در برنامه درسی آموزش ریاضی و بازنگری کتب درسی ریاضی و اعمال تغییراتی در آن‌ها جهت استفاده از روش‌های نوین آموزشی به‌ویژه شیوه آموزش از راه حل مسئله گزینه‌ای است که باید در صدر توجه برنامه‌ریزان آموزشی و مؤلفان کتب درسی قرار گیرد. افزون بر غنی‌سازی کتب درسی، لازم است منابع و محتواهای مناسب آموزشی درخصوص اهداف شیوه آموزش ریاضی از راه حل مسئله و روش آموزش آن برای معلمان تولید شود. برگزاری کارگاه‌ها و دوره‌های گوناگون برای معلمان و برگزاری جلسات توجیهی برای مدیران و همکاران آموزشی و والدین درخصوص آموزش ریاضی از راه حل مسئله نیز بسیار دارای اهمیت است.

هم‌چنین، براساس نتایج کسب‌شده، پیشنهاد می‌شود برای بهبود اجرای برنامه درسی آموزش ریاضی از راه حل مسئله، زمان کلاس ریاضی افزایش یابد؛ منابع، مواد و رسانه‌های آموزشی غنی در اختیار آموزگاران و دانش‌آموزان قرار گیرد؛ رویکرد حل مسئله در آموزش ریاضی، برای دانشجومعلم‌ان دانشگاه فرهنگیان، بویژه در برنامه درسی رشته آموزش ابتدایی، به‌صورت کاربردی و عملی مورد توجه قرار گیرد. درخصوص نقاط ضعف رویکرد آموزش ریاضی از راه حل مسئله، از آنجایی که در استفاده از این رویکرد به توانایی‌ها و ویژگی‌های فردی دانش‌آموزان توجه کافی نشده است، این احتمال وجود دارد که دانش‌آموزان ضعیف‌تر ضمن باز ماندن از برنامه‌ی آموزشی، پیامدهای منفی را از نظر عاطفی تجربه کرده و ناامید و سرخورده شوند. لذا، پیشنهاد می‌شود، در صورت امکان، دانش‌آموزان در کلاس درس ریاضی به چند کلاس مجزا متناسب با توانمندی‌هایشان تفکیک شوند، ضمن اینکه، تمرین‌ها و محتواهای آموزشی نیز متناسب با توانمندی آن‌ها باشد. پیشنهاد دیگر اینکه می‌توان در صورت عدم تهیه محتوای متناسب با توانمندی دانش‌آموزان، مدت‌زمان یا ساعات کلاسی بیشتری را به دانش‌آموزان ضعیف‌تر در درس ریاضی اختصاص داد. هم‌چنین، پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌های آتی بر بررسی تأثیر عوامل گوناگون (مانند باورها، نگرش‌ها و دانش تخصصی) در اجرای موفق این برنامه، بررسی تأثیر اجرای برنامه‌های مشابه در دیگر مقاطع تحصیلی، توسعه ابزارهای ارزیابی مناسب، بررسی تأثیر رویکرد آموزش از راه حل مسئله بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان در درازمدت و طراحی برنامه‌های آموزشی جامع برای ارتقای دانش و مهارت‌های معلمان در زمینه آموزش حل مسئله تمرکز کنند.

References

- Abiodun, T. O., Aderibigbe, O. O., Adebola, I. S., & Ayoola, A. A. (2024). Effects of Heuristic Problem-Solving strategies on students' achievement and retention in Mathematics in Ogun State, Nigeria. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 12(1), 1-7.
- Askari, A. (2023). Metacognitive knowledge and problem solving in students. *The Sixth National Conference on Interdisciplinary Research in Management and Humanities Science, Tehran*. [In Persian]
- Askari Robati, Gh., & Khalili Kalaki, Z. (2023). Investigating the effectiveness of teaching mathematics with a problem-solving approach on academic achievement and problem-solving skills. *Quarterly Journal of Progress in Basic Science Education*, 9(31), 39-49. [In Persian]
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.
- Cai, J., & Hwang, S. (2023). *Making mathematics challenging through problem posing in the classroom*. In Mathematical challenges for all (pp. 115-145). Cham: Springer International Publishing.
- Cai, J. (2003). What research tells us about teaching mathematics through problem solving. *Research and issues in teaching mathematics through problem solving*, 241-254.
- Daresh, N., Shahi, S., & Razavi, S. A. (2018). The Effect of George Polya's Mathematics Teaching Method on Problem Solving Skills and Students' Academic Achievement in Mathematics. *Journal of Psychological Achievements*, 25(2), 181-200. [In Persian]
- Delqandi, A., & Veisi, S. (2019). Effectiveness of problem-solving training on variability of dependent cognitive style to with math anxiety: one-month follow up independent cognitive style of high school students. *Journal of New Strategies in Psychology and Educational Sciences*, 1(2), 25-49. [In Persian]
- Donaldson, S. E. (2011). *Teaching through problem solving: Practices of four high school mathematics teachers*. Doctoral dissertation, University of Georgia.
- Eskandari, M., Reyhani, E., Rahimi, Z., & Bahrami-Samani, E. (2025). The Content Knowledge of Preservice Elementary Teachers about the Possibility: An Essential Factor in the Effective Teaching of Probability Concepts. *Journal of Curriculum Research*, 14(2), 170-147. [In Persian]
- Hoang, H. M., Hoang, T. N., Dang, H. T. T., & Nguyen, T. (2023). A Review of Studies on Math Teaching Methods. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, 14(2), 448-463.
- Jafarabadi Ashtiyani, M., & Nugmonov, M. (2021). E-learning of mathematics using problem-based learning by designing a new software program and studying its impact on the mathematical performance of secondary high school students. *Technology of Education Journal*, 15(2), 207-222. [In Persian]

- Kaitera, S., & Harmoinen, S. (2022). Developing Mathematical Problem-Solving Skills in Primary School by Using Visual Representations on Heuristics. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 10(2), 111-146.
- Khodadadi, S., Avishi, N., Fanai, F., & Kord, H. (2023). The Effect of Belief System on Mathematical Learning and Problem-Solving Ability in Students. *The Sixth International Conference on Interdisciplinary Studies in Management and Engineering*, 6(6), 414-418. [In Persian]
- Lessani, A., Suraya, A., & Abu bakar, K. (2017). Comparison of new Mathematics Teaching Methods with Traditional Method. *Pepole International Journal of Social Sciences*, 3(2), 1285-1297.
- Mirzaxolmatovna, X. Z., Ibrokhimovich, F. J., & Ne'matovna, R. S. (2022). Methodology of Teaching Mathematics in Primary Education. *Journal of Pedagogical Inventions and Practices*, 7, 81-83.
- Momeni Kohestani, A., & Nejad Hoseinian, Y. (2020). Strategies for Improving Mathematics Problem-Solving Ability of Elementary School Students. *Journal of Research in Psychology and Education*, 4(12), 127-136. [In Persian]
- Nilimaa, J. (2023). New examination approach for real-world creativity and problem-solving skills in mathematics. *Trends in Higher Education*, 2(3), 477-495.
- Rafiepour, A., & Rahmani, M. (2021). The Position of Problem-Posing in School Mathematics Education in Iran: Review of Textbooks. *Journal of Theory and Practice in Curriculum*, 17(9), 91-118. [In Persian]
- Rahmonovich, D. S., Alijonovich, Y. A., & Azamkulov, A. (2023). Methodology Of Teaching Mathematics in Primary Grades. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 13(9), 7480-7485.
- Rekabeslamizadeh, S., Nowroozi Larki, F., & Nasry, S. (2012). Teaching via Problem Solving Based on Schoenfeld's Theory and Measure its Effectiveness. *Technology of Education Journal*, 6(4), 277-285. [In Persian]
- Reyhani, E., Ahmadi, G., & Karami Zarandi, Z. (2011). A Comparative Study of Problem-Solving Process Teaching in the Secondary Mathematics Curriculum of the United States, Australia, Japan, Singapore and Iran. *Journal of Education and Training*, 105, 115-142. [In Persian]
- Roorda, G., De Vries, S., & Smale-Jacobse, A. E. (2024). Using lesson study to help mathematics teachers enhance students' problem-solving skills with teaching through problem solving. *In Frontiers in Education*, 9, 1-17.
- Santos-Trigo, M. (2024). Problem solving in mathematics education: tracing its foundations and current research-practice trends. *ZDM-Mathematics Education*, 56(2), 211-222.
- Stramel, J. (2021). *Mathematics Methods for Early Childhood*. Fort Hays State University, Open Educational Resources. FHSU Digital Press.
- Takahashi, A. (2021). *Teaching Mathematics Through Problem-Solving*. New York: Routledge.



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی