



New Educational Approaches

New Educational Approaches


E-ISSN: 2423-6780

Vol. 19, Issue 2, No.40, Autumn and Winter 2024, P:23-50

Received: 08/08/2024 Accepted: 06/10/2024

Research Article

Developing of the Pattern of Revising the Elementary School math Curriculum based on Fullan's Approach

Reza Jafari Harandi : Associate Professor, Educational Sciences Department, Literature & Human Sciences Faculty, University of Qom, Qom, Iran.
rjafarih@gmail.com

Abstract

The aim of the current research was to present the model of the elementary school math curriculum based on Fullan's approach. The method of qualitative research was using synthesis research based on the analogy model based on Klein's model. The research community included reference texts in the field of identifying educational reforms needed in order to revise the elementary school math curriculum. Based on this, 42 sources in the range of 2011 to 2024 were selected and examined in a targeted manner in order to identify the educational reforms needed in the mathematics curriculum. Stopping the sampling process was based on theoretical saturation. After extracting the concepts and also compiling the final model of their validity by 10 experts in the field of educational sciences in the fields of curriculum planning, primary education and mathematics education in Isfahan in 2023, who were purposefully selected, using the content validity ratio (CVR) method to evaluate became. The results showed the pattern of revising the elementary math curriculum based on Fullan's approach with the aim of achieving deep learning and partial goals of creating and strengthening the six global competencies in students, providing the four elements of learning design, providing learning and teaching conditions and facilitating the joint research process. It is useful and executable. Therefore, it is suggested to the officials of the Ministry of Education and Research to use the designed model in order to implement educational reforms in the mathematics curriculum of the elementary school.

Keywords: Revision model, Curriculum, Mathematics, Elementary course, Fullan.

Introduction

The survival and dynamism of societies are depend on the quality of the education system at the national and international levels, and this depends on the provision of suitable conditions for the enrichment of curricula, especially in the primary period. Therefore, according to the concerns that exist in this field, most countries of the world have allocated a huge part of their country's budget to the development of the education of this course, and experts consider the design and revision of curriculum patterns to be a useful solution to achieve the educational goals of this period. One of the most important subjects in elementary

* Corresponding Author

2423-6780 © University of Isfahan



This is an open access article under the CC-BY-NC-ND 4.0 License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)



10.22108/NEA.2024.142401.2067

school is mathematics, which unfortunately, due to its abstract nature and little connection with the realities of life, has always caused many difficulties for students compared to other subjects. The mathematics rank of Iranian students in the Tims Test (TIMSS) has shown moderate growth in the mathematics rank of students from 1995 to 2011, but this growth stopped in 2015 and has started a sharp decline since then. This sharp drop coincided with the implementation of curriculum changes in Iran, which indicates the inadequacy of the applied changes and the need to revise existing curricula in the field of mathematics. In the field of curriculum revision, various models have been presented. Among the suggested models, Fullan's model (2013) has received a lot of attention in recent years due to its comprehensive perspective on the process of change and implementation. Therefore, the current research was conducted to provide a model for revising the elementary school math curriculum based on Fullan's point of view.

Method

This research was applied in terms of its purpose, and in terms of how data was collected, it was qualitative research, which was conducted by synthesis research based on the analogy model. The field of research in this section included domestic and foreign reference texts in the field of identifying educational reforms needed to revise the elementary school math curriculum. After several stages of screening, 302 sources were selected and studied among the reference texts based on the review of the title, abstract, and content. At the end, 42 studies, that were most related to the research subject in terms of content and had the necessary quality to be included in the research sample, were purposefully selected as a sample and were examined and analyzed. For this purpose, a sample of articles and specialized books were used. In the next step, the necessary information was extracted from the selected sources and the findings were categorized. After identifying the educational reforms extracted in line with the design of the model for revising the elementary mathematics curriculum, experts in the field of curriculum planning and elementary education were asked to give their opinion on each of the identified components in the form of a questionnaire with a three-point Likert scale (very necessary, useful and unnecessary). After applying the experts' opinions, the components obtained from the synthesis were presented. Finally, based on the identified components, a template for revising the elementary school math curriculum was presented and 10 experts in the field of curriculum planning and elementary education were asked to express their opinion about this template. Then, the content validity ratio (CVR) was evaluated for each component with the Lausche method.

Finding

The findings of this research showed that the goals in the revision pattern of the elementary school math curriculum are to achieve in-depth math learning and partial goals include creating and strengthening the six global competencies in students, providing the four elements of learning design, providing learning and teaching conditions, and facilitating the joint research process. Content includes character development, creativity enhancement, critical thinking/ problem-solving enhancement, cooperation enhancement, relationship quality improvement, and social belonging; Learning-teaching strategies including teaching methods, learning partnerships, learning environments, and digital use; Evaluation before teaching, during teaching, evaluation based on the person's performance in life, continuous evaluation and diverse evaluation and joint research process. Grouping should be with a small number and according to the individual differences, needs, and interests of the students. The resources and facilities needed in teaching include equipping the teaching process with facilities and educational technology and empowering teachers. The teaching time should be adjusted according to the volume of the book and the ability of the students, and the teaching

place should include a variety of teaching places and a quiet environment. These factors in the form of the presented model have relatively high precision and accuracy.

Discussion

The purpose of this research was to provide a model for revising the elementary school math curriculum based on Fullan's approach. According to the obtained results, the overall goal of this model is to achieve deep learning, which has been emphasized in numerous domestic studies. The findings of this research showed that this goal can be achieved with four more detailed goals, including creating and strengthening the six global competencies in students, providing the four elements of learning design, providing learning and teaching conditions, and facilitating the joint research process. In line with these results, Fullan has introduced the deep learning model with four layers; The first layer is global competencies that represent the true meaning of deep learning; The second layer represents elements of learning design and includes processes that facilitate change in thinking and action for leaders, teachers, families, and students. The third layer shows the necessary conditions for equipping deep learning at the school, district, and educational system level, which provides solutions in the direction of innovation, growth, and learning culture. The fourth layer is collaborative research which encompasses all layers and a process for continuous improvement of implementation practices. Finally, it should be said that because the math curriculum review model presented in this research is specific to the elementary level, the generalization of the research findings to other subjects and also to other educational levels, have limitations. Therefore, it is suggested that researchers in the field of psychology and educational sciences study to develop a model for revising the curriculum of different branches of mathematics in the secondary education period.

رویکردهای نوین آموزشی


دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه اصفهان

سال نوزدهم، شماره ۲، شماره پیاپی ۴۰، پاییز و زمستان ۱۴۰۳، ص: ۲۳-۵۰

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۷/۱۵

مقاله پژوهشی

تدوین الگوی بازنگری برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی بر اساس رویکرد فولن

رضا جعفری هرندی* : دانشیار، گروه علوم تربیتی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه قم، قم، ایران.

rjafarih@gmail.com

چکیده

هدف از پژوهش حاضر تدوین الگوی برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی بر اساس رویکرد فولن بود. روش پژوهش کیفی با استفاده از سنتز پژوهی بر اساس مدل قیاس مبتنی بر مدل کلاین بود. جامعه پژوهش شامل متون مرجع در حوزه شناسایی اصلاحات آموزشی مورد نیاز به منظور بازنگری برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی بود. بر این اساس، ۴۲ منبع در محدوده سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۴۰۲ برای اسناد داخلی و سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۴ برای اسناد خارجی به شیوه هدفمند به منظور شناسایی اصلاحات آموزشی مورد نیاز برنامه درسی ریاضی انتخاب و بررسی شدند. توقف فرایند نمونه‌گیری بر مبنای اشباع نظری بود. پس از استخراج مفاهیم و همچنین، تدوین الگوی نهایی، اعتبار آن‌ها توسط ۱۰ متخصص در حوزه علوم تربیتی در رشته‌های برنامه‌ریزی درسی، آموزش و پرورش دوره ابتدایی و آموزش ریاضی شهر اصفهان در سال ۱۴۰۲ که به صورت هدفمند انتخاب شده بودند، با روش نسبت روایی محتوایی ارزیابی شد. نتایج نشان داد الگوی بازنگری برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی بر اساس رویکرد فولن با هدف دستیابی به یادگیری عمیق و اهداف جزئی ایجاد و تقویت شایستگی‌های شش‌گانه جهانی در دانش‌آموزان، فراهم کردن عناصر چهارگانه طراحی یادگیری، فراهم کردن شرایط یادگیری و آموزش و تسهیل فرایند پژوهش مشترک، دارای سودمندی و قابلیت اجرایی است؛ بنابراین، به دست‌اندرکاران وزارت آموزش و پرورش پیشنهاد می‌شود تا به منظور اعمال اصلاحات آموزشی در برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی، از الگوی طراحی شده استفاده کنند.

واژگان کلیدی: الگوی بازنگری، برنامه درسی، ریاضی، دوره ابتدایی، فولن.

* نویسنده مسئول:



مقدمه

طی دهه گذشته، نظام تعلیم و تربیت ایران با سیاست‌گذاری‌های جدید، تغییراتی همه‌جانبه را در برنامه درسی، کتاب‌های درسی، آموزش معلمان و روش‌های ارزشیابی دوره‌های مختلف تحصیلی ایجاد کرد که هدف اصلی آن انطباق برنامه‌های درسی با دو سند بالادستی تحول بنیاد آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی بود. بر این اساس، بازنگری آموزش‌های ریاضی^۱ در ایران با ایجاد تحول در برنامه درسی ریاضی از پایه اول در سال ۱۳۹۰ آغاز شد و در سال ۱۳۹۸ با اجرای برنامه جدید ۱۲ پایه خاتمه یافت (غلام‌آزاد و همکاران، ۱۴۰۰). در این بین، در سال ۱۳۹۵، بر اساس سند برنامه درسی ملی، راهنمای برنامه درسی حوزه یادگیری ریاضی ارائه شد (گویا، ۱۴۰۱) که بر اساس ارزیابی‌های انجام شده از سوی متخصصان آموزش ریاضی و معلمان ریاضی مشخص شد این برنامه دارای جامعیت و شفافیت لازم نیست و انسجام درونی و بیرونی لازم برای کاربردی شدن را ندارد و به همین دلیل، پیشنهاد شد تا برنامه تدوین شده توسط مجریان به صورت کلی بازنگری شود. آنچه اهمیت بررسی موضوع را دوچندان می‌کند آن است که تلاش‌های تولید برنامه درسی ریاضی در دهه ۹۰ به نتیجه نهایی نرسید و تا کنون نیز برنامه درسی ریاضی جامعی مختص دوره ابتدایی ارائه نشده است که بتواند به تصویب نهایی شورای عالی آموزش و پرورش برسد (غلام‌آزاد و همکاران، ۱۴۰۰)؛ این در حالی است که دوره ابتدایی در همه نظام‌های آموزشی جهان مهم‌ترین دوره تحصیلی محسوب می‌شود (Sugiarti et al., 2022)؛ به طوری که بقا و پویایی جوامع مبتنی بر کیفیت نظام آموزشی در سطح ملی و بین‌المللی و غنی‌سازی برنامه‌های درسی به ویژه در دوره ابتدایی است (صالحی و همکاران، ۱۳۹۴؛ غلامی، ۱۳۹۹؛ ادیب‌منش، ۱۳۹۹؛ کاظم‌زاده و همکاران، ۱۴۰۰) و به همین دلیل، بیشتر کشورهای جهان، بخشی عظیم از بودجه کشور خود را به توسعه آموزش این دوره اختصاص داده اند و متخصصان، طراحان و بازنگری‌الگوهای برنامه درسی را راهکاری مفید برای تحقق اهداف تعلیم و تربیتی این دوره می‌دانند (کاظم‌زاده و همکاران، ۱۴۰۰).

از سوی دیگر، ریاضی یکی از دروس مهم دوره ابتدایی است که متأسفانه به دلیل ماهیت انتزاعی و ارتباط کم آن با واقعیت‌های زندگی، همواره دشواری‌هایی عمده را نسبت به دروس دیگر برای دانش‌آموزان به همراه داشته است (Karali, 2022). در این زمینه، حاجی آخوندی و موسی‌پور (۱۳۹۴) بیان کرده‌اند ماهیت انتزاعی ریاضی باعث می‌شود تا دانش‌آموزان علاقه‌ای به یادگیری این درس نداشته باشند؛ زیرا برایشان فهم این مسائل دشوار است. همچنین، بر اساس نتایج مطالعات بین‌المللی ریاضی و علوم (TIMSS)^۲، دانش‌آموزان ایرانی عملکردی ضعیف در درس ریاضی در مقایسه با بیشتر کشورهای تحت مطالعه داشته‌اند (Provasnik et al., 2020). بررسی رتبه ریاضی دانش‌آموزان ایرانی نشان‌دهنده رشد ملایم رتبه ریاضی دانش‌آموزان از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۱ بوده است که با طراحی برنامه‌های جدید ریاضی بر اساس یافته‌ها و رویکردهای جدید آموزش ریاضی در ایران مصادف است (آبادی و همکاران، ۱۳۹۸)؛ اما در سال ۲۰۱۵ این رشد متوقف شد (Mullis et al., 2020) و از آن زمان به بعد، افتی شدید را آغاز کرده است (Provasnik et al., 2020). این افت شدید هم‌زمان با اعمال تغییرات برنامه درسی مطابق برنامه درسی ملی و تغییرات کتب درسی در ایران بوده است. این موضوع بی‌کفایتی تغییرات اعمال شده و نیاز به بازنگری مجدد برنامه‌های درسی موجود در زمینه ریاضی را مشخص می‌کند.

1. mathematics

2. Third International Mathematics and Science Study

مهرمحمدی و حسینی (۱۳۹۸) بازننگری برنامه درسی را هر گونه تغییر و دگرگونی در فلسفه آموزش، منطق و چرایی و ارزش‌ها، دیدگاه‌ها و راهنماهای برنامه درسی، محتوا، مواد و منابع آموزشی، فضاها و تجهیزات مورد نیاز، روش‌های یاددهی - یادگیری و ارزشیابی دانسته‌اند و بسیاری از پژوهشگران معتقد هستند هدف این بازننگری باید دستیابی به یادگیری عمیق^۱ باشد (Fullan et al., 2017; Quinn et al., 2019). به اعتقاد فولن^۲ (۲۰۱۳)، یادگیری عمیق فرآیندی است که دانش‌آموزان را درگیر یادگیری می‌کند، دانش و مهارت آن‌ها را تقویت می‌کند و باعث ایجاد تفکر می‌شود. این همان موضوعی است که در بنیان‌های منطقی سند برنامه درسی ملی به آن اشاره شده است. در این سند توضیح داده شده است که یادگیری عمیق مفاهیم ریاضی زمانی اتفاق می‌افتد که دانش‌آموزان خودشان در طی حل یک مسئله جالب توجه به آن مفهوم ریاضی دست یافته باشند و خودشان آن مفاهیم را ساخته باشند و این عمل مشابه یک پژوهش در ریاضی است (غلام‌آزاد و همکاران، ۱۴۰۰). هدف یادگیری عمیق این است که دانش‌آموزان شایستگی‌ها و توانایی‌هایی را کسب کنند که آن‌ها را برای خلاقیت، ایجاد ارتباط کارآمد و مشارکت در حل مشکلات همیشگی زندگی آماده می‌کنند تا انسان‌هایی جامع و سالم باشند که نه فقط به ایجاد دنیای دانش‌بنیان، خلاق و وابسته امروزی کمک می‌کنند، بلکه آن را پدید می‌آورند (Fullan & Langworthy, 2014). به اعتقاد شیمیزو و ویتال، یادگیری عمیق ریاضی مستلزم آن است که دانش‌آموزان عواملی فعال باشند که گردانندگان یادگیری خود هستند. یادگیری عمیق ریاضی باعث می‌شود تا دانش‌آموزان درک کنند یادگیری این درس فرآیندی مستمر و مداوم است و باید بتوانند در خود تمایلات مثبت به ریاضی ایجاد کنند (Shimizu & Vithal, 2023).

چنین تحول عظیمی الگویی جامع را می‌طلبد که بتواند بدون محدودیت، عملکردی را هدایت کند که قابل اجرا است. در این زمینه، الگوهای مختلف ارائه شده‌اند که یکی از روشن‌ترین آن‌ها، رویکرد فولن است. این پژوهشگر الگوی دستیابی به یادگیری عمیق را در قالب چهار لایه توضیح می‌دهد (Fullan, 2013). اولین و مهم‌ترین لایه که در مرکز الگوی یادگیری عمیق جای دارد، بر اساس شش شایستگی جهانی تعریف می‌شود. بهتر است گفته شود یادگیری عمیق زمانی رخ می‌دهد که این شایستگی‌ها در دانش‌آموزان برای درگیر شدن در مشکلات و وظایف ارزشمند جهانی ایجاد و تقویت شوند. بر اساس این الگو، شایستگی‌های جهانی در قالب شخصیت^۳، خلاقیت^۴، تفکر انتقادی^۵، همکاری^۶، ارتباطات^۷ و تابعیت و تعلق اجتماعی^۸ قابل توضیح هستند که در کسب دانش و درک عمیق از مشکلات جهانی و بین‌فرهنگی نقش دارند. هر یک از این شش قالب دارای چندین بُعد است که برای دستیابی به یادگیری عمیق باید مورد توجه قرار گیرند.

طبق نظر فولن (۲۰۱۴)، لایه دوم برای دستیابی به یادگیری عمیق، عناصر لازم برای ایجاد و تقویت شایستگی‌های جهانی و شامل مشارکت‌های یادگیری^۹، محیط‌های یادگیری^{۱۰}، استفاده از دیجیتال^۱ و شیوه‌های آموزشی^۲ است.

-
1. deep learning
 2. Fullan
 3. character
 4. creativity
 5. critical Thinking
 6. collaboration
 7. communication
 8. citizenship
 9. learning partnerships
 10. learning environments

مشارکت‌های یادگیری بر روابطی جدید در یادگیری تأکید می‌کنند که باعث تغییر صدا، کنترل و تعاملات می‌شوند. از این منظر، دانش‌آموزان و معلمان نه فقط شریک یادگیری یکدیگر هستند، بلکه به شیوه‌ای خلاق نیز در حال یافتن راه‌هایی برای مشارکت با دیگر دانش‌آموزان در سایر کلاس‌ها، مدارس و کشورها و همچنین، با والدین، کارشناسان و جامعه هستند (Fullan et al., 2017). دومین عنصر، محیط یادگیری و دارای دو جنبه است: جنبه اول شامل پرورش یک فرهنگ یادگیری است که توانایی بالقوه دانش‌آموزان را آزاد می‌کند و جنبه دوم به طراحی فضای فیزیکی و مجازی اختصاص دارد که کسب شایستگی‌ها را بهینه و مطلوب می‌کند (Fullan & Langworthy, 2014). از سوی دیگر، به منظور دستیابی به یادگیری عمیق، به فضاهای فیزیکی و مجازی چندبعدی و انعطاف‌پذیر لازم است؛ فضاهایی که برای همکاری گروه‌های بزرگ و کوچک مناسب، برای تأمل و شناخت آرام و برای پژوهش و جست‌وجو فعال هستند و به طور شفاف منابعی غنی را در دسترس قرار می‌دهند (Fullan, 2013). در این الگو، از اصطلاح دیجیتال به جای فناوری استفاده شده است تا نشان دهد تمرکز صرفاً بر روی ابزارهای دیجیتال شامل دستگاه‌ها، نرم‌افزارها یا برنامه‌های روز نیست، بلکه بیشتر بر روی نقشی است که تعامل دیجیتالی در تقویت یادگیری عمیق بازی می‌کند. استفاده مؤثر از دیجیتال مشارکت‌های یادگیری عمیق دانش‌آموزان با خانواده، اعضای جامعه و کارشناسان را صرف‌نظر از موقعیت جغرافیایی تسهیل می‌کند و از ظرفیت دانش‌آموزان برای کنترل یادگیری خود آن‌ها در داخل و خارج از فضای کلاس حمایت می‌کند (Quinn et al., 2019). چهارمین عنصر شیوه‌های آموزشی است. معلمانی که به یادگیری عمیق دست یافته‌اند، به ایجاد تجربه‌ها و واحدهای غنی‌تر یادگیری، تأمین وقت برای توسعه شایستگی‌ها و استفاده از مدل‌های آموزشی مانند پرسش و یادگیری مبتنی بر پژوهش می‌اندیشند. این مدل‌ها معمولاً معلم را ملزم می‌کنند تا نقش فعال‌کننده را به عهده بگیرد و دانش‌آموزان مسیرهای یادگیری خود را انتخاب کنند و مسئولیت آن را به عهده بگیرند (Cohen & Mehta, 2017).

در الگوی فولن، شرایط لازم برای یادگیری عمیق در سه موضع مدرسه^۳، منطقه^۴ و سیستم‌ها^۵ مورد توجه است. به منظور فراهم آوردن شرایط ایجاد یادگیری عمیق در مدارس لازم است ابتدا فرهنگ یادگیری برای مربیان و دانش‌آموزان ایجاد شود و پرورش یابد؛ در هنجارها و روابط، شفافیت به وجود آید؛ مهارت‌ها و زبانی مشترک با استفاده از آموزش مبتنی بر شواهد ایجاد شوند و مکانیسم‌هایی برای شناسایی و به اشتراک گذاشتن شیوه‌های ابتکاری تعریف شوند و در نهایت، فرصت‌هایی پایدار برای معلمان فراهم شوند تا ظرفیت خود (دانش و مهارت‌ها) را در استفاده از روش‌های نوین تقویت کنند (Fullan, 2014). مناطق با ایجاد شرایطی که باعث تسریع تغییر ذهنیت‌ها و تسهیل اجرای شیوه‌های یادگیری عمیق می‌شوند، نقش حیاتی در این زمینه دارند. نقش منطقه، مشروعیت بخشیدن، حمایت و توانمند کردن مدارس برای تعامل و پذیرش یادگیری عمیق است. مناطق برای تحریک و حمایت از تکامل یادگیری عمیق باید یادگیری عمیق را به عنوان یک هدف ارزشمند در مدارس در نظر بگیرند؛ شرایطی را فراهم کنند که دانش‌آموزان، معلمان و مربیان در خطرپذیری احساس امنیت و حمایت کنند؛ در مدارس ظرفیت جمعی ایجاد کنند و سیستم‌های

-
1. leveraging digital
 2. pedagogical practices
 3. school conditions
 4. district conditions
 5. system conditions

ارزیابی را به سمت سنجش یادگیری عمیق سوق دهند (Quinn et al., 2019). سیستم‌ها در قالب سه فاز می‌توانند یادگیری عمیق را ایجاد کنند. فاز اول وضوح نام دارد که با هدف ایجاد شفافیت، درک مشترک و ایجاد تخصص انجام می‌شود. برای دستیابی به این هدف، طبق نظر فولن، باید کلیه افراد جامعه شش صلاحیت جهانی را بشناسند و افکار و فعالیت‌های خود را حول یک چشم‌انداز متحدانه مبتنی بر این شش صلاحیت تنظیم کنند. فاز دوم به عنوان عمق مفهوم سازی شده است. در این مرحله، معلمان و مدیران یک دیدگاه کار جمعی از شایستگی‌ها و مهارت‌های اولیه در استفاده از چهار عنصر برای طراحی تجربه‌های عمیق یادگیری را ایجاد کرده‌اند و برای دستیابی به مکانیسم‌هایی برای افزایش دقت در آزمایش مشترک و تعلیم و تربیت تلاش می‌کنند (Fullan, 2014). در فاز سوم که پایداری نام دارد، هدف دستیابی به سطحی از تخصص است که تعیین می‌کند چگونه باید راهبردهای اتخاذ شده را برای ایجاد انسجام در تمام مدارس به کار برد و در سطح جهانی، چگونه از آن‌ها برای کمک به دیگران برای رشد و تغییر بهره برد (Quinn et al., 2019).

مروری بر مطالعات انجام شده و در نظر گرفتن سند برنامه‌دستی ملی نشان می‌دهد تا چه میزان رویکرد فولن در زمینه بازنگری برنامه‌دستی ریاضی جامع و کارآمد است. در این زمینه، باید گفت سند برنامه‌دستی ملی هدف اساسی یادگیری ریاضی را تربیت افرادی می‌داند که هنگام رویارویی با مسائل بتوانند به طور منطقی استدلال کنند، قدرت تجزیه و انتزاع داشته باشند و درباره پدیده‌های پیرامونی نظریه‌ای جامع بسازند؛ همچنین، توانایی به کارگیری ریاضی در حل مشکلات روزمره و انتزاعی را داشته باشند (غلام‌آزاد و همکاران، ۱۴۰۰) که به اعتقاد فولن، این مهم با تقویت شایستگی‌های دانش‌آموزان قابل دستیابی است. همچنین، در این سند بر استفاده از فناوری، نقش مهم معلم به عنوان راهنما، دانش‌آموز محور بودن، اهمیت خودارزیابی و توجه به تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان در آموزش ریاضی تأکید شده است که از جمله موضوع‌هایی است که در رویکرد فولن نیز مورد توجه بوده است (Fullan, 2013). از سوی دیگر، غلامی (۱۳۹۹) معتقد است برنامه‌دستی ریاضی دوره ابتدایی باید منعطف، تسهیل‌گر و مبتنی بر واقعیت باشد و نیازهای دانش‌آموزان، معلمان و آشنایی آنان با روش‌های نوین تدریس و فناوری آموزشی، وسایل کمک‌آموزشی، اصول و مبانی استفاده از آن‌ها و سازگاری با تغییرات مداوم در نظر بگیرد. غلام‌آزاد (۱۳۹۹) گزارش کرده است در بازنگری برنامه‌دستی ریاضی دوره ابتدایی باید به فناوری‌های نوین و دیدگاه‌های جدید شناختی توجه شود. در این زمینه، رمضی و همکاران (۱۴۰۱) بر مهارت حل مسئله و تفکر انتقادی تأکید کرده‌اند. حضرتی و همکاران (۱۳۹۹) بیان کرده‌اند برنامه‌دستی دوره ابتدایی باید باعث ایجاد مهارت حل مسئله در دانش‌آموزان می‌شود. ادیب‌منش و صدر (۱۴۰۰) نیز اهمیت مشارکت را در این برنامه‌دستی لازم دانسته‌اند.

بنابراین، با توجه به اهمیت ریاضی در شناخت بهتر جهان، پیشرفت و ترقی سایر علوم، رشد تفکر مجرد، فرضیه‌سازی، رشد استدلال منطقی و قوه استنتاج و در نهایت، رشد و پیشرفت جوامع (عزیزی محمودآبادی و نیلی، ۱۳۹۸) و با در نظر گرفتن نتایج آزمون‌های بین‌المللی مبنی بر ضعف دانش‌آموزان ایرانی در این درس و با توجه به ناکارآمدی برنامه‌های درسی موجود (زادشیر و همکاران، ۱۴۰۱؛ غلامی، ۱۳۹۹)، در کنار کارآمدی الگوی فولن به عنوان یک دیدگاه علمی با حمایت تجربی قوی در رابطه با یادگیری عمیق در آموزش ریاضی (Fauskanger & Bjuland, 2018; Orhani, 2024)، پژوهش حاضر ابتدا سعی دارد با در نظر گرفتن چهار سطح معرفی شده توسط فولن، چالش‌ها و نیازهای موجود

در زمینه برنامه درسی ریاضی را بر اساس پژوهش‌های موجود، شناسایی و در نهایت، الگویی را به منظور جهت‌دهی به بازنگری برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی تدوین کند؛ از این رو، با توجه به آنچه بیان شد، پژوهش حاضر به منظور پاسخگویی به پرسش الگوی بازنگری برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی بر اساس دیدگاه فولن چگونه است، انجام شد.

روش پژوهش

این پژوهش کاربردی بود و به روش کیفی با استفاده از سنتز پژوهی^۱ بر اساس مدل قیاس مبتنی بر مدل کلاین انجام شد که مراحل آن در جدول (۱) ارائه شده‌اند.

جدول ۱: مراحل سنتز پژوهی به منظور شناسایی مؤلفه‌های الگوی بازنگری برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی بر اساس دیدگاه فولن

Table 1. Synthesis research steps to identify the components of the elementary school math curriculum revision model based on Fullan's perspective

مراحل اصلی	زیر مرحله	مراحل مرتبط با موضوع پژوهش
تعیین محدوده جغرافیای پژوهش با تأکید بر ویژگی‌های پژوهش‌های منتخب برای استفاده	مشخص کردن پارامترهای جست‌وجو؛ تاریخ و نوع پژوهش	سال انتشار: جمع آوری پژوهش‌های مرتبط با موضوع پژوهش بدون دخالت سال انتشار تا مرز تکرار محدوده جغرافیایی: سراسر دنیا نوع پژوهش: منابع مربوط به اصلاحات آموزشی مورد نیاز در زمینه ریاضی دوره ابتدایی، بررسی موانع و محدودیت‌های آن و راهکارهای دست‌یابی به یادگیری عمیق در درس ریاضی نوع اسناد: مقاله‌های چاپ‌شده در نشریه‌های معتبر و پایان‌نامه‌ها
	تعیین معیار برای انتخاب اسناد	مرتبط بودن پژوهش‌های کیفی و کمی معتبر و دقیق با پرسش پژوهش
	تعیین راهکار برای جست‌وجوی اسناد و پایگاه‌های اطلاعاتی	بررسی کلیدواژه‌های مرتبط با اصلاحات آموزشی مورد نیاز در زمینه ریاضی دوره ابتدایی، بررسی موانع و محدودیت‌های آن و راهکارهای دست‌یابی به یادگیری عمیق در درس ریاضی، جست‌وجوی هر یک از آن‌ها در پایگاه‌های اطلاعاتی ERIC, Taylor & Francis, Sage, Science Direct, Web of Science و Scopus و دسترسی بیشترین میزان اسناد در پایگاه داده‌های Google Books. ۳۰۲ منبع بررسی و ۴۲ اثر از بین آن‌ها طبق معیارهای ورود گزینش شدند.
	غربالگری درشت	مطالعه چکیده و انتخاب منابع بر اساس معیار مرتبط بودن و داشتن کیفیت کافی و مطلوب
	غربالگری ریز	مطالعه و بررسی دقیق کل متن اسناد در محدوده سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۴۰۲ برای اسناد داخلی و سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۴ برای اسناد خارجی
	واکاوی اسناد	بررسی و جداسازی بخش‌های مختلف پژوهش‌ها و جاگذاری آن‌ها در جدول داده‌ها و در نهایت، تهیه و ثبت یک نتیجه کلی از هر پژوهش توسط پژوهشگر
سنتز، ترکیب عناصر با یکدیگر و خلق و تولید اثری جدید	سنتز پژوهی	بعد از جمع آوری یافته‌ها، اسناد منتخب در خصوص اجزای الگوی بازنگری برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی بر اساس دیدگاه فولن بررسی شدند و با بازخوانی مکرر و دقیق، مقایسه و تطبیق یافته‌های مشابه و متناقض پژوهش‌ها و تفکیک آن‌ها به وسیله کدهای عددی، دسته‌بندی داده‌ها بر اساس اجزای برنامه درسی ارائه‌شده توسط کلاین انجام شد.

حوزه، روش نمونه‌گیری و حجم نمونه: حوزه پژوهش شامل متون مرجع در حوزه شناسایی اصلاحات آموزشی مورد نیاز به منظور بازنگری برنامه‌دستی ریاضی دوره ابتدایی بود. نمونه مورد مطالعه شامل ۴۲ منبع بود که به شیوه هدفمند انتخاب شدند و توقف فرایند نمونه‌گیری بر مبنای اشباع اطلاعاتی بود. معیارهای ورود شامل حیطه جغرافیایی (سراسر دنیا)، زبان گزارش‌های پژوهشی (انگلیسی و فارسی)، نوع سند (پژوهش‌هایی در حوزه عناصر برنامه‌دستی ریاضی که در مجله‌ای معتبر به چاپ رسیده و دارای متن کامل بود)، سال انتشار (سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۴۰۲ برای اسناد داخلی و سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۴ برای اسناد خارجی)، شرکت کنندگان (دانش‌آموزان مقطع ابتدایی) و روش‌شناسی (پژوهش‌های علمی) بودند.

ابزار پژوهش: در بخش کیفی، از مطالعه نظام‌مند اسناد داخلی و خارجی مرتبط با موضوع پژوهش و از فیش‌برداری و چک‌لیست به منظور گردآوری داده‌ها استفاده شد. در این راستا، با توجه به پیشینه پژوهشی موجود، ابتدا مفاهیم حاصل از مرحله اول هم‌دسته شدند و این هم‌دستگی بر اساس نظر ۱۰ متخصص نسبت به موضوع تحت مطالعه بررسی شد و ایده‌ها و پیشنهادهایی برای بهبود این هم‌دستگی ارائه شد. پس از اعمال نظر متخصصان، در بخش کمی، میزان اعتبار مفاهیم استخراج‌شده با استفاده از پرسشنامه پژوهشگر ساخته با طیف لیکرت سه‌درجه‌ای (بسیار ضروری، مفید و غیر ضروری) سنجیده شد. روایی محتوای این پرسشنامه تأیید شد و ضریب آلفای کرونباخ آن ۰/۸۹ به دست آمد. در مرحله آخر و پس از تدوین نهایی الگوی بازنگری برنامه‌دستی ریاضی دوره ابتدایی، به منظور بررسی اعتبار الگوی تدوین‌شده و اجزای آن، پرسشنامه‌ای متشکل از اجزا و همچنین، پرسشی برای سنجش اعتبار کلی الگو در اختیار این متخصصان قرار گرفت. اعتبار محتوایی این پرسشنامه نیز توسط متخصصان تأیید شد و ضریب آلفای کرونباخ آن ۰/۹۳ به دست آمد.

روش اجرا و تحلیل داده: به منظور اجرای پژوهش پس از مطالعه نظام‌مند اسناد موجود، مقاله‌های مناسب انتخاب شدند. از میان این اسناد، پس از چندین مرحله غربالگری بر اساس بررسی عنوان، چکیده و محتوای پژوهش، ۳۰۲ منبع انتخاب و بررسی شدند. در نهایت، ۴۲ پژوهش که از نظر محتوا بیشترین ارتباط را با موضوع پژوهش داشتند و از کفایت لازم برخوردار بودند، به صورت هدفمند به عنوان نمونه انتخاب و به طور دقیق بررسی و واکاوی شدند. در مرحله بعد، اطلاعات لازم از اسناد منتخب استخراج و یافته‌ها دسته‌بندی شد. پس از مشخص شدن مؤلفه‌ها در خصوص اصلاحات آموزشی مورد نیاز، از متخصصان حوزه برنامه‌ریزی درسی، آموزش و پرورش ابتدایی و آموزش ریاضی خواسته شد تا نظر خود را درباره هر یک از این مؤلفه‌ها در قالب پرسشنامه اعلام کنند. پس از اعمال نظر متخصصان، بر اساس مؤلفه‌های تأییدشده، الگوی بازنگری برنامه‌دستی ریاضی دوره ابتدایی تدوین و از همان متخصصان درخواست شد تا نظر خود را درباره این الگو اعلام کنند. با روش لاوشه، نسبت روایی محتوایی (CVR)^۱ برای هر جزء ارزیابی شد. در این رابطه، N_e تعداد متخصصانی است که به گزینه بسیار ضروری پاسخ داده‌اند و N تعداد کل متخصصان است.

$$CVR = \frac{n_e - N/2}{N/2}$$

یافته‌ها

در جدول (۲)، ویژگی‌های جمعیت‌شناختی متخصصان شرکت‌کننده در پژوهش ارائه شده است.

جدول ۲. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی

Table 2. Demographic characteristics

رشته	جنس	سن	کد
آموزش و پرورش ابتدایی	مرد	۴۸	۱
آموزش ریاضی	مرد	۵۶	۲
برنامه‌ریزی درسی	زن	۶۱	۳
آموزش ریاضی	زن	۵۳	۴
آموزش و پرورش ابتدایی	مرد	۵۶	۵
برنامه‌ریزی درسی	مرد	۶۲	۶
آموزش ریاضی	زن	۵۱	۷
آموزش و پرورش ابتدایی	زن	۴۴	۸
آموزش و پرورش ابتدایی	زن	۴۸	۹
برنامه‌ریزی درسی	زن	۵۰	۱۰

در جدول (۳)، منابع استفاده‌شده ارائه شده است.

جدول ۳. ویژگی‌های پژوهش‌های داخلی بررسی شده

Table 3. Characteristics of the internal research investigated

عنوان پژوهش	پژوهشگر/پژوهشگران (سال)	ردیف
بررسی تغییر و تحولات برنامه درسی جدید ریاضی دوره ابتدایی	غلامی (۱۳۹۹)	۱
تغییر برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای: چالش‌ها و بررسی‌های مورد نیاز	غلام‌آزاد (۱۳۹۹)	۲
ارزشیابی برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی: ارائه یک الگوی پیشنهادی	عزیزی محمودآبادی و نیلی (۱۳۹۸)	۳
عوامل مؤثر بر اصلاحات آموزشی با هدف توانمندسازی معلمان ریاضی دبیرستان	ضیایی و همکاران (۱۴۰۰)	۴
شناسایی ویژگی‌های برنامه درسی مسئله‌محور درس ریاضی دوره ابتدایی با رویکرد کیفی	رمضی و همکاران (۱۴۰۱)	۵
طراحی الگوی مطلوب برنامه درسی ارتقای مهارت‌های زندگی دانش‌آموزان دوره ابتدایی	ادیب‌منش و صدر (۱۴۰۰)	۶
چگونه آموزش ریاضی را مسئله‌محور کنیم؟	میرزاویری (۱۳۹۹)	۷
برنامه درسی ریاضی مسائل، روندها و جهت‌گیری‌های آینده	بخشعلی‌زاده (۱۴۰۰)	۸
برنامه‌ریزی درسی و طرح درس در آموزش رسمی و تربیت نیروی انسانی	میرزابیگی (۱۳۹۹)	۹
ارائه الگوی برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی با رویکرد یادگیری سیار	خدابخشی و همکاران (۱۳۹۹)	۱۰
بررسی مقایسه‌ای نحوه اجرای برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی در مدارس ایران، ژاپن و کانادا	تره‌باری و حسین‌زاده (۱۴۰۱)	۱۱
تحلیل محتوای کتاب‌های ریاضی دوره اول ابتدایی بر اساس مؤلفه‌های آموزش پایداری با تکنیک آنتروپی شانون	شمسی‌پایکیاده و همکاران (۱۴۰۰)	۱۲
تحلیل محتوای فیلم‌های آموزشی درس ریاضی دوره دوم ابتدایی در بخش محتوای رسمی شبکه شاد از منظر توجه به استانداردهای تولید فیلم‌های آموزشی در دوره	صباغ‌حسن‌زاده و خفته‌دل (۱۴۰۱)	۱۳

ردیف	پژوهشگر/پژوهشگران (سال)	عنوان پژوهش
		شیوع بیماری کووید ۱۹
۱۴	عظیمی و همکاران (۱۴۰۲)	تاریخ تغییرات و تحولات برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای
۱۵	ایران‌نژاد (۱۴۰۲)	افزایش میزان یادگیری و علاقمند کردن دانش‌آموزان به درس ریاضی
۱۶	قنبری‌نسب (۱۴۰۲)	بررسی روش‌های تدریس ریاضی و ارائه راهکارهایی برای کلاس پویا و فعال تدریس ریاضی
۱۷	مرتضوی‌زاده و روزبیکر (۱۴۰۰)	واکاوی روش‌های تدریس ریاضی در دوره ابتدایی
۱۸	جمشیدی‌بدربانی و همکاران (۱۳۹۹)	چگونه توانستم با استفاده از روش‌های تدریس فعال و ایجاد موقعیت‌های یادگیری کاربردی، میزان علاقه، انگیزه و پیشرفت دانش‌آموزان پایه ششم را در درس ریاضی بهبود بخشم؟
۱۹	کیانی و همکاران (۱۳۹۹)	نقش ویژگی شخصیت در یادگیری ریاضی
۲۰	عنایتی و کوهساری (۱۳۹۶)	وضعیت سبک‌های تعاملی معلمان ریاضی با دانش‌آموزان
۲۱	داداشی و همکاران (۱۳۹۵)	نقش فرهنگ معلمی در مواجهه با تغییرات برنامه درسی ریاضیات
۲۲	جباریان‌گرو و همکاران (۱۳۹۵)	اثربخشی بازخورد نوشتاری و شفاهی معلم بر یادگیری خودتنظیمی و پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی
۲۳	زینی‌وندنژاد (۱۳۹۴)	تعیین مفهومی تفکر ریاضی: چیستی، چرایی و چگونگی
۲۴	حاجی‌آخوندی و موسی‌پور (۱۳۹۴)	تاریخ تحولات «آموزش ریاضیات انتقادی» و عناصر اصلی برنامه درسی آن
۲۵	گویا و همکاران (۱۳۹۲)	رویکردهای معلمان ریاضی به گوش دادن در کلاس‌های درس: یک مطالعه پدیدارنگاری
۲۶	واحدی و قره‌آغاچی (۱۳۹۳)	بررسی الگوی مفروض راهبردهای یادگیری خودتنظیم در درس ریاضی بر اساس عوامل انگیزشی و واسطه‌گری هیجان‌های تحصیلی
۲۷	رحیمی‌شعرباف (۱۳۹۱)	یک شیوه الگوریتمی برای ایجاد فهم عمیق از ریاضیات با استفاده از روش مباحثه درسی

جدول ۴. ویژگی‌های پژوهش‌های خارجی تحت بررسی

Table 4. The characteristics of foreign research investigated

ردیف	پژوهشگر/پژوهشگران (سال)	عنوان پژوهش
۱	Permatasari (2019)	The Influence of Problem Based Learning towards Social Science Learning Outcomes Viewed from Learning Interest
۲	Fitria et al. (2019)	The difference of students learning outcomes using the project-based learning and problem-based learning model in terms of self-efficacy
۳	Mustofa & Hidayah (2020)	The Effect of Problem-Based Learning on Lateral Thinking Skills.
۴	Fernandes (2021)	From student to tutor: A journey in problem-based learning
۵	Malmia et al. (2019)	Problem-based learning as an effort to improve student learning outcomes.
۶	Wintz et al. (2020)	Integrating of Environmental Education into the Mathematics Curriculum: Effects on Pupils' Performance and Environmental Awareness
۷	Chandra Kundu (2018)	Mathematical Modeling as A Tool for Sustainable Development
۸	Vetter et al. (2020)	Effectiveness of Active Learning that Combines Physical Activity and Math in Schoolchildren: A Systematic Review
۹	Peteros et al. (2019)	Factors Affecting Mathematics Performance of Junior High School Students

ردیف	پژوهشگر / پژوهشگران (سال)	عنوان پژوهش
۱۰	Ashraf (2019)	The Voices of Teachers on Mandated Changes to Math Curriculum and Policy. A thesis submitted in conformity with the requirements for the degree of Master of Education – Educational Leadership and Policy Graduate Department of Leadership
۱۱	Mendes (2019)	Active Methodologies as Investigative Practices in the Mathematics Teaching
۱۲	Sebagala (2017)	Comparative Study of Secondary Mathematics Curriculum between Uganda and the United States
۱۳	Li et al. (2024)	Exploring the factors affecting elementary mathematics teachers' innovative behavior: an integration of social cognitive theory
۱۴	Wu et al. (2022)	Parents' daily involvement in children's math homework and activities during early elementary school
۱۵	Murphy et al. (2023)	Parents' experiences of mathematics learning at home during the COVID-19 pandemic: a typology of parental engagement in mathematics education

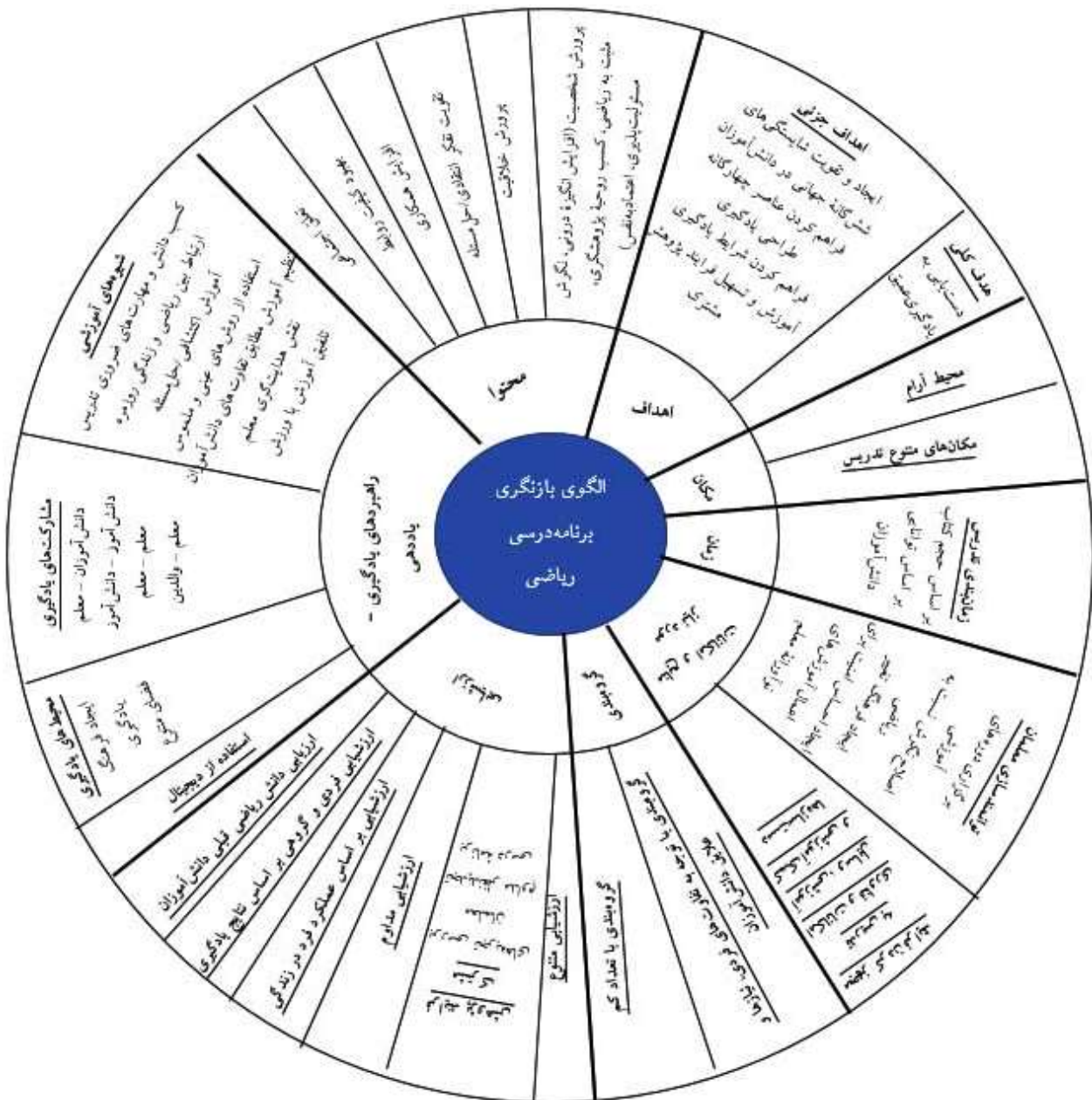
جدول ۵. مفاهیم هم‌دسته‌شده بر اساس سنتز پژوهشی

Table 5. Concepts grouped according to synthesis

CVR	تعداد کدها	مفاهیم جایگزین شده	
۱	۵	هدف کلی	دست‌یابی به یادگیری عمیق ریاضی
۱	۵۵	اهداف جزئی	ایجاد و تقویت شایستگی‌های شش‌گانه جهانی (شخصیت یادگیرنده، خلاقیت، تفکر انتقادی، همکاری، کیفیت رابطه و تعلق اجتماعی) در دانش‌آموزان
۱	۵۸		فراهم کردن عناصر چهارگانه طراحی یادگیری
۱	۷۶		فراهم کردن شرایط یادگیری
۱	۷		آموزش و تسهیل فرایند پژوهش مشترک
۱	۵	محتوا	افزایش انگیزه درونی
۰/۸	۲		ایجاد نگرش مثبت به ریاضی
۰/۸	۳		کسب روحیه پژوهشگری
۰/۸	۴		افزایش مسئولیت‌پذیری
۰/۷	۳		افزایش اعتماد به نفس
۱	۷	تقویت خلاقیت	
۱	۱۷	تقویت تفکر انتقادی/حل مسأله	
۱	۴	افزایش همکاری	
۱	۳	بهبود کیفیت روابط	
۱	۴	تعلق اجتماعی	
۱	۴	شیوه‌های آموزشی	کسب دانش و مهارت‌های ضروری تدریس
۱	۵		ارتباط بین ریاضی و زندگی روزمره
۱	۹		آموزش اکتشافی/حل مسأله
۱	۱۴		استفاده از روش‌های عینی و ملموس (بازنمایی‌های ریاضی، مدل‌سازی، بازی‌های هدفمند و نمایش)
۱	۳		تنظیم آموزش مطابق با تفاوت‌های دانش‌آموزان
۱	۴		نقش هدایت‌گری معلم
۰/۸	۲		تلفیق آموزش با ورزش

CVR	تعداد کدها	مفاهیم جایگزین شده	
۱	۱۰	مشارکت دانش آموزان - معلم	
۱	۳	مشارکت دانش آموز - دانش آموز	
۱	۲	مشارکت معلم - همکاران	
۰/۸	۶	مشارکت معلم - والدین	
۰/۸	۶	ایجاد فرهنگ یادگیری	
۱	۵	فضای متنوع فیزیکی و مجازی	
۱	۷	استفاده از دیجیتال	
۱	۲	ارزیابی دانش ریاضی قبلی دانش آموزان	
۱	۲	فردی	بر اساس نتایج
۱	۲	گروهی	یادگیری
۱	۲	ارزشیابی بر اساس عملکرد فرد در زندگی	
۱	۲	ارزشیابی مداوم	
۱	۲	ارزشیابی متنوع	
۱	۵	بررسی تجربه‌های معلمان	فرایند پژوهش
۱	۲	تجدید نظر مداوم برنامه درسی	مشترک
۱	۲	با تعداد کم	
۱	۴	با توجه به تفاوت‌های فردی، نیازها و علایق دانش آموزان	
۱	۵	فناوری‌های آموزشی	مجهر کردن فرایند
۱	۲	وسایل کمک آموزشی	تدریس به امکانات و
۱	۴	دست‌سازه	فناوری آموزشی
۱	۳	برگزاری دوره‌های آموزشی	توانمندسازی معلمان
۱	۲	اصلاح نگرش معلمان نسبت به ریاضی	
۱	۴	ایجاد فرهنگ تغییر در معلمان	
۱	۲	ایجاد احساس امنیت برای اعمال آموزش‌های نوآورانه معلم	
۱	۲	بر اساس حجم کتاب	زمان بندی تدریس
۱	۲	بر اساس توانایی دانش آموزان	
۱	۲	مکان‌های متنوع تدریس	

با توجه اینکه CVR به دست آمده برای شاخص‌ها ۰/۴ یا بزرگ‌تر از ۰/۴ بود، هیچ یک از مفاهیم استخراج شده حذف نشد. بر این اساس، الگوی بازنگری برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی در شکل (۱) تدوین شده است. نتایج حاصل از پژوهش بیانگر سودمندی و قابلیت اجرایی الگوی پیشنهادی است.



شکل ۱. الگوی پیشنهادی بازنگری برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی بر اساس رویکرد فولن

Figure 1. The proposed model for revising the elementary school math curriculum based on Fullan's approach

بحث و نتیجه گیری

هدف از انجام این پژوهش تدوین الگوی بازنگری برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی بر اساس رویکرد فولن بود. طبق نتایج به دست آمده، این الگو با هدف دستیابی به یادگیری عمیق ریاضی تدوین شده است که در سند برنامه درسی ملی نیز بر آن تأکید شده است. بر اساس یافته‌های پژوهش و مطابق نظر فولن و همکاران (۲۰۱۷)، این هدف با چهار هدف جزئی‌تر شامل ایجاد و تقویت شایستگی‌های شش‌گانه جهانی در دانش‌آموزان، فراهم کردن عناصر چهارگانه طراحی یادگیری، فراهم کردن شرایط یادگیری و آموزش و تسهیل فرایند پژوهش مشترک قابل وصول است (Fullan & Donnelly, 2013; Quinn et al., 2019). هرچند پژوهش‌های گذشته اجزای نام‌برده شده را با این تقسیم‌بندی مورد توجه

قرار نداده‌اند، بر لزوم توجه به این چهار عنصر در برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی تأکید کرده‌اند (غلام‌آزاد، ۱۳۹۹؛ ضیایی و همکاران، ۱۴۰۰؛ عظیمی و همکاران، ۱۴۰۲).

نتایج نشان داد ایجاد و تقویت شایستگی‌های جهانی در کسب دانش و درک عمیق از مشکلات جهانی و بین‌فرهنگی نقش دارند. پرورش شخصیت یادگیرنده اولین جزء از شایستگی‌های شش‌گانه جهانی است که طبق مطالعات انجام شده در این زمینه، باید به تقویت انگیزه درونی (ایران‌نژاد، ۱۴۰۲)، ایجاد نگرش مثبت نسبت به ریاضی، کسب روحیه پژوهشگری، افزایش مسئولیت‌پذیری (عزیزی‌محمودآبادی و نیلی، ۱۳۹۸؛ رمضی و همکاران، ۱۴۰۱) و ارتقای اعتمادبه‌نفس (Peteros et al., 2019; Ashraf, 2019) توجه کرد. پرورش این نوع از شخصیت موجب می‌شود تا دانش آموزان مشتاقانه و با نگرشی مثبت، موضع‌گیری فعالی نسبت به یاد گرفتن ریاضی داشته باشند و با تجهیز شدن به اعتمادبه‌نفس، در مسیر دست‌یابی به فرهنگ یادگیری گام بردارند. این ویژگی‌ها باعث می‌شوند تا دانش آموزان دائماً به دنبال بازخورد باشند یا تجربه یادگیری فعلی‌شان را تنظیم کنند و یادگیری خود را بهبود بخشند (Quinn et al., 2019). خلاقیت دومین شایستگی جالب توجه در این الگو است. این ویژگی علاوه بر سند برنامه درسی ملی، در مطالعات بسیار تأیید شده است (غلامی، ۱۳۹۹؛ کیانی و همکاران، ۱۳۹۹؛ رمضی و همکاران، ۱۴۰۱). دانش آموزان خلاق کنجکاو هستند و در مواجهه با چالش، نه فقط راه‌حلی را برای تغییر ارائه می‌دهند، بلکه می‌دانند چگونه برنامه‌ریزی و از منابع مناسب برای تحقق آن استفاده کنند. این دانش آموزان به عنوان یک رهبر، برای حل مسئله پشتکار دارند و نگرش مثبت خود را با دیگران به اشتراک می‌گذارند. آن‌ها به آسانی از فرصت‌های جدید استفاده می‌کنند و با همکاری و دست‌یابی به مکان‌های جدید، یادگیری خود را گسترش می‌دهند (Quinn et al., 2019).

سومین شایستگی تفکر انتقادی/حل مسئله است که مطالعاتی زیاد به اهمیت آن در یادگیری ریاضی اشاره کرده‌اند (Permatasari, 2019؛ ادیب‌منش و صدر، ۱۴۰۰؛ صباغ‌حسن‌زاده و خفته‌دل، ۱۴۰۱؛ عظیمی و همکاران، ۱۴۰۲) و در سند برنامه درسی ملی نیز به آن اشاره شده است. تفکر انتقادی برای تهیه و ارزیابی اطلاعات معتبر و مرتبط و تعیین استدلالی نقاط قوت لازم است و دانش آموزان را قادر می‌سازد تا دیدگاه‌های مخالف را درک کنند و بتوانند بین ایده‌ها، موضوع‌ها، پرسش‌ها، مسائل و فرآیندهای تفکر و یادگیری ارتباط برقرار کنند (Fullan et al., 2017). در همین زمینه، کوئین^۱ و همکاران (۲۰۱۹) معتقد هستند تفکر انتقادی توانایی استفاده از منطق و استدلال، نتیجه‌گیری و طراحی روش عملی و ارزیابی رویه‌ها و نتایج را در دانش آموزان ایجاد می‌کند و باعث می‌شود تا دانش جدید خود را با شرایط جدید و ویژه تطبیق دهند و از آنچه آموخته‌اند، در چالش‌ها یا موقعیت‌های دنیای واقعی بهره ببرند.

چهارمین شایستگی همکاری است. در این زمینه فیتریا^۲ و همکاران (۲۰۱۹) معتقد هستند افزایش همکاری ممکن است به تسهیل فرایند حل مسئله بینجامد. رمضی و همکاران (۱۴۰۱) نیز بر ایجاد نگرش مثبت نسبت به همکاری و تقویت تعامل دانش آموزان تأکید کرده‌اند. پنجمین شایستگی بهبود کیفیت روابط است و مطالعات پیشین درباره اهمیت مهارت‌های ارتباطی در یادگیری ریاضی تأکید کرده‌اند (رمضی و همکاران، ۱۴۰۱؛ Li et al., 2024). در این راستا، کوئین و همکاران (۲۰۱۹) توضیح می‌دهند همکاری و برقراری ارتباط با دیگران برای ایجاد تغییر در شرایط یادگیری، توانایی پیشرفت همه دانش آموزان برای موفق شدن در یک دنیای پیچیده ضروری است. این پژوهشگران بیان می‌کنند جهان به

1. Quinn
2. Fitria

دانش‌آموزانی نیاز دارد که بتوانند ارتباطاتی باکیفیت داشته باشند و با دیگران همکاری کنند؛ زیرا همکاری مسیر دست‌یابی به یادگیری عمیق را هموار می‌کند.

تعلق اجتماعی آخرین شایستگی جالب توجه در این پژوهش است که در سند برنامه درسی ملی و مطالعات انجام‌شده بسیار بر آن تأکید شده است (شمسی‌پایکیاده و همکاران، ۱۴۰۰؛ Wintz et al., 2020 Chandra Kundu, 2018). پرورش تعلق اجتماعی در دانش‌آموزان باعث در نظر گرفتن تنوع در مشکلات جهانی می‌شود و مشارکت فعالانه برای افزایش در نظم موجود در طبیعت، عدالت و رفاه را در پی دارد (Fullan et al., 2017).

در این الگوی بازنگری، راهبردهای یادگیری - یاددهی در قالب چهار بخش شیوه‌های آموزشی، مشارکت‌های یادگیری، محیط‌های یادگیری و استفاده از دیجیتال ارائه شدند که در سند برنامه درسی ملی نیز بر هر یک از این اجزاء تأکید شده بود. بر اساس نظریه فولن (۲۰۱۳)، این‌ها عناصر لازم برای ایجاد و تقویت شایستگی‌های جهانی هستند. بر این اساس، الزامی است تا معلمان پیش از تدریس، بر مفاهیم همه حوزه‌های ریاضی اشراف داشته باشد (Li et al., 2024) تا ریسک بهره‌وری از شیوه‌های نوین تدریس را کاهش دهند. در کنار این موضوع، در برنامه‌های درسی ریاضی نوین، برقراری ارتباط بین ریاضی و زندگی روزمره نیز باید مورد توجه باشد و از این منظر تحت بازنگری قرار گیرد. از سوی دیگر، نتایج نشان داد در آموزش ریاضی دوره ابتدایی بهتر است از روش اکتشافی استفاده شود (Mustofa & Hidayah, 2020؛ میرزاویزی، ۱۳۹۹؛ قنبری‌نسب، ۱۴۰۲؛ مرتضوی‌زاده و روزیپیکر، ۱۴۰۰)؛ چنانچه رمضی و همکاران (۱۴۰۱) معتقد هستند بهتر است تدریس با طرح یک پرسش آغاز شود. همچنین، این آموزش زمانی میسر است که از روش‌های عینی و ملموس استفاده شود (Malmia et al., 2019) که این موضوع به دلیل انتزاعی بودن مفاهیم ریاضی و سطح تحول شناختی دانش‌آموزان در این دوره تحصیلی است. پژوهشگران معتقد هستند برای آموزش ریاضی دوره ابتدایی باید تدریس را مطابق تفاوت‌های دانش‌آموزان در حوزه‌های ساخت و رشد شناختی، ویژگی‌های جسمی، هیجانی و اجتماعی تنظیم کرد (غلامی، ۱۳۹۹؛ میرزاییگی، ۱۳۹۹). در این فرایند معلم باید نقش هدایتگر را داشته باشد (Ashraf, 2019؛ Fullan, 2013; Mendes, 2019) و اجازه دهد تا دانش‌آموزان مسیرهای یادگیری خود را انتخاب کنند و مسئولیت آن را به عهده بگیرند. معلمان باید بدانند چگونه تجربه‌ها و چالش‌ها را داربست ببندند، آن‌ها را دقیقاً مطابق نیازها و علائق دانش‌آموزان تنظیم کنند و از طریق ارتباط، اصالت و پیوند با دنیای واقعی، یادگیری را به حداکثر برسانند (Fullan & Vetter, 2014). در کنار همه این ویژگی‌ها، بهره بردن از تحرک و ورزش در تدریس مفید گزارش شد (Langworthy, 2014؛ ضیایی و همکاران، ۱۴۰۰).

در تدریس ریاضی، مشارکت‌های یادگیری در چهار جنبه دانش‌آموز - آموز - معلم، دانش‌آموز - دانش‌آموز، معلم - معلمان، معلم - والدین اهمیت دارد. مطالعات پیشین نشان می‌دهند یادگیری ریاضی باید مشارکتی و تعاملی باشد (رمضی و همکاران، ۱۴۰۱؛ ادیب‌منش و صدر، ۱۴۰۰) و لازم است دانش‌آموزان درگیر جریان یادگیری شوند (حاجی‌آخوندی و موسی‌پور، ۱۳۹۴؛ داداشی و همکاران، ۱۳۹۵). این ویژگی از اهداف اساسی یادگیری ریاضی در سند برنامه درسی ملی است. در این زمینه، لی^۱ و همکاران (۲۰۲۴) پیشنهاد می‌کنند گروه‌هایی کوچکی از دانش‌آموزان تشکیل شوند و در قالب این گروه‌ها طرح و حل مسئله اتفاق بیفتد. فولن (۲۰۱۴) معتقد است حتی بهتر است این مشارکت فراتر از دیوارهای

1. Li

کلاس برود و در سطح محلی، ملی و جهانی نیز انجام شود. از طرف دیگر، لازم است معلمانی که به یادگیری عمیق دست یافته‌اند، به ایجاد تجربه‌ها و واحدهای غنی‌تر یادگیری، تأمین وقت برای توسعه شایستگی‌ها و استفاده از مدل‌های آموزشی مانند پرسش و یادگیری مبتنی بر پژوهش بیندیشند و در این راستا، با معلمان دیگر تبادل نظر داشته باشند. این موضوع در پژوهش ضیایی و همکاران (۱۴۰۰) نیز بررسی شده است. در کنار این جنبه‌ها، لی و همکاران بر اهمیت مشارکت والدین نیز تأکید و بیان کرده‌اند لازم است والدین اطلاعاتی را از فرزندان خود به معلمان بدهند که برای تعیین بازخورد در کلاس و ایجاد فرهنگ یادگیری ضروری است. به این مطلب در مطالعاتی مانند وو و همکاران و مورفی و همکاران نیز اشاره شده است (Wu et al., 2022; Murphy et al., 2023).

بعد دیگر یافته‌ها بر محیط‌های یادگیری تأکید دارد که در برگیرنده پرورش فرهنگ یادگیری است که توانایی بالقوه دانش‌آموزان را آزاد می‌کند و فضای فیزیکی و مجازی را طراحی می‌کند که کسب شایستگی‌ها را بهینه و مطلوب می‌کند. در این زمینه، فولان و لانگ ورثی بیان کرده‌اند فرهنگ یادگیری در فضایی پرورش می‌یابد که در آن دانش‌آموزان برای خطر کردن، احساس امنیت دارند (Fullan & Langworthy, 2014). این فضا زمانی مهیا می‌شود که معلمان هنجارهای مربوط به تعلق را ایجاد کنند؛ برای هر صدایی اهمیت قائل باشند (گویا و همکاران، ۱۳۹۲)؛ همدلی را مدل‌سازی کنند؛ عمیقاً به نیازها و علایق دانش‌آموز گوش دهند و کارها را به گونه‌ای تنظیم و سازمان‌دهی کنند که دانش‌آموزان به عنوان یادگیرنده احساس شایستگی داشته باشند (جباریان‌گرو و همکاران، ۱۳۹۵). از سوی دیگر، پیشنهاد شده است فضاهای فیزیکی و مجازی چندبعدی و انعطاف‌پذیر برای تدریس فراهم شوند؛ فضاهایی که برای همکاری گروه‌های بزرگ و کوچک مناسب، برای تأمل و شناخت آرام و برای پژوهش و جست‌وجو فعال هستند و به طور شفاف منابعی غنی را در دسترس قرار می‌دهند (Fullan, 2013؛ رمزی و همکاران، ۱۴۰۱؛ صباغ‌حسن‌زاده و خفته‌دل، ۱۴۰۱). استفاده از دیجیتال آخرین بعد از راهبردهای یادگیری - یاددهی است که نتایج این مطالعه به آن دست یافته است (حاجی‌آخوندی و موسی‌پور، ۱۳۹۴؛ غلامی، ۱۳۹۹؛ ضیایی و همکاران، ۱۴۰۰) و سند برنامه‌دستی ملی نیز بر آن تأکید کرده است. استفاده مؤثر از دیجیتال، مشارکت‌های یادگیری دانش‌آموزان با خانواده، اعضای جامعه و کارشناسان را صرف نظر از موقعیت جغرافیایی تسهیل می‌کند و از ظرفیت دانش‌آموزان برای کنترل یادگیری خود آن‌ها در داخل و خارج از فضای کلاس حمایت می‌کند. معلمان می‌توانند از دیجیتال برای درگیر کردن، ایجاد انگیزه و تقویت یادگیری استفاده کنند (Quinn et al., 2019).

در حوزه ارزشیابی ریاضی، پیشنهاد می‌شود در گام اول دانش قبلی دانش‌آموزان، پیش از تدریس بررسی شود. ارزیابی حین تدریس نیز باید بر اساس نتایج یادگیری، مداوم، متنوع و در قالب فردی (رمزی و همکاران، ۱۴۰۱؛ Fitria et al., 2019) و گروهی (رمزی و همکاران، ۱۴۰۱؛ زینی‌وندنژاد، ۱۳۹۴) باشد. فیتریا و همکاران معتقد هستند ارزشیابی ریاضی باید بر اساس تغییر عملکرد دانش‌آموزان در زندگی و رویارویی با مسائل واقعی انجام شود (Fitria et al., 2019) و مطالعات وو و همکاران و مورفی و همکاران پیشنهاد کرده‌اند در این زمینه از والدین کمک گرفته شود (Wu et al., 2022; Murphy et al., 2023). لی و همکاران (۲۰۲۴) نیز بر رفتارهای نوآورانه در ارزشیابی تأکید کرده‌اند. تأکید بر فرایند پژوهش مشترک با هدف تجدیدنظر مداوم برنامه‌دستی ریاضی نیز از وجوهای ارزشیابی در الگوی بازنگری برنامه‌دستی ریاضی است. فرایند پژوهش مشترک به معنای استفاده از معلمان برای طراحی تجربه‌های یادگیری عمیق

توسط تیم‌های متخصص به منظور ارزیابی شرایط مورد نیاز برای تقویت یادگیری عمیق در سطح مدرسه و سیستم است (Fullan & Langworthy, 2014). برای تحقق فرایند پژوهش مشترک باید به معلمان فرصت‌های بی‌خطر برای گفت‌وگو، برنامه‌ریزی و همکاری با همتایانشان درباره یادگیری عمیق داده شود. همچنین، لازم است بازدید از کلاس‌ها و مدارس دیگر که این رویکرد جدید در آن‌ها ریشه دارد تشویق شود، ارتباطات با سایر مدارس و متخصصان حوزه یادگیری عمیق تسهیل شود و والدین به عنوان شریک در درک عناصر یادگیری عمیق درگیر فرایند یادگیری شوند (Fullan, 2014). در مطالعاتی همچون غلام‌آزاد (۱۳۹۹) و مرتضوی‌زاده و روزبیکر (۱۴۰۰)، بر نقش معلمان در تغییرات برنامه‌دستی و اهمیت تجربه‌های این گروه در بازنگری در برنامه‌های درسی تأکید شده است.

بر اساس یافته‌های حاصل از این پژوهش، گروه‌بندی در برنامه‌دستی ریاضی دوره ابتدایی باید در قالب گروه‌هایی با تعداد کم (Fitria et al., 2019) و با توجه به تفاوت‌های فردی، نیازها و علایق دانش‌آموزان باشد (ایران‌نژاد، ۱۴۰۲). غلامی (۱۳۹۹) در این زمینه بر در نظر گرفتن تفاوت در ساخت و رشد شناختی دانش‌آموزان تأکید کرده است و میرزاییگی (۱۳۹۹) توجه به تفاوت‌ها در سطوح شناختی، هیجانی و اجتماعی در گروه‌بندی را مطرح کرده است.

طبق نتایج، منابع و امکانات مورد نیاز در برنامه‌دستی ریاضی شامل تجهیز کردن فرایند تدریس به فناوری‌های آموزشی، وسایل کمک‌آموزشی و دست‌سازها و همچنین، توانمندسازی معلمان هستند. غلامی (۱۳۹۹) بیان کردند عدم وجود امکانات و فناوری‌های آموزشی و فقر امکانات از مشکلات برنامه‌دستی ریاضی است. زینی‌وندنژاد (۱۳۹۴) نقش فناوری در ارتقای تفکر ریاضی را نشان دادند و ضیایی و همکاران (۱۴۰۰) بر اجرا و ارتقای فناوری اطلاعات تأکید کردند. در زمینه توانمندسازی معلمان، یافته‌های پژوهش نشان داد برگزاری دوره‌های آموزشی، اصلاح نگرش معلمان نسبت به ریاضی، ایجاد فرهنگ تغییر در معلمان و ایجاد احساس امنیت برای اعمال آموزش‌های نوآورانه معلم مهم و ضروری هستند. این پیشنهادها در مطالعات قبلی‌نسب (۱۴۰۲) و ضیایی و همکاران (۱۴۰۰) نیز گوشزد شده بودند. در توانمندی معلمان، ایجاد فرهنگ تغییر در معلمان و ایجاد احساس امنیت برای اعمال آموزش‌های نوآورانه معلم نیز بسیار اهمیت دارند که در طیفی وسیع از مطالعات به آن‌ها اشاره شده است (عظیمی و همکاران، ۱۴۰۲؛ داداشی و همکاران، ۱۳۹۵؛ Li et al., 2024). بر این اساس، افزایش درک و شناخت معلمان از فلسفه تغییر و توجیه کافی معلمان نسبت به فرایند تغییر از ارکان ضروری الگوی بازنگری برنامه‌دستی ریاضی دوره ابتدایی است؛ زیرا باعث می‌شود تا معلمان تعهد و پایبندی بیشتری نسبت به اجرای تغییر داشته باشند.

زمان‌بندی تدریس ریاضی دوره ابتدایی نیز باید متناسب با حجم کتاب (غلامی، ۱۳۹۹) و توانایی دانش‌آموزان (ضیایی و همکاران، ۱۴۰۰) تنظیم شود؛ بنابراین، برای تمام کلاس‌ها نمی‌توان زمانی یکسان را برای تدریس ریاضی در نظر گرفت. همچنین، مکان‌های متنوع تدریس و در نظر گرفتن محیطی آرام در آموزش ریاضی عاملی ضروری است که باید به آن توجه شود.

در نهایت، باید بیان کرد با توجه به آنکه الگوی بازنگری برنامه‌دستی ریاضی تدوین شده در این پژوهش مختص مقطع ابتدایی است، تعمیم یافته‌های پژوهش به سایر دروس و همچنین دیگر مقاطع تحصیلی را با محدودیت‌هایی مواجه می‌کند؛ بنابراین، به پژوهشگران حوزه روان‌شناسی و علوم تربیتی انجام پژوهشی در راستای تدوین الگوی بازنگری برنامه‌دستی شاخه‌های مختلف ریاضیات در دوره تحصیلی متوسطه پیشنهاد می‌شود.

اعلام تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان، این مقاله حامی مالی و تعارض منافع ندارد.

منابع

- آبادی، مظاهر، نوشادی، ناصر، و ممتحن، احسان (۱۳۹۸). ارزشیابی جایگاه مهارت‌های تفکر انتقادی در برنامه‌دستی ریاضیات دوره متوسطه مدارس عادی و تیزهوش. *مجله فناوری آموزش*، ۱۳(۱)، ۴۰-۴۸.
- <https://doi.org/10.22061/jte.2018.2997.1764>
- ادیب‌منش، مرزبان، و صدر، آمنه (۱۴۰۰). طراحی الگوی مطلوب برنامه‌دستی ارتقای مهارت‌های زندگی دانش‌آموزان دوره ابتدایی. *مطالعات برنامه‌دستی*، ۱۶(۲)، ۲۵۶-۲۲۳.
- <https://dori.net/dor/20.1001.1.17354986.1400.16.62.9.4>
- ادیب‌منش، مرزبان (۱۳۹۹). تحلیل مبانی فلسفی مؤلفه‌های برنامه‌دستی معنوی در دوره ابتدایی و متوسطه. *علوم تربیتی از دیدگاه اسلام*، ۱، ۱۹۱-۲۱۱.
- <https://doi.org/10.30497/edus.2021.239886.1418>
- ایران‌نژاد، مرتضی (۱۴۰۲). بررسی افزایش میزان یادگیری و علاقه‌مند کردن دانش‌آموزان به درس ریاضی. سومین کنفرانس ملی مطالعات کاربردی در فرآیندهای تعلیم و تربیت، میناب.
- <https://civilica.com/doc/1844530>
- بخشعلی‌زاده، شهرناز (۱۴۰۰). برنامه‌دستی ریاضی مسائل، روندها و جهت‌گیری‌های آینده. تهران: نشر تاجیک
- تره‌باری، حافظ، و حسین‌زاده، رزا (۱۴۰۱). بررسی مقایسه‌ای نحوه اجرای برنامه‌دستی ریاضی دوره ابتدایی در مدارس ایران، ژاپن و کانادا (با روش بردی). *مطالعات تطبیقی تربیت معلم*، ۱(۱)، ۸۳-۱۱۷.
- https://mtt.cfu.ac.ir/article_2499.html
- جباریان‌گرو، مرتضی، خسروی، معصومه، و محمدی‌فر، محمدعلی (۱۳۹۵). اثربخشی بازخورد نوشتاری و شفاهی معلم بر یادگیری خودتنظیمی و پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی. *پژوهش در برنامه‌ریزی*، ۴۹، ۱۵۱-۱۳۸.
- <https://civilica.com/doc/1014180>
- جمشیدی‌بدربانی، مهرانگیز، عسگری، رقیه، و باقری، مریم (۱۳۹۹). چگونه توانستم با استفاده از روش‌های تدریس فعال و ایجاد موقعیت‌های یادگیری کاربردی، میزان علاقه، انگیزه و پیشرفت دانش‌آموزان پایه ششم را در درس ریاضی بهبود بخشم؟. *توسعه حرفه‌ای معلم*، ۱۵، ۱۵(۱)، ۴۰-۱۵.
- <https://www.sid.ir/paper/375646/fa>
- حاجی‌آخوندی، زهرا، و موسی‌پور، نعمت‌الله (۱۳۹۴). تاریخ تحولات «آموزش ریاضیات انتقادی» و عناصر اصلی برنامه‌دستی آن. *فصلنامه مطالعات برنامه‌دستی*، ۳۹، ۱۰، ۴۸-۷.
- <https://dori.net/dor/20.1001.1.17354986.1394.10.39.1.8>
- حضرتی، عباس، هاشمی، سیداحمد، قلتاش، عباس، و ماشینچی، علی‌اصغر (۱۳۹۹). واکاوی الزامات و بایسته‌های اجرای مطلوب برنامه‌دستی پژوهش کاربردی در مدارس ابتدایی. *پژوهش در برنامه‌ریزی*، ۶۷، ۱۷(۳)، ۱۴۷-۱۶۶.
- <https://www.sid.ir/paper/378398/fa>
- خدابخشی، فاطمه، عصاره، علیرضا، امینی‌فر، الهه، و خسروی‌بابادی، علی‌اکبر (۱۳۹۹). ارائه الگوی برنامه‌دستی ریاضی دوره ابتدایی با رویکرد یادگیری سیار. *مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد*، ۶۳، ۲۲۳۲-۲۲۲۴.
- <https://www.sid.ir/paper/1024253/fa>

داداشی، بنفشه، موسی پور، نعمت‌الله، و صفائی‌موحد، سعید (۱۳۹۵). نقش فرهنگ معلمی در مواجهه با تغییرات برنامه درسی ریاضیات. *دوفصلنامه نظریه و عمل در برنامه درسی*، ۴، ۱۳۷-۱۶۶.

<http://cstp.khu.ac.ir/article-1-2546-fa.html>

رحیمی‌شعرباف، صادق (۱۳۹۱). یک شیوه‌الگوریتمی برای ایجاد فهم عمیق از ریاضیات با استفاده از روش مباحثه درسی. *فن آوری آموزشی*، ۲۵، ۷(۴)، ۱۳۸-۱۲۹.

<https://doi.org/10.22061/tej.2012.169>

رمضی، فریدون، شیوندی چلیچه، کامران، امینی‌فر، الهه، و عصاره، علیرضا (۱۴۰۱). شناسایی ویژگی‌های برنامه درسی مسأله‌محور درس ریاضی دوره ابتدایی با رویکرد کیفی. *پژوهش‌های برنامه ریزی آموزشی و درسی*، ۱۲، ۱۸۰-۱۶۷.

https://journals.iaui.ac.ir/article_698598.html

زادشیر، محبوبه، عصاره، علیرضا، غلام آزاد، سهیلا، و امام جمعه، محمدرضا (۱۴۰۱). طراحی و اعتباربخشی الگوی برنامه درسی ریاضی دبستان مبتنی بر رویکرد شناختی. *دوفصلنامه نظریه و عمل در برنامه درسی*، ۱۰، ۴۸-۱۳.

<http://cstp.khu.ac.ir/article-1-3415-fa.html>

زینی‌وندنژاد، فرشته (۱۳۹۴). تبیین مفهومی تفکر ریاضی: چستی، چرایی و چگونگی. *مطالعات برنامه درسی آموزش عالی*، ۱۲، ۶(۲)، ۱۵۳-۱۷۲.

<https://www.sid.ir/paper/219564/fa>

شمسی‌پاک‌یاده، سیده زهرا، سرمدی، محمدرضا، امینی‌فر، الهه، و سیری، سیدمحمد (۱۴۰۰). تحلیل محتوای کتاب‌های ریاضی دوره اول ابتدایی بر اساس مؤلفه‌های آموزش پایداری با تکنیک آنتروپی شانون. *علوم و تکنولوژی محیط زیست*، ۱۱۱، ۲۳، ۱۱۸-۱۰۷.

https://journals.srbiau.ac.ir/article_19387.html

صالحی، کیوان، بازرگان، عباس، صادقی، ناهید، و شکوهی‌یکتا، محسن (۱۳۹۴). بازنمایی ادراکات و تجارب زیسته معلمان از آسیب‌های احتمالی ناشی از اجرای برنامه ارزشیابی توصیفی در مدارس ابتدایی. *فصلنامه مطالعات اندازه‌گیری و ارزشیابی آموزشی*، ۹، ۵، ۹۹-۵۹.

<https://www.sid.ir/paper/484801/fa>

صباغ‌حسن‌زاده، طلعت، و خفته‌دل، رضا (۱۴۰۱). تحلیل محتوای فیلم‌های آموزشی درس ریاضی دوره دوم ابتدایی در بخش محتوای رسمی شبکه شاد از منظر توجه به استانداردهای تولید فیلم‌های آموزشی. *علوم تربیتی*، ۲۹(۱)، ۴۳-۵۸.

<https://doi.org/10.22055/edus.2022.37957.3254>

ضیایی، مریم، کشتی‌آرا، نرگس، و کاشفی، حمیدرضا (۱۴۰۰). عوامل مؤثر بر اصلاحات آموزشی با هدف توانمندسازی معلمان ریاضی دوره متوسطه. *فصلنامه توسعه آموزش جندی شاپور*، ۱۲، ۸۵-۷۳.

<https://doi.org/10.22118/edc.2021.292782.1839>

عزیزی‌محمودآبادی، مهران، و نیلی، محمدرضا (۱۳۹۸). ارزشیابی برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی: ارائه یک الگوی پیشنهادی. *اندیشه‌های نوین تربیتی*، ۱۵، ۱۲-۱.

<https://www.sid.ir/paper/86822/fa>

عظیمی، فائزه، موسی عرب، فاطمه، نصیریان نجف‌آبادی، فاطمه، و قادری نجف‌آبادی، زهرا (۱۴۰۲). *تاریخ تغییرات و تحولات برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای*. دومین کنفرانس ملی مطالعات خانواده و مدرسه، بندرعباس.

<https://civilica.com/doc/1874791>

عنایتی، ترانه، و کوهساری، سمیه (۱۳۹۶). بررسی وضعیت سبک‌های تعاملی معلمان ریاضی با دانش‌آموزان. آموزش و ارزشیابی، ۱۰، ۱۳-۲۸.
<https://www.sid.ir/paper/183372/fa>

غلام‌آزاد، سهیلا (۱۳۹۹). تغییر برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای: چالش‌ها و تحقیقات مورد نیاز. فصلنامه مطالعات برنامه درسی ایران، ۵۷، ۱۵، ۱۰۷-۱۲۸.
https://www.jcsicsa.ir/article_114595.html

غلام‌آزاد، سهیلا، گویا، زهرا، و کیامنش، علیرضا (۱۴۰۰). تأملی در مؤلفه‌های برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای ایران. دوفصلنامه نظریه و عمل در برنامه درسی، ۱۸، ۹(۲)، ۱۷۷-۲۰۶.
<http://cstp.khu.ac.ir/article-1-3318-fa.html>

غلامی، محمدجواد (۱۳۹۹). بررسی تغییر و تحولات برنامه درسی جدید ریاضی دوره ابتدایی. پژوهش در آموزش علوم ریاضی، ۱، ۴۵-۵۴.
https://journals.cfu.ac.ir/article_1453.html

قنبری‌نسب، حمیدرضا (۱۴۰۲). بررسی روش‌های تدریس ریاضی و ارائه راهکارهایی برای کلاس پویا و فعال تدریس ریاضی. کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های مدیریت و علوم انسانی در ایران.
<https://www.sid.ir/paper/1058825/fa>

کاظم‌زاده، منصور، عباسی، عفت، حاجی حسین‌نژاد، غلامرضا، و احمدی، غلامعلی (۱۴۰۰). ارزشیابی برنامه درسی علوم تجربی پایه‌های چهارم، پنجم و ششم ابتدایی مبتنی بر اسناد بالادستی. نشریه علمی آموزش و ارزشیابی، ۱۴، ۵۸-۱۳.
<https://www.doi.org/10.30495/jinev.2021.685653>

کیانی، الهه، شریفی، زهره، و پژمان، علیرضا (۱۳۹۹). نقش ویژگی شخصیت در یادگیری ریاضی. سایت جهاد دانشگاهی.
<https://isnac.ir/XBGZ-EZKAG>

گویا، زهرا، فدایی، محمدرضا، و آگاه، زینب (۱۳۹۲). رویکردهای معلمان ریاضی به گوش دادن در کلاس‌های درس: یک مطالعه پدیدارنگاری. نظریه و عمل در برنامه‌ریزی درسی، ۱، ۴۸-۲۷.
<http://cstp.khu.ac.ir/article-1-1849-fa.html>

گویا، زهرا (۱۴۰۱). نقد و بررسی پیش‌نویس راهنمای حوزه تربیت و یادگیری ریاضی (۱۳۹۹). مطالعات برنامه‌ریزی درسی، ۱۷(۶۴)، ۵۷-۹۴.
<https://dori.net/dor/20.1001.1.17354986.1401.17.64.2.8>

مرتضوی‌زاده، سیدحشمت‌الله، و روزبیکر، زهرا (۱۴۰۰). واکاوی روش‌های تدریس ریاضی در دوره ابتدایی. پژوهش در آموزش ریاضی، ۲(۴)، ۱۵-۳۰.
https://rme.cfu.ac.ir/article_2359.html

مهرمحمدی، محمود، و حسینی، محمدحسین (۱۳۹۸). تغییر و اجرای برنامه درسی. تهران: سمت.

<https://www.gisoom.com/book>

میرزاییگی، علی (۱۳۹۹). برنامه‌ریزی درسی و طرح درس در آموزش رسمی و تربیت نیروی انسانی. تهران: انتشارات یسطرون.
<https://ajansbook.ir>

میرزاویری، مجید (۱۳۹۹). چگونه آموزش ریاضی را مسأله‌محور کنیم؟. رشد آموزش ریاضی، ۱۳۷، ۳۶-۳۷.

<https://www.magiran.com/p2240308>

واحدی، شهرام، و قره‌آغاجی، سعید (۱۳۹۳). آزمون مدل راهبردهای یادگیری خودتنظیم در درس ریاضی بر اساس عوامل انگیزشی و واسطه‌گری هیجان‌های تحصیلی. فن آوری آموزش و یادگیری، ۱، ۱-۱۲.
<https://doi.org/10.22054/jti.2014.226>

References

- Abadi, M., Noshadi, N., & Momtahn, E. (2019). Evaluating the place of critical thinking skills in the secondary mathematics curriculum of normal and gifted schools. *Journal of Educational Technology*, 49, 13(1), 40-48. [In Persian] <https://doi.org/10.22061/jte.2018.2997.1764>
- Adibmanesh, M., & Sadr, A. (2021). Designing an optimal curriculum model for improving the life skills of elementary school students. *Curriculum Studies*, 62, 16(2), 256-223 [In Persian] <https://dori.net/dor/20.1001.1.17354986.1400.16.62.9.4>
- Ashraf, T. (2019). *The voices of teachers on mandated changes to math curriculum and policy*. A thesis submitted in conformity with the requirements for the degree of Master of Education – Educational Leadership and Policy Graduate Department of Leadership. Higher and Adult Education Ontario Institute for Studies in Education University of Toronto. https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/97833/1/Ashraf_Tanjin_201911_MEd_thesis.pdf
- Azimi, F., Musa Arab, F., Nasirian Najafabadi, F., & Kadri Najafabadi, Z. (2023). *The history of changes and developments in school mathematics curriculum*. The second national conference of family and school studies, Bandar Abbas. [In Persian] <https://civilica.com/doc/1874791>
- Azizi Mahmoodabadi, M., & Nili, M. (2018). Evaluating elementary school math curriculum: providing a suggested model. *New Educational Thoughts*, 15, 1-12 <https://www.sid.ir/paper/86822/fa> [In Persian]
- Bakhsalizadeh, S. (2021). *Mathematics curriculum, problems, trends and future directions*. Tehran: Tajik Publishing House [In Persian]
- Chandra Kundu, S. (2018). Mathematical modeling as a tool for sustainable development. *International Journal of Research and Analytical Reviews*, 5(2), 1624-1626 https://ijrar.com/upload_issue/ijrar_issue_1052.pdf
- Cohen, D. & Mehta, J. (2017). Why reform sometimes succeeds: Understanding the conditions that produce reforms that last. *American Educational Research Journal*, 54(4). <https://doi.org/10.3102/0002831217700078>
- Dadashi, B., Musipour, N., & Safaimouhed, S. (2016). The role of teacher culture in facing changes in mathematics curriculum. *Bi-Quarterly Journal of Theory and Practice in Curriculum*, 4, 137-166. [In Persian] <http://cstp.khu.ac.ir/article-1-2546-fa.html>
- Enayati, T., & Kohsari, S. (2017). Investigating the status of interactive styles of math teachers with students. *Education and Evaluation*, 10, 13-28. [In Persian] <https://www.sid.ir/paper/183372/fa>
- Fauskanger, J., & Bjuland, R. (2018). Deep learning as constructed in mathematics teachers' written discourses. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 13(3), 149-160 <https://doi.org/10.12973/iejme/2705>
- Fernandes, H. V. (2021). From student to tutor: A journey in problem-based learning. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 13(12), 1706-1709. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2021.09.037>
- Fitria, Y., Amini, R., Setiawan, B., & Ningsih, Y. (2019). The difference of students learning outcomes using the project-based learning and problem-based learning model in terms of self-efficacy. *In Journal of Physics: Conference Series*, 138(1), 120- 142. <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1387/1/012082>
- Fullan, M. (2013). *Great to excellent: Launching the next stage of Ontario's Education Agenda*. Retrieved from: http://www.edu.gov.on.ca/eng/document/reports/FullanReport_EN_07.pdf
- Fullan, M. (2014). *The principal: Three keys to maximizing impact*. San Francisco: Jossey-Bass. https://michaelfullan.ca/wp-content/uploads/2016/06/14_The-Principal-Handout_Spring-Summer.compressed.pdf

- Fullan, M., & Donnelly, K. (2013). *Alive in the swamp: Assessing digital innovations*. London: Nesta; Oakland, CA: New schools venture funds. https://michaelfullan.ca/wp-content/uploads/2013/06/13_Alive_in_the_Swamp.pdf
- Fullan, M., & Langworthy, M. (2014). *Towards a new end: New pedagogies for deep learning*. Retrieved from <http://www.newpedagogies.org/>
- Fullan, M., Quinn, J., & McEachen, J. (2017). *Deep learning: Engage the world change the world*. Kindle Edition. <https://michaelfullan.ca/books/deep-learning-engage-the-world-change-the-world/>
- Ghanbari Nasab, H. (2023). *Investigating math teaching methods and providing solutions for a dynamic and active math teaching class*. International Conference on Management and Humanities Researches in Iran. [In Persian] <https://www.sid.ir/paper/1058825/fa>
- Gholamazad, S. (2020). Changing the school mathematics curriculum: Challenges and needed research. *Iranian Curriculum Studies Quarterly*, 57, 15, 107-128. [In Persian] https://www.jsicsa.ir/article_114595.html
- Gholam Azad, S., Goya, Z., & Kyamanesh, A. (2020). A reflection on the components of Iran's school mathematics curriculum. *Bi-quarterly Journal of Theory and Practice in Curriculum*, 18, 9(2), 177-206. [In Persian] <http://cstp.khu.ac.ir/article-1-3318-fa.html>
- Gholami, M. (2019). Examining the changes and developments of the new mathematics curriculum of the elementary school. *Research in Mathematics Education*, 1, 45-54. [In Persian] https://journals.cfu.ac.ir/article_1453.html
- Goya, Z., Fadaee, M., & Agah, Z. (2013). Mathematics teachers' approaches to listening in classrooms: a phenomenological study. *Theory and Practice in Curriculum Planning*, 1, 27-48. [In Persian] <http://cstp.khu.ac.ir/article-1-1849-fa.html>
- Haji Akhundi, Z., & Musapour, N. (2014). The history of the evolution of "Critical Mathematics Education" and its main curriculum elements. *Quarterly Journal of Curriculum Studies*, 39, 10, 7-48. [In Persian] <https://dorl.net/dor/20.1001.1.17354986.1394.10.39.1.8>
- Hazrati, A., Hashemi, A., Qaltash, A., & Mashinchi, A. (2020). Analyzing the requirements and requirements for the optimal implementation of the applied research curriculum in elementary schools. *Research in Curriculum Planning*, 67, 17(3) 147-166. [In Persian] <https://www.sid.ir/paper/378398/fa>
- Irannejad, M. (2023). *Investigating the increase in learning rate and making students interested in mathematics*. The third national conference of applied studies in educational processes, Minab. [In Persian] <https://civilica.com/doc/1844530>
- Jabariangrou, M., Khosravi, M., & Mohammadifar, M. (2016). Effectiveness of teacher's written and verbal feedback on self-regulation learning and academic progress in mathematics. *Research in Planning*, 49, 138-151. [In Persian] <https://civilica.com/doc/1014180>
- Jamshidi Badrabani, M., Asgari, R., & Bagheri, M. (2020). How could I improve sixth grade students' interest, motivation, and progress in mathematics by using active teaching methods and creating practical learning situations? *Teacher Professional Development*, 15, 5(1), 15-40. [In Persian] <https://www.sid.ir/paper/375646/fa>
- Karali, Y. (2022). Difficulties classroom teachers encounter in teaching mathematics: A phenomenological study. *International Journal of Progressive Education*, 18(5), 75-100. <https://dx.doi.org/10.29329/ijpe.2022.467.5>
- Kazemzadeh, M., Abbasi, E., Hajihosseinejad, G., & Ahmadi, G. (2021). Evaluation of experimental science curriculum of fourth, fifth and sixth grades based on upstream documents. *Scientific Journal of Education and Evaluation*, 14, 13-58. [In Persian] <https://www.doi.org/10.30495/jinev.2021.685653>

- Khodabakhshi, F., Osara, A., Aminifar, E., & Khosravibabadi, A. (2020). Presenting the model of the elementary school math curriculum with a mobile learning approach. *Journal of the Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences*, 63(6), 2224-2232. [In Persian]
<https://www.sid.ir/paper/1024253/fa>
- Kiani, E., Sharifi, Z., & Pejman, A. (2020). *The role of personality traits in learning mathematics*. Academic Jahad site. [In Persian]<https://isnac.ir/XBGZ-EZKAG>
- Li, K., Wijaya, T., Chen, X., & Syahril Harahap, M. (2024). Exploring the factors affecting elementary mathematics teachers' innovative behavior: an integration of social cognitive theory. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-52604-4>.
- Malmia, W., Makatita, S. H., Lisaholit, S., Azwan, A., Magfirah, I., Tinggapi, H., & Umanailo, M. C. B. (2019). Problem-based learning as an effort to improve student learning outcomes. *Int. J. Sci. Technol. Res*, 8(9), 1140-1143. <https://www.ijstr.org/final-print/sep2019/Problem-based-Learning-As-An-Effort-To-Improve-Student-Learning-Outcomes.pdf>
- Mehrmohammadi, M., & Hosseini, M. (2018). *Curriculum change and implementation*. Tehran: Side. <https://www.gisoom.com/book> [In Persian]
- Mendes, I. (2019). Active methodologies as investigative practices in the mathematics teaching. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(3), 501-512.
<https://doi.org/10.29333/iejme/5752>
- Mirzabeighi, A. (2020). *Curriculum planning and lesson plans in formal education and training of human resources*. Tehran: Yastroun Publications. <https://ajansbook.ir> [In Persian]
- Mortazavizadeh, H., & Rozpiker, Z. (2021). Analyzing math teaching methods in elementary school. *Research in Mathematics Education*, 2, 15-30. [In Persian] <https://rme.cfu.ac.ir/article2359.html>
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 international results in mathematics and science*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>
- Murphy, S., Danaia, L., Tinkler, J., & Collis, F. (2023). Parents' experiences of mathematics learning at home during the COVID-19 pandemic: a typology of parental engagement in mathematics education. *Educ Stud Math*. <https://doi.org/10.1007/s10649-023-10224-1>
- Mustofa, R. F., & Hidayah, Y. R. (2020). The effect of problem-based learning on lateral thinking skills. *International Journal of Instruction*, 13(1), 463-474.
<http://dx.doi.org/10.29333/iji.2020.13130a>
- Orhani, S. (2024). Deep learning in math education. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, 8(4), 270-279.
https://dx.doi.org/10.47772/IJRISS.2024.804022?utm_source=email&utm_medium=kkdec12&utm_term=gmail3&utm_content=28nov&utm_campaign=acf
- Permatasari, B. D. (2019). The influence of problem based learning towards social science learning outcomes viewed from learning interest. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(1), 39-46. <http://iaescore.com/journals/index.php/IJERE>
- Peteros, E., Gamboa, A., Etcuban, J., Dinauanao, A., Sitoy, R., Arcadio, R. (2019). Factors affecting mathematics performance of Junior High School students. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(1), 5-56 <https://doi.org/10.29333/iejme/5938>
- Provasnik, S., Dogan, E., Erberber, E., & Zheng, X. (2020). *Estimating student achievement at the topic level in TIMSS using IRT-based domain scoring*. Methodological Report in U.S. Department of Education. <https://nces.ed.gov/pubs2020/2020038.pdf>
- Rahimi Shaerfaf, S. (2011). An algorithmic method to create a deep understanding of mathematics using the lesson discussion method. *Educational Technology*, 25, 7(4), 129-138. [In Persian]
<https://doi.org/10.22061/tej.2012.169>

- Ramzi, F., Shiondi Cheliche, K., Aminifar, E., & Osare, A. (2022). Identifying the features of the problem-oriented curriculum of the primary course of mathematics with a qualitative approach. *Educational and Curriculum Planning Research*, 12, 167-180. [In Persian]
https://journals.iau.ir/article_698598.html
- Quinn, J., McEachen, J., Fullan, M., Gardner, M., & Drummy, M. (2019). *Dive into deep learning: Tools of engagement*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press. <https://eric.ed.gov/?id=ED597945>
- Reyhani, I. (2015). *Curriculum guide for learning mathematics*. Educational Research and Planning Organization, Ministry of Education. [In Persian]
- Sabah Hassanzadeh, T., & Kheftedel, R. (2022). Analysis of the content of the educational videos of the math lesson of the second elementary school in the official content section of the Shad network from the perspective of paying attention to the standards of educational video production. *Educational Sciences*, 29(1), 43-58. [In Persian] <https://doi.org/10.22055/edus.2022.37957.3254>
- Salehi, K., Bazargan, A., Sadeghi, N., Shkohiyekta, M. (2015). Representation of teachers' perceptions and lived experiences of possible harms caused by the implementation of descriptive evaluation program in elementary schools. *Educational Evaluation and Measurement Studies Quarterly*, 9, 5, 59-99. [In Persian] <https://www.sid.ir/paper/484801/fa>
- Sebaggala, L. (2017). Comparative Study of Secondary Mathematics Curriculum between Uganda and the United States. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 4(1), 1-7. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijesim/issue/34535/381550>
- Shamsipakiadeh, Z., Sarmadi, M., Aminifar, E & Sabiri, M. (2021). Content analysis of first grade math books based on components of sustainability education with Shannon's entropy technique. *Environmental Science and Technology*, 111, 23, 107-118. [In Persian] https://journals.srbiau.ac.ir/article_19387.html
- Shimizu, Y., & Vithal, R. (2023). *Mathematics curriculum reforms around the world: The 24th. ICMI study* (p. 584). Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-031-13548-4>
- Sugiarti, R., Erlangga, E., Suhariadi, F., Winta, M. V. I., & Pribadi, A. S. (2022). The influence of parenting on building character in adolescents. *Heliyon*, 8(5). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09349>
- Tarabari, H., & Hosseinzadeh, R. (2022). A comparative study of the implementation of the elementary school mathematics curriculum in Iranian, Japanese and Canadian schools (using the Brady method). *Comparative Studies of Teacher Education*, 1(1), 117-83. [In Persian]
https://mtt.cfu.ac.ir/article_2499.html
- Vahedi, S., & Qaraghaji, S. (2014). The model of self-regulated learning strategies in mathematics based on motivational and mediating factors of academic emotions. *Teaching and Learning Technology*, 1, 1-12 [In Persian] <https://doi.org/10.22054/jti.2014.226>
- Vetter, M., Orr, R., O'Dwyer, N., & O'Connor, H. (2020). Effectiveness of active learning that combines physical activity and math in schoolchildren: A systematic review. *J. School Health*, 90, 306-318. <https://doi.org/10.1111/josh.12878>
- Wintz, P., Joong, P., & Wintz, G. (2020). Integrating of environmental education into the mathematics curriculum: Effects on pupils' performance and environmental awareness, *The Journal of Education and Humanities*, 3, 99- 123 <https://www.academia.edu/43632137>
- Wu, J., Barger, M. M., Oh, D., & Pomerantz, E. M. (2022). Parents' daily involvement in children's math homework and activities during early elementary school. *Child Development*, 93(5), 1347-1364. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1111/cdev.13774>
- Zadshir, M., Assareh, A., Gholamazad, S., & Emam Jomee, M R. (2022). Design and validation of elementary school math curriculum model based on cognitive approach. *Journal of Theory & Practice in Curriculum*, 10, 13-48. [In Persian] <http://cstp.khu.ac.ir/article-1-3415-fa.html>

Ziaei, M., Keshtiara, N., & Kashfi, H. (2021). Effective factors on educational reforms with the aim of empowering middle school mathematics teachers. *Jundishapur Educational Development Quarterly*, 12, 73-85. [In Persian] <https://doi.org/10.22118/edc.2021.292782.1839>

Zinivandenja, F. (2014). Conceptual explanation of mathematical thinking: what, why and how. *Higher Education Curriculum Studies*, 6(12), 153-172. [In Persian] <https://www.sid.ir/paper/219564/fa>

