Design and Validation of a Measurement Tool for Teacher Skills in the Descriptive Assessment of Mathematics Lessons in Primary School

Leila Moradpoor Kerenkan*[1], Yunos Javadi[2], Maryam Hoseini Asl Nazarlu[3]

1. Department of Mathematics, Urmia University, Urmia, Iran.
2. Department of statistics, Faculty of Sciences, University of Payame Noor Tehran, Tehran, Iran.
3. Assistant professor of Department of Psycology and Counselling, Farhangian University, Tehran, Iran.

Citation (APA):): Moradpoor-kerenkan, L., Javadi, Y., Hoseini-asl-nazarlu. M. (2026). Design and validation of a measurement tool for teacher skills in the descriptive assessment of mathematics lessons in primary school. *The Journal of Research and Innovation in Primary Education*, *8*(1), 43-61.

https://doi.org/10.98765/reek.2025.16543.1321

Open Access

ARTICLE INFO

Keywords: Descriptive Assessment, Assessment Skills, Skill assessment, Mathematics Assessment, Teacher Competencies.

Received: 2025-07-20

Revised: 2025/11/17

Accepted: 2026/06/02

Published online: 2026/06/17

ABSTRACT

Background and Objectives: Assessment is an important aspect of improving the educational system, and also one of the effective factors in improving learning in the classroom. However, one of the main challenges is teachers' lack of necessary skills to perform effective evaluation. The role of mathematics in students' educational and vocational achievements is undeniable, but the lack of regulation and a specific approved framework along with standard tools to measure teaching skills in descriptive assessment of mathematics, has caused serious challenges in the educational system in Iran. Given the importance of mathematics in elementary education and the critical role of teacher competencies in effective teaching and assessing it, this study aimed to design and validate a measurement tool for teacher skills in descriptive assessment of mathematics.

Methodology: This study employed a mixed-method design based on an inductive qualitative approach, and was conducted in three phases: a systematic literature review, fuzzy Delphi process with the contribution of 18 experts, and exploratory and confirmatory factor analyses using data from 385 elementary teachers selected from all over the country through simple random sampling.

Findings: Ultimately 21 skills were identified and categorized into four overarching domains: Knowledge of descriptive assessment, application of assessment tools, analysis and presentation skills, and mathematical perception. The developed questionnaire demonstrated acceptable validity and reliability indices (CVR > 0.51, CVI > 0.79, Cronbach's alpha > 0.80, CFI= 0.89).

Conclusion: The validated instrument provides a standardized measure of teacher skills in descriptive mathematical assessment and can be effectively applied in managerial, educational, and research contexts.

* **Corresponding author:** Corresponding author: Leila Moradpoor kerenkan, Department of Mathematics, Urmia University, Urmia, Iran.
Email: L.moradpoor94@gmail.com

Extended Abstract

Introduction:

The teacher is considered the most important factor in curriculum implementation and therefore should possess a wide range of competences necessary for designing and effectively implementing the curriculum. Teaching is one of the social professions that requires various characteristics, including being a competent assessor (Ebadi et al., 2023). On the other hand, assessment is a core component of the curriculum that lies directly under the teacher's supervision and control (Razi et al., 2017). A curriculum achieves its full effectiveness only when there is strong coherence among its main elements: objectives, content, teaching methods, and assessment. Assessment and evaluation have long been complementary parts of teaching-learning process (James et al., 2002). An effective method to enhance learning during the educational process is to improve assessment procedures. Furthermore, evaluating student performance is one of a teacher's most important tasks (Estaji, 2021). In contemporary educational systems, there is a special emphasis on descriptive or continuous assessment and feedback to promote students' learning (REL Central, 2025; Yan et al., 2023). Descriptive assessment is a method in which students' progress is recorded through continuous feedback and precise descriptions of various aspects of their performance in the classroom, projects, and group activities. This method can include observation, interviews, and analysis of student activities, and aims to provide a comprehensive picture of the learning process (Ozan & Kincal, 2023; Doria et al., 2023).

Ultimately, lack of regulations, a specific approved framework, and standardized tools for measuring teachers' skills in descriptive assessment of mathematics has caused serious challenges to Iran's educational system. Considering the lack of a valid instrument in this field, the present study aimed to design and validate a measurement tool for teacher skills in descriptive assessment of mathematics.

Methodology: This mixed-method exploratory study aimed to design and validate a tool for measuring teacher skills in descriptive assessment of mathematics. The study was conducted in 2025. Initially, an inductive qualitative approach through content analysis was employed to extract and categorize themes (Tabrizi, 2014). Subsequently, fuzzy Delphi analysis was applied, because one of its uses in qualitative research is exploratory (Ahmadi et al., 2009).

Phase one involved searching scientific resources in databases: SID, Magiran, Noormags, and Google Scholar using relevant Persian and English keywords. Ultimately, 42 articles were identified, and 21 valid articles were selected. Phase two included screening, quality evaluation, and inductive qualitative content analysis. Skills were compared and consolidated based on semantic similarities and conceptual distinctions, resulting in 21 teacher skills in descriptive mathematics assessment. Phase three involved implementing fuzzy Delphi by developing a questionnaire and examining face and content validity. The sample consisted of 18 experts in mathematics education and assessment in Iran. Questionnaires were distributed online, and data were collected.

In the quantitative section, for validating the 21-item researcher-made questionnaire, data were collected from a sample of 385 elementary teachers across the country using simple random sampling. To determine construct validity, exploratory and confirmatory factor analyses were used. The questionnaire's factor structure was evaluated through factor analysis, aiming to examine a specific factor structure with hypotheses about the number of factors, items, and loading patterns, testing fit with observed covariances (Calderon, 2011). Cronbach's alpha and composite reliability were used to assess reliability.

Findings: Qualitative content analysis led to the identification and categorization of teacher skills in descriptive assessment of mathematics into four primary domains as follows.

Knowledge of descriptive assessment

- Classroom time management

- Mastery of the content of the mathematics textbook
- Aligning learning objectives with content and students' depth of thinking
- Understanding the objectives and applications of various assessment methods
- Understanding and fulfilling legal and ethical responsibilities in assessment
- Belief in creating transformation in mathematics learning through high-quality assessment methods

Application of assessment tools

- Employing a variety of strategies and tools for formative assessment in mathematics
- Designing engaging classroom assessments connected to students' culture, identity, experiences, and resources
- Differentiated assessment (differentiation) for diverse students
- Developing scoring schemes and enhancing students' motivation
- Implementing assessments based on out-of-class resources and interpreting the results

Analysis and presentation skills

- Analysis of classroom activities and test questions
- Assisting students in adjusting and improving their learning using assessment information
- Providing effective and constructive feedback on students' performance, emphasizing strengths and weaknesses
- Explaining one's own interpretations of assessment results and reasoning about educational decisions
- Effective interaction and collaboration with others in the school environment (including students)

Mathematical perception

- Possessing deep and conceptual knowledge in mathematics
- Ability to identify the type of students' errors in problem-solving and their underlying causes
- Skill in using mathematics education tools during classroom assessment
- Logical flexibility in exploring and pursuing different problem-solving methods
- Ability to rank / sequence / tier tasks and mathematical problems

These domains and their constituent skills were then evaluated and prioritized through the Fuzzy Delphi technique, with expert ratings. The analysis demonstrated complete agreement among the panel of experts regarding the significance of these skills, with consensus reached after just two iterative rounds.

In the quantitative phase, the validity and reliability indices were satisfactory (CVR > 0.51, CVI > 0.79, Cronbach's alpha > 0.80). Confirmatory factor analysis (CFA) showed that the four-factor model exhibited an acceptable fit to the data (CFI = 0.89, RMSEA = 0.09) considering the exploratory nature of the study. The mean scores ranged from 3.02 to 3.67 on a 5-point Likert scale. All factor loadings were above 0.50, indicating strong associations between the items and their respective constructs. These findings support the construct validity and reliability of the developed instrument, suggesting that the questionnaire can serve as a reliable and standardized tool for assessing teachers' skills in descriptive mathematics assessment.

Conclusion and Recommendations: Based on statistical results, the strongest dimension was the application of assessment tools (mean = 3.67, high factor loadings), and the weakest was analysis and presentation skills (mean = 3.02, lower factor loadings). Overall skill levels were found to be moderate (ranging from 3.00 to 3.70).

Knowledge of descriptive assessment explained about 20% of total variance, reflecting teachers' ability to recognize the objectives, characteristics, and differences from traditional assessment. Application of assessment tools accounted for about 20% of the variance and was the strongest dimension (mean = 3.67), and played a key role in demonstrating teachers' ability to utilize

checklists, portfolios, and observation tools. Analysis and presentation skills explained about 17.5% of the variance, being the weakest (mean = 3.02). Mathematical perception accounted for about 14.4% of the variance. This newly identified dimension, comprising five sub-skills (deep mathematical knowledge, detecting student errors, using mathematics teaching tools, flexibility in reviewing solution methods, and task grading ability), played significant role in linking pedagogical content knowledge (PCK) with descriptive assessment.

This study had limitations. First, the scarcity of similar studies limited the comparison. Second, simple random sampling was used; future research should employ stratified sampling proportional to provincial teacher populations. Third, the tool's direct impact on student learning was not examined. Although the results demonstrated acceptable validity and reliability, assessing practical effectiveness requires further investigation. It is recommended that future research investigate the relationship between teacher skills (measured by this tool) and student academic progress in mathematics for more empirical evidence on its role in enhancing learning.

Ethical Considerations: This study was carried out with full respect for the rights, dignity, and privacy of all participants. Informed consent was obtained prior to data collection, and participation was entirely voluntary. Participants were free to withdraw from the study at any stage without any consequences. All responses were collected anonymously, and confidentiality of participants' information was strictly maintained throughout the research process. This study was deemed exempt from full ethical review by the Farhangian University -Azarbaijan gharbi branch- because it relied solely on anonymous questionnaire data and involved no collection of identifiable or sensitive personal information.

Role of Each Author: Author contributions: The first author drafted the manuscript. The second author performed the statistical analysis. The third author provided consultation. All authors reviewed and approved the final version.

Conflict of Interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

مقاله پژوهشی

طراحی و اعتباریابی ابزار سنجش مهارت‌های معلمی در ارزشیابی‌توصیفی درس ریاضی دورهٔ ابتدایی

لیلا مرادپورکرنکان*[۱]، یونس جوادی[۲]، مریم حسینی اصل نظرلو[۳]

۱. کارشناسی ارشد ریاضی متروید، گروه ریاضی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

۲. کارشناسی ارشد آمارریاضی، گروه آمار، دانشکدهٔ علوم، دانشگاه پیام نور تهران، تهران، ایران.

۳. استادیار گروه آموزش روانشناسی و مشاوره، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

مشخّصات مقاله

واژه‌های کلیدی:
ارزشیابی‌توصیفی، مهارت‌های ارزشیابی، سنجش مهارت، ارزشیابی ریاضی، مهارت معلمی

نویسندهٔ مسئول
L.moradpoor94@gmail.com

دریافت‌شده: ۱۴۰۴/۰۴/۲۹
اصلاح شده: ۱۴۰۴/۰۸/۲۶
پذیرش‌شده: ۱۴۰۵/۰۳/۱۲
منتشرشده: ۱۴۰۵/۰۳/۲۷

چکیده

زمینه و هدف: سنجش و ارزشیابی، جنبه‌ای مهم در ارتقای نظام آموزشی است. ارزشیابی یکی از عوامل مؤثر در بهبود یادگیری در کلاس است. با این حال، یکی از چالش‌های کلیدی این است که معلمان به‌طور کامل مهارت‌های لازم برای اجرای مؤثر ارزشیابی را دارا نمی‌باشند. نقش عملکرد ریاضی در موفقیت تحصیلی و شغلی دانش‌آموزان غیرقابل انکار است. اما فقدان آیین‌نامه و چارچوب مصوب اختصاصی، همراه با ابزار استاندارد برای سنجش مهارت‌های معلمی در ارزشیابی‌توصیفی درس ریاضی، زیست‌بوم آموزشی ایران را با چالش جدی مواجه کرده است. با توجه به اهمیت درس ریاضی در دوره ابتدایی و نقش کلیدی مهارت‌های معلم در آموزش و ارزشیابی صحیح این درس، پژوهش حاضر با هدف طراحی و اعتباریابی ابزاری استاندارد برای سنجش مهارت‌های معلمی در ارزشیابی‌توصیفی ریاضی انجام شد.

روش: این مطالعه با رویکرد آمیخته و مبتنی بر روش کیفی استقرائی در سه مرحله اجرا گردید: مرور نظام‌مند متون، اجرای دلفی فازی با مشارکت ۱۸ خبره و تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی بر داده‌های حاصل از ۳۸۵ آموزگار ابتدایی منتخب از سراسر کشور با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده.

یافته‌ها: در نهایت ۲۱ مهارت در قالب چهار مهارت کلی (آشنایی با ارزشیابی‌توصیفی، استفاده از ابزارهای ارزشیابی، مهارت تحلیل و ارائه، و ادراک ریاضی) شناسایی شد. پرسشنامهٔ طراحی‌شده از شاخص‌های روایی و پایایی مطلوب برخوردار بود (CVI>0.79 – CVR>0.51 – آلفای کرونباخ> ۰.۸۰ – CFI=0.89).

نتیجه‌گیری: ابزار استاندارد تدوین‌شده می‌تواند برای سنجش مهارت‌های معلمی در ارزشیابی توصیفی ریاضی مورد استفاده قرار گیرد و زمینهٔ بهره‌برداری از آن در اهداف مدیریتی، آموزشی و پژوهشی فراهم است.

استناد به این مقاله: مرادپورکرنکان، لیلا؛ جوادی، یونس؛ حسینی اصل نظرلوف مریم. (۱۴۰۴). طراحی و اعتباریابی ابزار سنجش مهارت‌های معلمی در ارزشیابی‌توصیفی درس ریاضی دورهٔ ابتدایی. دو فصلنامه پژوهش و نوآوری در آموزش ابتدایی، ۷(۲)، ۶۳-۸۷.

مقدمه

معلم مهم‌ترین شخص در فرایند اجرای برنامه درسی قلمداد می‌شود (Alsubaie، ۲۰۱۶). معلم در جایگاه عنصری کلیدی در طراحی و اجرای برنامه درسی باید از صلاحیت‌های متنوعی برخوردار باشد. معلمی در زمره مشاغل اجتماعی است که فرد برای احراز شرایط ورود به آن به دامنه‌ای وسیع از ویژگی‌ها مانند ارزیاب خوب بودن نیاز دارد (Ebadi et al، ۲۰۲۳). از طرفی ارزشیابی از جمله مولفه‌های برنامه درسی است که مستقیم تحت نظر و کنترل معلم است (Razi et al، ۲۰۱۷). برنامه درسی زمانی کارآمد است که هماهنگی و انسجام بین عناصر اصلی برنامه درسی شامل هدف، محتوا، روش تدریس و ارزشیابی وجود داشته باشد. ارزشیابی از دیرباز بخش مکمل فرآیند تدریس-یادگیری بوده است (James et al، ۲۰۰۲). سنجش و ارزشیابی، اهرم اصلاح نظام آموزشی است. هدف آزمون، اطلاع از وضعیت موجود، برنامه‌ریزی آینده و رفع نقایص است (Amini، ۲۰۱۸). ارزشیابی کلاسی یکی از عوامل مؤثر در بهبود یادگیری در کلاس درس است (Makvandi، ۲۰۲۱).

یکی از روش‌های مؤثر تقویت یادگیری در دوران تحصیل، بهبود رویه‌های ارزشیابی است و ارزشیابی عملکرد دانش-آموزان یکی از ضروری‌ترین وظایف هر معلم است. معلم در این فرآیند اطلاعات را جمع‌آوری، تحلیل و تفسیر کرده و میزان تحقق اهداف آموزشی را مورد بررسی قرار می‌دهد.

ارزشیابی برای تعیین و سنجش درک دانش‌آموزان از مفاهیم، اصلاحات و پیشرفت یادگیری استفاده می‌شود. همچنین به سنجش سطح کسب مهارت‌های یادگیری دانش‌آموزان کمک می‌کند (Dandis، ۲۰۱۳؛ Simon et al، ۲۰۱۷). ارزشیابی درک دانش‌آموزان، دیدگاه بهتری از آنچه دانش‌آموزان می‌دانند، ارائه می‌دهد (Unal &Unal ، ۲۰۱۹). در نظام‌های آموزشی معاصر، تأکید ویژه‌ای بر ارزشیابی‌توصیفی یا ارزیابی مستمر و بازخوردی برای ارتقای یادگیری دانش‌آموزان مشاهده می‌شود (REL Central[1]، ۲۰۲۵؛ Yan et al، ۲۰۲۳). ارزشیابی‌توصیفی عبارت است از روشی که در آن پیشرفت دانش‌آموزان از طریق بازخوردهای مستمر و توصیف‌های دقیق از جنبه‌های مختلف عملکرد آنها در کلاس، پروژه‌ها و فعالیت‌های گروهی ثبت می‌شود. این روش می‌تواند شامل مشاهده، مصاحبه و تحلیل کارهای دانش‌آموز باشد و هدف آن فراهم آوردن تصویری جامع از روند یادگیری است (Ozan & Kıncal، ۲۰۲۳؛ Doria et al، ۲۰۲۳). با این حال، یکی از چالش‌های کلیدی این است که معلمان به‌طور کامل مهارت‌های لازم برای اجرای مؤثر این نوع ارزشیابی را در اختیار ندارند (Ghasemi & Hashemi، ۲۰۱۹؛ Estaji & Fassihi، ۲۰۱۶). از سوی دیگر، برای حمایت از توسعه حرفه‌ای معلمان، نیاز به ابزار معتبر و استاندارد برای سنجش «مهارت‌های معلم» در فرآیند ارزیابی توصیفی درس احساس می‌شود (Yan et al، ۲۰۲۳؛ Naghdipour، ۲۰۱۶). در واقع، اگر مهارت‌ها و رفتار معلمان در ارزشیابی‌توصیفی به‌صورت دقیق اندازه‌گیری نشود، نمی‌توان به وضعیت واقعیِ نیازها و یا اثربخشی برنامه‌های آموزشی پی برد (Miri & Miri، ۲۰۲۲؛ Alavi & Dashtestani، ۲۰۱۵).

در ایران ضرورت‌های مختلفی باعث شده است ارزشیابی کیفی توصیفی به عنوان جایگزین ارزشیابی سنتی پیشرفت تحصیلی از سال تحصیلی ۸۲-۸۱ به صورت آزمایشی معرفی و اجرا گردد (Karamalian et al، ۲۰۱۳). تاکید نظام ارزشیابی‌توصیفی بر تغییر مقیاس کمی (۲۰-۰) به مقیاس کیفی (ارزشیابی‌توصیفی) و ارزشیابی پایانی به ارزشیابی تکوینی، و استفاده از کارنامه توصیفی و ابزارهایی برای سنجش و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان متناسب با مقیاس مورد نظر است (Makvandi، ۲۰۲۱).

یکی از مهم‌ترین مشکلات ارزشیابی‌توصیفی نبود معلمان کیفی و عدم آشنایی معلمان و مدیران با اهداف و ویژگی‌ها و ابزارهای ارزشیابی‌توصیفی می‌باشد (Karamalian et al، ۲۰۱۳). در ارزشیابی‌توصیفی انتظار این است که یادگیری بهبود، دوام و پایداری داشته باشد، علاقه به یادگیری ایجاد شود، نسبت به مدرسه نگرش مطلوب ایجاد شود. مشارکت دانش‌آموزان و والدین در فرایند ارزشیابی تحصیلی افزایش یابد (Shamsolahi and Samie، ۲۰۱۷). در این نوع

1. Regional Educational Laboratory Central

ارزشیابی، معلم با هدف یادگیری بهتر و ماندگارتر زمینه مناسب‌تری را برای جریان یادگیری دانش‌آموزان فراهم می‌آورد؛ بنابراین در اجرای این نوع ارزشیابی نقش معلم تغییریافته است و معلم با ارائه بازخوردها و با مهارت‌های حرفه‌ای دانش‌آموزان را به هدف می‌رساند (Shamsolahi and Samie، ۲۰۱۷). سرکارآرانی و مقدم (به نقل از Shamsolahi and Samie، ۲۰۱۷) معتقدند تخصص، توانایی، انگیزه و شایستگی‌های معلم مهم‌ترین عناصر بهسازی مداوم آموزش است. نقش صلاحیت‌های حرفه‌ای معلمان در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان به منظور فراهم-کردن فرصت‌های بهتر آموزشی اهمیت بسیار دارد (López-Martín et al، ۲۰۲۳). از جمله مهارت‌های حرفه‌ای معلمان می‌توان به «سواد ارزشیابی» و «دانش و مهارت‌های ارزشیابی برای معلمان» اشاره کرد. این دو اصطلاح ایده‌های مشابهی به نظر می‌رسند. با این حال، تفاوت هایی بین این دو عبارت وجود دارد. «سواد ارزشیابی یک عمل اجتماعی پویا و وابسته به زمینه است که شامل بیان و مذاکره معلمان در مورد دانش کلاسی و فرهنگی با یکدیگر و با دانش‌آموزان، در شروع، توسعه و تمرین ارزشیابی برای دستیابی به اهداف یادگیری دانش‌آموزان می‌شود» (Willis et al، ۲۰۱۳).

Pastore و Andrade (2019) سواد ارزشیابی را بر اساس سه بُعد تعریف کردند: دانش (بُعد مفهومی)، مهارت‌ها (بُعد رفتاری) و گرایش‌ها (بُعد اجتماعی-عاطفی). نویسندگان پیشین، سواد ارزشیابی را به مدلی از هویت ارزشیابی معلم تبیین نموده‌اند که می‌تواند سلسله‌مراتبی باشد (Xu & Brown، ۲۰۱۶) یا غیرسلسله‌مراتبی (Looney et al، ۲۰۱۸)؛ این مدل شامل دانش معلمان، باورهای آنها در مورد یادگیری و ارزشیابی، احساسات و اعتماد به نفس آنها در مورد ارزشیابی، درک زمینه و سازش در ارزشیابی، و نقش یا هویت خود آنها به عنوان یک ارزشیاب در زمینه آموزشی می‌شود.

قانون هیچ کودکی جا نماند[1] در سال ۲۰۰۱ که به صورت یک قانون مصوب در سال ۲۰۰۲ درآمد، مدارس دولتی را ملزم به اجرای نظام‌های مسئولیت‌پذیری می‌نمود (Vignoles & Meschi، ۲۰۱۰). در این راستا معلمان از استانداردهای معتبر برای آموزش و ارزشیابی نتایج استفاده می کنند.

در واقع معلم باید بتواند با تغییر در طرز تفکر و روش کار خود در زمینه ارزشیابی تحصیلی، آن را در خدمت بهبود یادگیری دانش‌آموزان قرار دهد (Makvandi، ۲۰۲۱). به‌کارگیری مناسب این فعالیت‌ها نیازمند دانش و توانایی قوی معلم در سنجش ارزشیابی است که به این توانایی و دانش «سواد ارزشیابی» اطلاق می‌شود «سواد ارزشیابی به معنای توانایی درک و استفاده مؤثر از داده‌های ارزشیابی، شناسایی معیارها و اهداف مرتبط با ارزشیابی، و استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده برای تصمیم‌گیری آگاهانه در فرایندهای آموزشی است.» (Parsaeian et al، ۲۰۲۳A؛ Parsaeian et al، ۲۰۲۳B). در واقع مفهوم سواد ارزشیابی گسترده‌تر است و هدف وسیع‌تری را دنبال می‌کند، که معمولاً به عنوان تلاشی برای درک و برآورده کردن نیازهای بالقوه معلمان در حین انجام ارزشیابی، توصیف می‌شود و شامل شایستگی‌های ارزشیابی و عوامل شخصی و زمینه‌ای پیرامون آنها می‌شود که بر عملکرد ارزشیابی معلمان تأثیر می‌گذارند (Brookhart، ۲۰۲۴).

انجمن ارزشیابی میشیگان (Michigan Assessment Consortium، ۲۰۲۰) مجموعه‌ای مفصل از دانش و مهارت‌های دوره‌ای را برای معلمان و سایر نقش‌ها (دانش‌آموزان و خانواده‌ها، مدیران مدرسه، مدیران منطقه و سیاست-گذاران) با هدف توسعه حرفه‌ای تهیه کرده‌است که می‌تواند منافع را به حداکثر و پیامدهای منفی ارزشیابی دانش‌آموز را به حداقل برساند. اما آنچه معلمان باید در مورد ارزشیابی بدانند، به عوامل مختلفی از قبیل نمره، آموزش در حوزه محتواهای مختلف، نظام‌های ارزشیابی مورد استفاده در منطقه و الزامات منطقه‌ای و دولتی بستگی دارد. فهرست معیارهای توانش معلم در ارزشیابی آموزشی دانش‌آموزان (American Federation of Teachers, NCME, & NEA، ۱۹۹۰). اقدام مشترک انجمن آمریکایی معلمان، شورای ملی سنجش آموزش و انجمن ملی آموزش بود. این سند با عنوان «استانداردهای شایستگی مدرس در ارزیابی آموزشی دانش‌آموزان» شامل هفت شایستگی بود

1. No Child Left Behind (NCLB)

(Hoseini et al، ۲۰۲۵). فهرست معیارهای مذکور که به صورت چارچوبی مفهومی برای معلمان درآمد، شامل مورد ذیل است؛ انتخاب روشهای ارزشیابی مناسب با تصمیمات آموزشی؛ طراحی روشهای ارزشیابی مناسب با تصمیمات آموزشی؛ اجرا، نمره‌دهی و تفسیر نتایج روش‌های ارزشیابی تدوین شده معلم و بیرونی؛ بهره‌گیری از نتایج ارزشیابی هنگام تصمیم‌گیری در مورد دانش‌آموزان، برنامه ریزیِ آموزش، طراحی برنامه درسی و ارتقاء مدرسه؛ طراحی رویه های نمره دهی معتبر که از ارزشیابی‌های دانش‌آموزان بهره می‌گیرند؛ انتقال نتایج ارزشیابی به دانش‌آموزان، والدین و سایرین؛ تشخیص روش‌های ارزشیابی غیراخلاقی، غیرقانونی و هر نوع ارزشیابی ناصحیح دیگر و استفاده از اطلاعات ارزشیابی (Mertler، ۲۰۰۹).

چنین معیارهایی به صراحت حوزه‌هایی را معرفی می‌کنند که معلمان در آن‌ها باید تسلط خیلی خوبی داشته باشند تا بتوانند یادگیری دانش‌آموزان را ارزشیابی کنند. این معیارها اهمیت آموزش معلم و رشد حرفه‌ای وی در عرصه ارزشیابی کلاسی را تأیید و تعیین می‌کنند. این هفت معیار همگی برای طراحی و استفاده از ارزشیابی‌های کلاسی، اهداف و مقاصد آموزشی توسط معلم به کار می‌روند (Brookhart، ۲۰۰۱). Brookhart (2024)، ضمن ارائه فهرستی از دانش و مهارت‌های ارزشیابی معلمان معتقد است که استفاده مؤثر از هر فهرستی از دانش و مهارت‌های ارزشیابی برای رشد معلم با کمک به معلمان برای ایجاد ارتباط بین دانش و مهارت‌های ارزشیابی و دانش و مهارت‌های مربوط به روانشناسی آموزشی، محتوای موضوعی، روش‌های آموزشی و مدیریت کلاس افزایش می‌یابد.

نقش مستقیم و غیرمستقیم عملکرد ریاضی در موفقیت تحصیلی و شغلی دانش‌آموزان غیرقابل انکار است؛ از این‌رو، توجه ویژه به عوامل مؤثر بر آموزش و ارزشیابی این درس حیاتی – که در مقاطع ابتدایی، راهنمایی و آموزش عالی به‌عنوان پایه‌ای برای توسعه مهارت‌های شناختی، شناخته می‌شود – (Rahimi & Sedaghatkhah، ۲۰۲۲؛ Nabavizadeh et al، ۲۰۱۹) ضروری است. با وجود اهمیت بالای ریاضی و تبیین راهنمای ارزشیابی‌توصیفی توسط وزارت آموزش و پرورش، مهارت‌های ارزشیابی‌توصیفی معلمان به‌ویژه در این درس تاکنون مورد بررسی علمی قرار نگرفته، هیچ معیار مشخصی برای سنجش آن تعریف نشده و ابزاری معتبر برای ارزیابی این مهارت‌ها وجود ندارد.

عامل «ادراک ریاضی» در این پژوهش، بازتعریف عملیاتی PCK[1] (دانش محتوایی-تربیتی؛Shulman، ۱۹۸۶) در چارچوب ارزشیابی‌توصیفی است: توانایی معلم در تشخیص و تفسیر درک مفهومی دانش‌آموز از مفاهیم ریاضی (مانند کسر، هندسه) از طریق ابزارهای توصیفی مانند چک‌لیست، مشاهده، پوشه کار و تحلیل عملکرد. این بعد فراتر از PCK تدریس‌محور است و با مدل سه‌بعدی سواد ارزشیابی (دانش، مهارت، گرایش؛ Pastore & Andrade، ۲۰۱۹) تلفیق شده است. برخلاف ابزارهای جهانی که PCK را عمدتاً در تدریس بررسی کرده‌اند (.Gallagher et al، ۲۰۲۵)، این بازتعریف اولین تلاش برای عملیاتی‌سازی PCK در ارزشیابی‌توصیفی ریاضی است و خلأ موجود در مطالعات ایرانی (Van den Heuvel-Panhuizen et al، ۲۰۲۱) و بین‌المللی (Shaughnessy et al، ۲۰۲۱) را پر می‌کند.

این خلأ، درحالی که ارزشیابی صحیح، یکی از اصلی‌ترین دغدغه‌های معلمان (Jazairi، ۲۰۱۷) و ارزشیابی واقعی‌تر عملکرد دانش‌آموزان از نگرانی‌های کلیدی معلمان ریاضی می‌باشد (Van den Heuvel-Panhuizen et al، ۲۰۲۱)، به رفتارهای سلیقه‌ای و ناهماهنگ در ارزشیابی منجر شده است. در نهایت، فقدان آیین‌نامه و چارچوب مصوب اختصاصی، همراه با ابزار استاندارد برای سنجش مهارت‌های معلمی در ارزشیابی‌توصیفی درس ریاضی، زیست‌بوم آموزشی ایران را با چالش جدی مواجه کرده است.

تا حدودی ضرورت تدوین معیار برای اجرای مؤفقیت‌آمیز ارزشیابی‌توصیفی درس ریاضی دوره ابتدائی توسط مرتضوی و همکاران (Mortazavi et al، ۲۰۲۰ A) تبیین شده است. در این ارتباط، ارزیابی وضعیت کنونی معلمان از منظر مهارت‌های ارزشیابی‌توصیفی برای درس ریاضی اجتناب ناپذیر می‌باشد که این امر مستلزم به کارگیری ابزاری جهت

1. Pedagogical Content Knowledge

سنجش این مهارت‌ها است تا با بررسی نقاط قوت و ضعف و فرصت‌ها و تهدیدهای موجود، به اصلاح امور جهت بهبود وضعیت و نهادینه‌سازی آموزش و ارزشیابی بپردازد و با توجه به عدم وجود ابزاری معتبر (دارای روایی و پایایی) در این زمینه، پژوهش حاضر با هدف طراحی و اعتباریابی ابزار سنجش مهارت‌های معلمی در ارزشیابی‌توصیفی درس ریاضی انجام شده است.

روش

این پژوهش آمیخته (کیفی وکمی) از نوع اکتشافی با هدف طراحی و اعتباریابی ابزار سنجش مهارت‌های معلمی در ارزشیابی‌توصیفی برای درس ریاضی در سال ۱۴۰۴ در دو مرحله (طراحی و اعتباریابی) انجام شده است. در ابتدا با رویکرد کیفی استقرائی با تکیه بر تحلیل محتوا مضامین استخراج و دسته بندی می‌گردد (Tabrizi، ۲۰۱۴) و در ادامه از تحلیل دلفی فازی استفاده می‌شود. یکی از کاربردهای تکنیک دلفی فازی در پژوهش کیفی جنبه اکتشافی آن است در واقع پژوهشگران به دنبال شناسایی مهمترین عناصر زیربنایی یک پدیده هستند (احمدی و همکاران، ۱۳۸۷). پژوهش حاضر از نوع کیفی استقرایی بود و در سه مرحله متوالی اجرا شد.

مرحله اول: جستجوی منابع علمی:

بانک‌های اطلاعاتی جهاد دانشگاهی، Google Scholar، Noormags و Magiran جستجو شد. کلیدواژه‌های فارسی شامل «ارزشیابی»، «ارزشیابی کیفی»، «مهارت‌های معلمی»، «مهارت ارزشیابی»، «ارزشیابی ریاضی»، «مهارت ارزشیابی ریاضی» و کلیدواژه‌های انگلیسی شامل : qualitative assessment, descriptive assessment, teacher assessment skills, mathematics assessment. بوده است. جستجو در بازه زمانی: ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۴ و در بین مقالات پژوهشی و گزارش‌های معتبر به زبان فارسی و انگلیسی و با تمرکز بر مهارت‌های معلمی در ارزشیابی (مستقیم یا غیرمستقیم) انجام شد و نهایتا ۴۲ مقاله شناسایی و دانلود گردید.

مرحله دوم: غربالگری، ارزیابی کیفیت و تحلیل محتوای کیفی

گام ۱ – حذف تکراری: مقالات تکراری حذف شد ← ۴۱ مقاله باقی ماند.

گام ۲ – غربال عنوان و چکیده: مقالات غیرمرتبط با مهارت معلمی یا ارزشیابی کیفی ریاضی کنار گذاشته شد ← ۲۵ مقاله باقی ماند.

گام ۳ – مطالعه: متن کامل ۲۵ مقاله توسط دو نویسنده مطالعه شد.

گام ۴ – ارزیابی کیفیت:

هر مقاله به‌طور مستقل توسط دو نویسنده از نظر خطر سوگیری (مانند عدم وضوح روش‌شناسی، نمونه‌گیری ناکافی، یا تعارض منافع) بررسی شد.

معیار پذیرش: وجود روش‌شناسی واضح، مرتبط بودن با موضوع، و گزارش کامل نتایج.

نتیجه: ۲۱ مقاله معتبر انتخاب شد.

گام ۵ – تحلیل محتوای کیفی استقرایی:

با تکیه بر تحلیل محتوای مضامین، مهارت‌های ذکرشده در ۲۱ مقاله استخراج و دسته‌بندی گردید.

مهارت‌ها بر اساس شباهت معنایی و تفاوت مفهومی مقایسه و ادغام شد.

نتیجه نهایی: ۲۱ مهارت معلمی در ارزشیابی کیفی درس ریاضی به دست آمد.

مرحله سوم: اجرای دلفی فازی

گام ۱ – تدوین پرسشنامه و بررسی روایی صوری و محتوایی،

گام ۲ – جامعه و نمونه‌گیری: در جامعه متخصصان آموزش ریاضی و ارزشیابی در ایران با نمونه گیری هدفمند شامل ۱۸ نفراز متخصصان که حداقل دارای مدرک تحصیلی دکترا با ۵ سال سابقه و فوق‌لیسانس با ۱۵ سال سابقه انجام شد.

گام ۳ – توزیع پرسشنامه ها بصورت آنلاین و جمع‌آوری داده‌ها،

گام ۴ – تحلیل دور اول دلفی فازی،

گام ۵ – اجرای دور دوم و نتیجه اجماع کامل،

گام ۶ – اجماع نهایی و اولویت‌بندی،

معیار توقف: اختلاف میانگین فازی‌زدایی دو دور < ۰.۱ ⟵توقف در دور دوم،

اولویت‌بندی: بر اساس میانگین فازی‌زدایی دور دوم،

در بخش کمی و جهت اعتباریابی پرسشنامه ۲۱ سؤالی محقق ساخته (مهارت‌های معلمی ارزشیابی درس ریاضی) حاصل از یافته‌های مرحله کیفی، از جمع‌آوری داده از نمونه‌ای شامل ۳۸۵ نفر -که با استفاده از فرمول کوکران به دست آمد - از آموزگاران مقطع ابتدایی سراسر کشور به روش تصادفی ساده استفاده شده است. جهت اطمینان از اعتبار یافته‌های حاصل از مرحله اول از روایی صوری و محتوایی استفاده گردید. برای ارزیابی روایی صوری به این سؤال پاسخ داده می‌شود که «آیا ظاهر ابزار برای ارزیابی هدف مورد نظر به صورت مناسب طراحی شده است؟». برای تعیین روایی صوری از دو روش کیفی و کمی استفاده شد. در مرحله کیفی روایی صوری پانلی با حضور خبرگان متخصص و با تجربه در حوزه ارزشیابی و مهارت‌های معلمی تشکیل و سطح دشواری، میزان تناسب و ابهام بررسی گردید و تغییراتی بر اساس نظر آنان در پرسشنامه اعمال شد. در گام بعدی جهت کاهش عبارت‌ها، حذف عبارت‌های نامناسب و تعیین اهمیت هر یک از عبارت‌ها، و در مرحله کمی از روش تأثیر گویه[1] استفاده شد. در این روش برای هر یک از گویه‌های ابزار، طیف لیکرت پنج قسمتی، کاملاً مهم است (امتیاز۵) تا اندازه‌ای مهم است (امتیاز ۴) به طور متوسطی مهم است (امتیاز۳) اندکی مهم است (امتیاز ۲) و اصلاً مهم نیست (امتیاز ۱) در نظر گرفته شد. در صورتی که نمره تأثیر مساوی و یا بیشتر از ۱.۵ باشد، عبارت برای تحلیل‌های بعدی مناسب تشخیص داده می‌شود و حفظ می‌گردد (حاجی‌زاده و اصغری، ۱۳۹۰). در پژوهش حاضر شاخص امتیاز تأثیر گویه با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید؛

امتیاز روش تأثیر گویه= درصد شرکت‌کنندگانی که آیتم را بررسی کرده اند× متوسط پاسخ کل شرکت‌کنندگان (۱)

برای تعیین روایی محتوا نیز از دو روش کیفی و کمی استفاده شد. در این مطالعه تعیین روایی محتوا مبتنی بر قضاوت افراد متخصص می‌باشد. در روش کیفی تعیین روایی محتوا، گویه‌ها توسط خبرگان مورد بازنگری قرار گرفتند و اصلاحات ضروری در آنها اعمال شد. برای تعیین روایی محتوا به روش کمی، دو شاخص نسبت روایی محتوا[2] و شاخص روایی محتوا[3] مورد استفاده قرار گرفت. برای تعیین نسبت روایی محتوا از خبرگان متخصص درخواست شد تا هر گویه را براساس طیف سه قسمتی «ضروری است»، «مفید است ولی ضروری نیست» و «ضرورتی ندارد» بررسی نمایند. براساس جدول ۱۹۷۵ لاوشه[4] حداقل ارزش نسبت روایی محتوا تعیین گردید و نسبت روایی محتوا برای تک تک گویه‌ها با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (Vakili et al، ۲۰۱۲).

$$CVR = \frac{(\text{تعداد کل شرکت کنندگان} \div 2) - \text{تعداد ضروری پاسخ های هر گویه}}{\text{تعداد کل شرکت کنندگان} \div 2} \quad (2)$$

روایی محتوایی بر اساس شاخص روایی محتوایی انجام شد (Sarmad et al، ۲۰۱۹). بدین منظور پرسشنامه طراحی شده در اختیار ۱۴ نفر از خبرگان متخصص قرار داده شد تا میزان مربوط بودن، ساده بودن و واضح بودن هر یک از عبارات موجود در پرسشنامه را تعیین نمایند. بدین ترتیب سه معیار ساده بودن، مربوط بودن و واضح بودن به صورت مجزا در طیف لیکرت چهار قسمتی برای هر یک از گویه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق، امتیاز شاخص روایی محتوا برای هر گویه به وسیله تقسیم تعداد متخصصان موافق با عبارت دارای رتبه ۳ و ۴ بر تعداد کل متخصصان و به صورت زیر محاسبه شد (Vakili et al، ۲۰۱۲).

$$CVI = \frac{\text{مجموع امتیاز موافق برای هر گویه با رتبه 3 و 4}}{\text{تعداد کل پاسخها}} \quad (3)$$

1 Item Impact
2 Content Validity ratio (CVR)
3 Content Validity Index (CVI)
4 Lawshe

پس از اعمال تغییرات لازم، جهت تعیین روایی سازه گویه‌ها، از روش تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی استفاده شد. برای این منظور پرسشنامه‌ها در اختیار نمونه ها قرار گرفت. ساختار عاملی پرسشنامه از طریق تحلیل عاملی مورد ارزیابی قرار گرفت. هدف پژوهشگر در تحلیل عاملی، بررسی ساختار عاملی ویژه‌ای است که درباره تعداد عامل‌ها، تعداد سؤالات و الگوی قرارگرفتن سؤالات در هر عامل به طور آشکار فرضیه‌ای بیان شده و برازش ساختار عاملی مورد نظر در فرضیه با ساختار کوواریانس‌های اندازه‌گیری شده آزمون می‌گردد (Calderon، ۲۰۱۱). جهت تعیین پایایی پرسشنامه از آزمون‌های آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی استفاده گردید. در این پژوهش بخش کمی به کمک نرم‌افزارهای Smart PLS4 و SPSS27 انجام شده است.

یافته‌ها

یافته‌های کیفی

فراوانی خبرگانی که در بررسی پرسشنامه دلفی فازی شرکت نمودند ۴ نفر مرد و ۱۱ نفر زن، ۱۲ نفر ایشان متاهل و ۳ نفر مجرد بوده‌اند. متوسط سن ایشان ۴۰ سال و متوسط سابقه خدمت ۱۶ سال بوده است. سطح تحصیلات دکتری و بالاتر دارای فروانی (۶ نفر) و فوق لیسانس دارای (۹ نفر) بوده است.

یافته‌های حاصل از بخش کیفی با ترکیب پژوهش مرادپور کرنکان (۱۴۰۳) و کدهای استخراج شده از (Sahito et al, 2024; Hill et al, 2008; Schilling & Hill, 2007; An & Wu, 2012) توسعه یافته و پرسشنامه نهایی شامل ۲۱ مهارت کلی برای معلمان در ارزشیابی درس ریاضی در قالب ۴ بُعد به دست آمد. نتایج اجرای روش دلفی فازی در دو مرحله در جدول ۱ ارائه شده است.

فرآیند دفازی‌سازی با روش مرکز ثقل[1] انجام شد.

$$S_j = \frac{L_j + 2 \times M_j + U_j}{4} \quad (۴)$$

در دلفی فازی، پایایی بین ارزیابان الزامی نیست زیرا خبرگان ناشناس و مستقل هستند و هدف کاهش اختلاف میانگین‌های دور اول و دوم و به تبع آن کاهش واریانس می‌باشد که نشانه همسویی نظر خبرگان و اجماع نظر ایشان می‌باشد (Hsu & Chen, 1996; Okoli & Pawlowski, 2004).

جدول ۱. اولویت‌بندی مهارت‌های معلمی ارزشیابی درس ریاضی و ابعاد آن

ردیف	بعد	مهارت	میانگین فازی زدایی شده	رتبه
۱	آشنایی با ارزشیابی‌توصیفی	مدیریت زمان کلاسی	۰.۶۰۵	۱۶
۲		یادگیری محتوای کتاب ریاضی	۰.۷۱۲۵	۸
۳		انطباق اهداف یادگیری با محتوا و عمق تفکر دانش‌آموزان	۰.۶۹	۱۰
۴		درک اهداف و کاربردهای روش‌های مختلف ارزشیابی	۰.۷۲۷۵	۶
۵		درک و انجام مسئولیت‌های قانونی و اخلاقی خود در ارزشیابی	۰.۷۲۷۵	۶
۶		باور به ایجاد تغییر در یادگیری ریاضی با تکیه بر	۰.۷۵	۳

[1] Center of Gravity

		شیوه‌های ارزشیابی با کیفیت		
۷	**استفاده از ابزارهای ارزشیابی**	استفاده از مجموعه‌ای از راهبردها و ابزارها برای ارزشیابی تکوینی درس ریاضی	۰.۷۲۵	۷
۸		ایجاد ارزشیابی‌های کلاسی جذاب مرتبط با فرهنگ، هویت، تجارب و منابع دانش‌آموزان	۰.۷۴۷۵	۴
۹		تمایز ارزشیابی برای دانش‌آموزان مختلف	۰.۷۵	۳
۱۰		ساخت طرح‌های امتیازدهی و تقویت انگیزش دانش‌آموزان	۰.۶۶	۱۲
۱۱		اجرای ارزشیابی‌های مبتنی بر منابع خارج از کلاس و تفسیر نتایج	۰.۶۷۷۵	۱۱
۱۲	**مهارت تحلیل و ارائه**	تجزیه و تحلیل سؤالات کلاسی و سؤالات آزمون	۰.۶۴۷۵	۱۳
۱۳		کمک به دانش‌آموزان برای تنظیم یادگیری با استفاده از اطلاعات ارزشیابی	۰.۷۷۵	۲
۱۴		ارائه بازخورد موثر و مفید در مورد کار دانش‌آموز با تاکید بر نقاط ضعف و قوت	۰.۶۲	۱۴
۱۵		تبیین تفاسیر خود از نتایج ارزشیابی و استدلال در مورد تصمیمات آموزشی	۰.۷۵	۳
۱۶		تعامل و کار موثر با دیگران در مدرسه (از جمله دانش‌آموزان)	۰.۷۳۲۵	۵
۱۷	**ادراک ریاضی**	داشتن دانش عمیق در ریاضی	۰.۶۰۵	۱۶
۱۸		توانایی تشخیص نوع خطای دانش‌آموزان در حل مسائل و دلایل آن	۰.۷۰۲۵	۹
۱۹		مهارت استفاده از ابزارهای آموزش ریاضی در ارزشیابی کلاسی	۰.۸۰۲۵	۱
۲۰		انعطاف‌پذیری منطقی در بررسی روش‌های مختلف حل مساله	۰.۶۱۵	۱۵
۲۱		توانایی درجه‌بندی تکالیف و مسائل ریاضی	۰.۷۳۲۵	۵

با توجه به اینکه اختلاف میانگین فازی‌زدایی شده نظر خبرگان در دو مرحله کمتر از ۰.۱ می‌باشد خبرگان در مورد ۲۱ مهارت‌های معلمی جهت ارزشیابی درس ریاضی به اجماع رسیده‌اند و نظرسنجی در این مرحله متوقف گردید. این بدان معنی است که خبرگان به مهارت‌های معلمی ارزشیابی درس ریاضی شناسایی شده در پژوهش نگاه تقریباً یکسانی داشته‌اند.

یافته های کمی

این گویه‌ها به صورت پرسشنامه‌ایی در ۴ بعد و ۲۱ سؤال طراحی گردید. جهت اطمینان از اعتبار یافته‌های پژوهش ابتدا از روایی صوری و محتوایی استفاده می شود. فراوانی خبرگانی که در بررسی روایی صوری و محتوایی پرسشنامه شرکت نمودند ۳ نفر مرد و ۱۱ نفر زن، ۱۰ نفر ایشان متاهل و ۴ نفر مجرد بوده اند. متوسط سن ایشان ۴۱ سال و متوسط سابقه خدمت ۱۶ سال بوده است. سطح تحصیلات دکتری و بالاتر دارای فروانی (۳ نفر) و فوق لیسانس دارای (۱۱ نفر) بوده است.

تأثیر گویه: در این مرحله پس از محاسبه شاخص امتیاز تأثیر گویه، تمام گویه‌ها تأیید شدند.

نسبت روایی محتوا: نتایج حاصل از محاسبه این نسبت نشان داد که مقادیر نسبت روایی محتوا بر اساس جدول لاوشه برای ۱۴ خبره، سؤالات کمتر از ۰.۵۱ باید حذف شوند. در این بخش مقادیر نسبت روایی محتوا همه سؤالات بالاتر از ۰.۵۱ بود و همه سؤالات پرسشنامه باقی ماندند.

شاخص روایی محتوا: براساس نتایج حاصل از محاسبه این شاخص، همه سؤالات با مقادیر شاخص روایی محتوای بالاتر از ۰.۷۹ بوده‌اند و همه سؤالات پرسشنامه باقی ماندند.

تعداد نمونه ۳۸۵ نفر از جامعه همکاران فرهنگی مقطع ابتدایی در کل کشور در بخش نهایی همکاری داشته‌اند که ۱۱۷ نفر از ایشان مرد بوده است. میانگین سن همکاران ۳۴.۶۳ سال و سابقه ایشان ۸.۸۵ سال می‌باشد که از این میان ۲۰۰ نفر فارغ‌التحصیل مقطع کارشناسی، ۱۶۱ نفر کارشناسی ارشد و ۲۴ نفر دکتری بوده‌اند.

برای بررسی روایی سازه‌ای، از تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد. جهت رعایت پیش فرض‌ها، شاخص کایزر- مایر- اولکین KMO به عنوان شاخص کفایت نمونه‌برداری محاسبه و ۰.۸۵۷ به دست آمد. همچنین آزمون کرویت بارتلت اجرا شد که در آن مجذورکای بدست آمده (برابر با ۶۰۶۳.۲۱۶) در سطح کمتر از ۰.۰۰۰ کاملاً معنی‌دار بود. این نتایج حاکی از تحقق پیش فرض‌های تحلیل عاملی اکتشافی بود. بر اساس نتایج ابتدایی تحلیل عاملی اکتشافی، عوامل استخراجی و چرخش واریماکس ۴ عامل شناسایی گردید.

جدول۲. مقادیر ویژه و واریانس کل تبیینی عوامل استخراج شده پرسشنامه

عوامل	مقادیر ویژه اولیه			مقادیر عناصر استخراجی پس از چرخش واریماکس		
	کل	درصد واریانس	درصد تراکمی	کل	درصد واریانس	درصد تراکمی
۱	۵.۷۴۳	۲۷.۳۴۵	۲۷.۳۴۵	۴.۲۲۷	۲۰.۱۲۷	۲۰.۱۲۷
۲	۴.۹۶۲	۲۳.۶۲۷	۵۰.۹۷۳	۴.۲۰۶	۲۰.۰۲۸	۴۰.۱۵۵
۳	۲.۶۵۷	۱۲.۶۵۲	۶۳.۶۲۵	۳.۶۷۴	۱۷.۴۹۷	۵۷.۶۵۲
۴	۱.۷۷۳	۸.۴۴۴	۷۲.۰۶۹	۳.۰۲۸	۱۴.۴۱۷	۷۲.۰۶۹

با توجه به نتایج جدول (۲) و پس از چرخش واریماکس، ۴ عامل با مقادیر ویژه ۷۲.۰۶۹ درصد از واریانس کل پرسشنامه (۲۷.۳۴۵ درصد به وسیله عامل اول، ۲۳.۶۲۷ درصد به وسیله عامل دوم، ۱۲.۶۵۲ درصد به وسیله عامل سوم و ۸.۴۴۴ درصد به وسیله عامل چهارم) را تبیین می‌کنند. بارهای عاملی نشان‌دهنده میزان همبستگی هر گویه با عامل است. بر اساس ۴ عامل اصلی استخراج شده پس از چرخش واریماکس، بار عاملی هر کدام ازگویه‌ها مشخص شد که در جدول (۳) قابل مشاهده است.

جدول ۳. بارهای عاملی گویه‌ها پس از چرخش واریماکس

گویه‌ها	عوامل			
	۱	۲	۳	۴
مدیریت زمان کلاس درس یکی از مهارت‌های موثر در ارزشیابی درس ریاضی می‌باشد.		۰.۷۹۸		
یادگیری محتوای کتاب ریاضی و آگاهی از ارتباط طولی و عرضی مباحث درسی، لازمه ارتقای سطح ارزشیابی این درس است.		۰.۸۴		
توانایی انطباق اهداف یادگیری و عمق تفکر دانش‌آموزان برای یک ارزشیابی خوب لازم است.		۰.۸۷۸		
معلم باید درک بالایی از کاربرد روش‌های مختلف ارزشیابی در ارتباط با اهداف آموزشی مقطع و درس ریاضی داشته باشد.		۰.۷۰۱		

معلم بایستی مسئولیت‌های قانونی و اخلاقی خود در ارزشیابی را درک و به آن ها عمل کند.	۰.۸۰۸	
آشنایی با شیوه‌های ارزشیابی باکیفیت بر باور ایجاد تغییر در یادگیری ریاضی می‌تواند موثر باشد.	۰.۸۰۹	
استفاده از مجموعه‌ای از راهبردها و ابزارها در ارزشیابی تکوینی درس ریاضی مهم است.	۰.۸۵۵	
معلم باید بتواند ارزشیابی کلاسی جذاب مرتبط با فرهنگ، هویت، تجارب و منابع دانش‌آموزان انجام دهد.	۰.۸۶۸	
معلم باید بتواند ارزشیابی دانش‌آموزان را از هم متمایز نماید.	۰.۹۲۳	
ساخت طرح‌های امتیازدهی و تقویت انگیزش دانش‌آموزان جزو ابزارهای مهم ارزشیابی است.	۰.۹۲۱	
معلم باید بتواند ارزشیابی‌های مبتنی بر منابع خارج از کلاس و تفسیر نتایج را اجرا نماید.	۰.۸۷۷	
معلم باید توانایی تجزیه و تحلیل سؤالات کلاسی و سؤالات آزمون را داشته باشد.	۰.۷۲۷	
معلم باید بتواند به یادگیری دانش‌آموزان با استفاده از اطلاعات ارزشیابی کمک کند.	۰.۷۸۵	
معلم بایستی بتواند بازخورد مؤثر و مفید در مورد کار دانش‌آموز با تأکید بر نقاط ضعف و قوت ایشان ارائه نماید.	۰.۸۳۴	
معلم بایستی بتواند تفسیر خود از نتایج ارزشیابی و استدلال در مورد تصمیمات آموزشی را بیان نماید.	۰.۸۰۴	
داشتن تعامل و کار مؤثر با دیگران در مدرسه (از جمله دانش‌آموزان) در ارزشیابی نقش دارد.	۰.۵۶۵	
معلم بایستی در علم ریاضی دانش عمیقی داشته باشد.	۰.۶۷۳	
معلم باید در تشخیص نوع خطای دانش‌آموزان در حل مسائل و دلایل آن توانا باشد.	۰.۸۹۲	
معلم باید از ابزارهای آموزش ریاضی در ارزشیابی کلاسی استفاده نماید.	۰.۷۱۷	
معلم باید در بررسی روش‌های مختلف حل مساله منعطف باشد.	۰.۹۰۹	
معلم بایستی توانایی درجه‌بندی تکالیف و مسائل ریاضی را داشته باشد.	۰.۸۸۵	

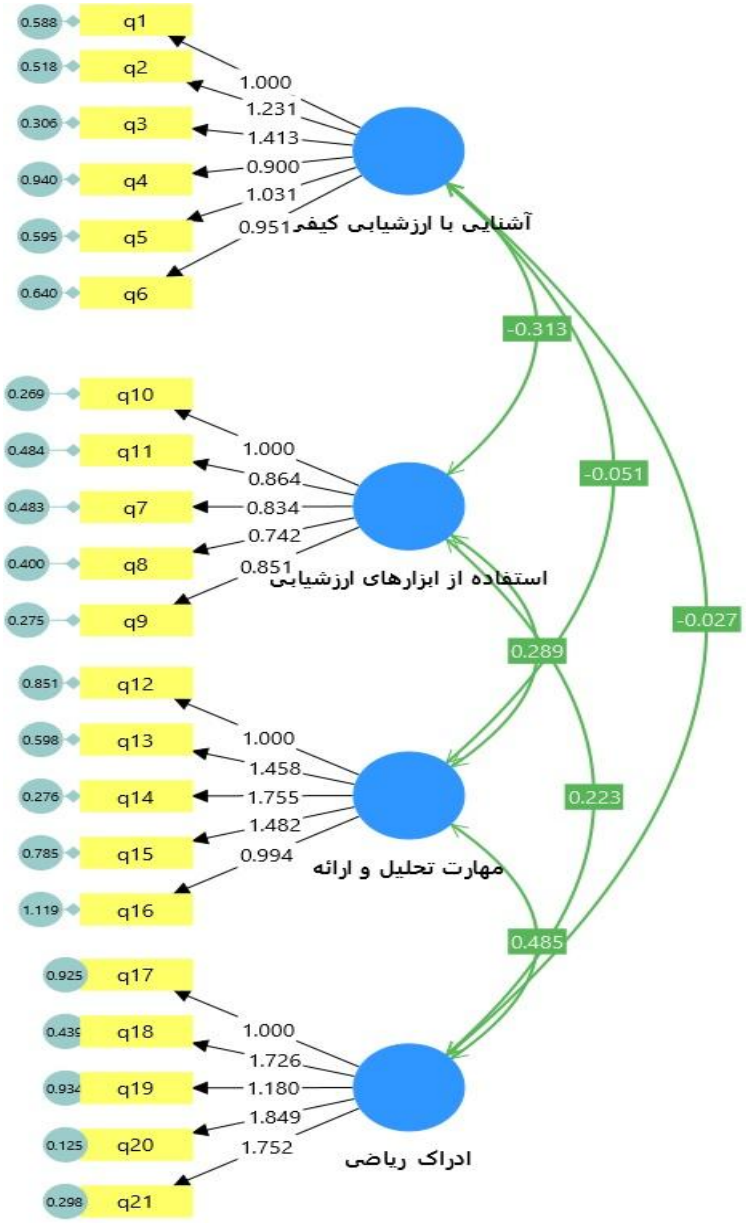
در جدول ۴ بارهای عاملی هر کدام از گویه‌های پرسشنامه سنجش مهارت‌های معلمی ارزشیابی درس ریاضی بر روی ۴ عامل استخراج شده؛ مشخص شده است. بارهای عاملی ۰.۵ و بالاتر ملاک اختصاص هر گویه به عامل‌ها درنظر گرفته شد. با توجه به اینکه همه گویه‌ها بار عاملی بالاتر از متوسط با عامل‌های خود داشتند، در این مرحله هیچکدام از آنها حذف نشدند. همچنین در این مطالعه روایی سازه‌ای پرسشنامه با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی نیز بررسی شد. شکل شماره (۱) مدل تحلیل عاملی تأییدی را نشان می‌دهد.

جدول ۴. بارعاملی، مقدار آماره t، مقدار سطح معنی داری، میانگین، انحراف معیار، کمینه و بیشینه گویه‌ها

گویه‌ها	بارعاملی	T values	P values	میانگین	انحراف معیار	کمینه	بیشینه

q1	۰.۷۵۹	n/a	n/a	۳.۳۳۵	۱.۳۸۶	۱	۵
q2	۰.۸۳۷	۱۷.۴۴	۰	۳.۲۴۷	۱.۷۲۹	۱	۵
q3	۰.۹۱۶	۱۸.۵۸۷	۰	۳.۱۲۲	۱.۸۹۹	۱	۵
q4	۰.۶۳۸	۱۲.۶۲۴	۰	۲.۹۲۵	۱.۵۸۷	۱	۵
q5	۰.۷۶۷	۱۵.۴۳۵	۰	۳.۴۲۸	۱.۴۵۱	۱	۵
q6	۰.۷۲۸	۱۴.۵۰۳	۰	۳.۵۲	۱.۳۶	۱	۵
q7	۰.۸۴۹	۲۵.۷۰۴	۰	۳.۵۱۴	۱.۷۳۶	۱	۵
q8	۰.۸۴۴	۲۴.۴۰۹	۰	۳.۸۲۶	۱.۳۹	۱	۵
q9	۰.۹۰۹	۳۰.۱۰۶	۰	۳.۸۷۵	۱.۵۸۳	۱	۵
q10	۰.۹۳۳	n/a	n/a	۳.۵۰۴	۲.۰۹۳	۱	۵
q11	۰.۸۵۸	۲۶.۶۸	۰	۳.۶۲۹	۱.۸۲۸	۱	۵
q12	۰.۵۸۸	n/a	n/a	۲.۹۰۶	۱.۳	۱	۵
q13	۰.۷۸۴	۱۱.۶۱۹	۰	۳.۱۷۴	۱.۵۵۲	۱	۵
q14	۰.۹۱۳	۱۲.۲۹۶	۰	۳.۱۴۸	۱.۶۵۹	۱	۵
q15	۰.۷۴۶	۱۱.۲۵۹	۰	۲.۸۴۷	۱.۷۷۱	۱	۵
q16	۰.۵۳۳	۸.۸۰۳	۰	۳.۰۶	۱.۵۶۳	۱	۵
q17	۰.۵۷	n/a	n/a	۲.۹۶۴	۱.۳۷	۱	۵
q18	۰.۸۶۷	۱۲.۳۵۵	۰	۳.۳۶۶	۱.۷۶۵	۱	۵
q19	۰.۶۳۲	۱۰.۱۸۲	۰	۳.۰۹۹	۱.۵۵۴	۱	۵
q20	۰.۹۶۱	۱۲.۸۵۴	۰	۳.۴۷۳	۱.۶۴۷	۱	۵
q21	۰.۹۰۶	۱۲.۵۶	۰	۳.۴۰۸	۱.۶۶۵	۱	۵

یافته نشان می‌دهد که مقدار بارعاملی تمامی سؤالات پرسشنامه، بالاتر از ۰.۵ و با توجه به اینکه مقدار T-value بدست آمده برای همه سؤالات مربوط به ۴ بعد شناسایی شده درحد مناسب بود. درنتیجه مجموع سؤالات اعتبار لازم را برای حضور در پرسشنامه را دارند.



شکل شماره ۱. تحلیل عاملی تأییدی پرسشنامه سنجش مهارت‌های معلمی ارزشیابی درس ریاضی

در جدول (۴) و شکل (۱) بارهای عاملی هر کدام از سؤال‌های پرسشنامه سنجش مهارت‌های معلمی ارزشیابی درس ریاضی بر روی ۴ عامل استخراج شده؛ مشخص شده است. سؤالات ۱ تا ۶ بیشترین بار عاملی را با عامل اول داشتند. عامل دوم بار عاملی سؤالات ۷ تا ۱۱ را به خود اختصاص داد، سؤالات ۱۲ تا ۱۶ بیشترین بار عاملی را با عامل سوم داشتند و عامل چهارم بار عاملی سوالات ۱۷ تا ۲۱ را به نصیب خود ساخته است. در نهایت با در نظر گرفتن محتوای سؤالات هر عامل و با توجه به یافته‌های بخش کیفی عامل اول با ۶ سؤال آشنایی با ارزشیابی‌توصیفی، عامل دوم با ۵ سؤال استفاده از ابزارهای ارزشیابی، عامل سوم با ۵ سؤال مهارت تحلیل و ارائه و عامل چهارم با ۵ سوال ادراک ریاضی نام گرفت.

جدول۵. شاخص‌های روایی و پایایی تحلیل عاملی تأییدی

	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی	میانگین واریانس استخراج شده (AVE)
آشنایی با ارزشیابی‌توصیفی	۰.۹	۰.۹۰۵	۰.۶۰۷
ادراک ریاضی	۰.۸۹۵	۰.۹۰۲	۰.۶۴۴
استفاده از ابزارهای ارزشیابی	۰.۹۴۴	۰.۹۴۵	۰.۷۷۳
مهارت تحلیل و ارائه	۰.۸۳۸	۰.۸۴۷	۰.۵۲۷

پایایی هر دو ملاک (آلفای کرونباخ، پایای ترکیبی) همه ابعاد بالای ۰.۸ است، میزان میانگین واریانس استخراج شده برای تمام عامل‌ها بیشتر از ۰.۵ است.

جدول۶. مقایسه ریشه دوم میانگین واریانس استخراج شده هر سازه با مقادیر ضرایب همبستگی بین سازه‌ها

	آشنایی با ارزشیابی‌توصیفی	ادراک ریاضی	استفاده از ابزارهای ارزشیابی	مهارت تحلیل و ارائه
آشنایی با ارزشیابی‌توصیفی	۰.۷۷۹			
ادراک ریاضی	-۰.۰۲۷	۰.۸۰۲		
استفاده از ابزارهای ارزشیابی	-۰.۳۱۳	۰.۲۲۳	۰.۸۷۹	
مهارت تحلیل و ارائه	-۰.۰۵۱	۰.۴۸۵	۰.۲۸۹	۰.۷۲۶

همچنین مجذور همبستگی هر یک از عامل‌ها با عوامل دیگر کوچکتر از میزان میانگین واریانس استخراج شده آن عامل می‌باشد، که این نشان‌دهنده وجود روایی تشخیصی می‌باشد (جدول شماره ۶). بنابراین ابزار اندازه‌گیری از نقطه-نظر روایی همگرا و روایی تشخیصی (واگرا) مورد پذیرش قرار می‌گیرد و در نهایت سازه مورد نظر با ۴ بعد و ۲۱ سؤال مورد تأیید قرار گرفت.

بررسی شاخص‌های برازش مدل نشان داد که شاخص‌ها با اختلاف کم، حد نصاب لازم را برای برازش مدل را دارا می‌باشند. در واقع این مقادیر در محدوده قابل قبول برای نمونه‌های بزرگ قرار دارد (Shi et al، ۲۰۱۹). با وجود حجم نمونه n=385 ، CFI=0.89 و RMSEA=0.096 نشان‌دهنده برازش مناسب است (Hu & Bentler, 1999). شاخص‌های برازش مدل در جدول(۷) آمده است.

جدول۷. شاخص‌های برازش مدل

شاخص	مقدار	معیار قابل قبول (Shi et al، ۲۰۱۹)
χ^2/df	۴.۵۴۷	۵ >
CFI	۰.۸۹۲	۰.۸۵ ≤
TLI	۰.۸۷۷	۰.۸۵ ≤
RMSEA	۰.۰۹۶	۰.۱ ≥
SRMR	۰.۰۹۴	۰.۱ ≥
p-value	۰.۰۰۰	-

بحث و نتیجه‌گیری

تحقیقات در حوزه مهارت و دانش معلمی در آموزش ریاضی، گزاره‌های قوی و قابل قبولی را در مورد چگونگی اهمیت مهارت و دانش برای تدریس مطرح کرده‌اند (Hill et al، ۲۰۰۸؛ Kaya، ۲۰۱۸؛ Rahimi & Sedaghatkhah، ۲۰۲۲؛ Sahito et al، ۲۰۲۴؛ Brookhart، ۲۰۲۴؛ Hosseini et al، ۲۰۲۴). اما در این تحقیق با تجمیع مطالعات پیشین و نظرسنجی از خبرگان، مقوله‌های مهمی در مهارت‌های معلمی در ارزشیابی‌توصیفی درس ریاضی آشکار شد و پرسشنامه مربوطه با تکیه بر نتایج آماری مورد تأیید قرار گرفت. برای این منظور از روش آمیخته (کیفی و کمی)ی اکتشافی با روش تحلیل عاملی استفاده شد. در بخش کیفی و در تکمیل یافته‌های مرادپور کرنکان (Moradpoor kerenkan، ۲۰۲۴)، ۲۱ مهارت معلمی در ارزشیابی درس ریاضی به دست آمد. پس از تأیید سه شاخص تأثیر گویه، نسبت روایی محتوا و شاخص روایی محتوا در بخش یافته‌های کمی، نتایج تحلیل عاملی نیز مؤید ۲۱ گویه در قالب ۴ عامل اصلی بوده است.

جدول۸. نتایج تحلیل عاملی و آمار توصیفی مهارت‌های معلمی در ارزشیابی‌توصیفی ریاضی

مهارت کلی	بار عاملی (دامنه)	میانگین (طیف لیکرت ۱ –۵)
آشنایی با ارزشیابی کیفی	۰.۹۲-۰.۶۷	۳.۲۵
استفاده از ابزارهای ارزشیابی	۰.۹۳ -۰.۸۴	۳.۶۷
مهارت تحلیل و ارائه	۰.۹۱-۰.۵۳	۳.۰۲
ادراک ریاضی	۰.۹۶-۰.۵۷	۳.۲

مطابق نتایج آماری قوی‌ترین بعد استفاده از ابزارهای ارزشیابی (میانگین=۳.۶۷، بارهای عاملی بالا)، ضعیف‌ترین بعد مهارت تحلیل و ارائه (میانگین=۳.۰۲، بارهای عاملی پایین‌تر) می‌باشد. سطح کلی مهارت‌ها در حد متوسط (۳.۰۰ تا ۳.۷۰) گزارش شده است. تحلیل زیرمهارت‌ها به شرح ذیل می‌باشد؛

مهارت اول: آشنایی با ارزشیابی‌توصیفی، نتایج تحلیل عاملی اکتشافی بر روی عامل اول نشان داد که مهارت آشنایی با ارزشیابی‌توصیفی، به تنهایی ۲۰/۱۲۷ درصد از واریانس کل پرسشنامه را تبیین می‌کند. این عامل دارای ۶ زیرمهارت می‌باشد. زیرمهارت اول: مدیریت زمان کلاسی، حسینی و همکاران (Hosseini et al، ۲۰۲۴) از جمله چالش‌های اجرای ارزشیابی‌توصیفی از دیدگاه معلمان در ارتباط با مدیریت زمان کلاس را شامل کمبود زمان برای انجام تمامی اشکال ارزشیابی‌توصیفی، زمان‌بر بودن تکمیل برگه‌های مربوط به ارزشیابی‌توصیفی و کمبود زمان مخصوصاً در کلاس‌های چندپایه می‌داند. زیرمهارت دوم: یادگیری محتوای کتاب ریاضی، معلمان باید یادگیری را در حوزه محتوایی که تدریس می‌کنند، درک کنند (Brookhart، ۲۰۲۴). معلمی که قصد ارزیابی یک تکلیف را در هر حوزه ای دارد، نیازمند شناخت ماهیت آن حوزه و دانش و تسلط لازم برای قضاوت راه‌حل‌ها و پاسخ‌های باز و منعطف دانش‌آموزان در آن حوزه است (Mortazavi et al، ۲۰۲۰A). معلمان باید یادگیری را در حوزه محتوایی که تدریس می‌کنند درک کنند (Brookhart، ۲۰۲۴). زیرمهارت سوم: انطباق اهداف یادگیری با محتوا و عمق تفکر دانش‌آموزان، معلمان باید بتوانند مقاصد یادگیری روشنی را بیان کنند که هم با محتوا و هم با عمق تفکری که توسط استانداردها و اهداف برنامه درسی بیان می‌شود، و هم با هویت‌های فرهنگی دانش‌آموزان، به گونه‌ای که قابل دستیابی و ارزشیابی باشند، مطابقت داشته باشند (Brookhart، ۲۰۲۴). زیرمهارت چهارم: درک اهداف و کاربردهای روش‌های مختلف ارزشیابی، مدرسان باید قادر باشند شیوه‌های ارزشیابی گوناگونی همچون پاسخ انتخابی، پاسخ مکتوب، ارزشیابی عملکرد و ارتباط شخصی مستقیم را انجام دهند (Estaji، ۲۰۲۱). نمره‌های آزمون‌های استاندارد باید قسمتی از اطلاعات لازم برای ارزشیابی دانش‌آموزان تلقی شوند که تنها همراه با اطلاعات دیگر، مانند بازخوردهای توصیفی و مشاهدات کلاسی، معنا و اعتبار پیدا می‌کنند (Yan et al، ۲۰۲۳). دانش ناکافی معلمان درباره هدف‌ها، رسالت و رویه‌های ارزشیابی‌توصیفی جهت

ارتقای جریان یاددهی – یادگیری از دلایل عدم مؤفقیت اجرای این طرح شناخته شد (Mortazavi et al، ۲۰۲۰B). زیرمهارت پنجم: درک و انجام مسئولیت‌های قانونی و اخلاقی خود در ارزشیابی، معلمان باید مسئولیت‌های قانونی و اخلاقی خود را در ارزشیابی در حین انجام کار خود درک کرده و انجام دهند (Brookhart، ۲۰۲۴). زیرمهارت ششم: باور به ایجاد تغییر در یادگیری ریاضی با تکیه بر شیوه‌های ارزشیابی با کیفیت، معلمان باید باور داشته باشند که شیوه‌های ارزشیابی با کیفیت بالا برای یادگیری کودکان تفاوت ایجاد می‌کند و آنها (معلمان) می‌توانند در هنگام استفاده از آنها تفاوت ایجاد کنند (Brookhart، ۲۰۲۴). این مهارت با مدل سه‌بعدی سواد ارزشیابی (دانش، مهارت، گرایش؛ Pastore & Andrade، ۲۰۱۹) هم‌خوانی دارد. Brookhart (۲۰۰۱) تأکید می‌کند که معلمان باید مسئولیت‌های قانونی/اخلاقی و باور به تغییر با ارزشیابی باکیفیت داشته باشند. این دو زیرمهارت در ابزار ما اولویت‌دار شدند.

مهارت دوم: استفاده از ابزارهای ارزشیابی، نتایج آماری نشان داد که این مهارت ۲۰/۰۲۸ درصد از واریانس کل پرسشنامه را تبیین می‌کند. این عامل دارای ۵ زیرمهارت می‌باشد. زیرمهارت اول: استفاده از مجموعه‌ای از راهبردها و ابزارها برای ارزشیابی تکوینی درس ریاضی، معلمان باید مجموعه‌ای از راهبردها را برای ارزشیابی تکوینی کلاس درس داشته باشند و از آنها استفاده کنند و بتوانند کار دانش‌آموزان را از نظر تفکر آنها تفسیر کنند، نه فقط از نظر درستی آنها (Brookhart، ۲۰۲۴). معلمان از ابزارهای دیگری مانند مشاهده دانش‌آموزان در شرایط واقعی، ثبت اطلاعات لازم، کارپوشه، چک‌لیست، آزمون‌های عملکردی، خودارزشیابی، ارزشیابی همسال و ارائه گزارش‌های پیشرفت دانش‌آموزان استفاده می‌کنند. این ابزارها تصویر دقیق‌تری از فرآیند یادگیری و نتایج تلاش‌های دانش‌آموزان برای معلم فراهم می‌کنند (Hassani & Ahmadi، ۲۰۱۲). زیرمهارت دوم: ایجاد ارزشیابی‌های کلاسی جذاب مرتبط با فرهنگ، هویت، تجارب و منابع دانش‌آموزان، معلمان باید بتوانند ارزشیابی‌های کلاسی جذابی را انتخاب یا ایجاد کنند که با فرهنگ‌ها، هویت‌ها، تجربیات و منابع دانش دانش‌آموزانشان مرتبط باشد (Brookhart، ۲۰۲۴). زیرمهارت سوم: تمایز ارزشیابی برای دانش‌آموزان مختلف، معلمان باید بتوانند ارزشیابی را برای دانش‌آموزان مختلف متمایز کنند (Brookhart، ۲۰۲۴). برای ارائه‌ی تصویری کامل از وضعیت آموزشی دانش‌آموزان، باید ویژگی‌ها، رفتارها، و توانایی‌های ارتباطی نوشتاری یا شفاهی آنان مورد ارزشیابی چندجانبه قرار گیرد (Ozan & Kıncal، ۲۰۲۳). در بعد تمیز بین دانش‌آموزان مصاحبه شونده به آسیب‌هایی مانند تصور اشتباه در مورد نبودن نمره و امتحان، دادن نمره به دانش‌آموزان در حین سال تحصیلی و استفاده از آزمون‌های مدادکاغذی با حجم زیاد اشاره کردند (Hosseini et al، ۲۰۲۴). زیرمهارت چهارم: ساخت طرح‌های امتیازدهی و تقویت انگیزش دانش‌آموزان، معلمان باید بتوانند طرح‌های امتیازدهی بسازند که به عملکرد دانش‌آموز در ارزشیابی‌های کلاسی به صورت اطلاعات مفیدی برای تصمیم‌گیری در مورد دانش‌آموزان، کلاس‌های درس، مدارس و مناطق، کمیت می‌دهد. این تصمیمات باید به بهبود یادگیری، رشد یا توسعه دانش‌آموزان منجر شود (Brookhart، ۲۰۲۴). زیرمهارت پنجم: اجرای ارزشیابی‌های مبتنی بر منابع خارج از کلاس و تفسیر نتایج، معلمان باید بتوانند ارزشیابی‌های بیرونی را اجرا کنند و نتایج آنها را برای تصمیم‌گیری در مورد دانش‌آموزان، کلاس‌های درس، مدارس و مناطق تفسیر کنند (Brookhart، ۲۰۲۴).

این مهارت با چارچوب IUA[1] (Black & Wiliam، ۱۹۹۸) و معیارهای ۷گانه صلاحیت معلم (AFT, NCME, NEA، ۱۹۹۰) هم‌خوانی دارد. Brookhart (۲۰۲۴) بر تمایز ارزشیابی و طرح‌های امتیازدهی انگیزشی تأکید دارد – ابزار این پژوهش این مهارت‌ها را عملیاتی کرد.

مهارت سوم: مهارت تحلیل و ارائه، نتایج تحلیل عامل بر روی عامل سوم نشان داد که مهارت تحلیل و ارائه ۱۷/۴۹۷ درصد از واریانس کل پرسشنامه را تبیین می‌کند. این مهارت دارای ۵ بعد می‌باشد. زیرمهارت اول: تجزیه و تحلیل سؤالات کلاسی و سؤالات آزمون، معلمان باید مهارت تجزیه و تحلیل سؤالات کلاسی، سؤالات آزمون، و وظایف ارزشیابی عملکرد را داشته باشند تا دانش و مهارت‌های فکری خاص مورد نیاز دانش‌آموزان را برای انجام آنها مشخص

1. Instrumental, Unobtrusive, Actionable

کنند (Brookhart، ۲۰۲۴). زیرمهارت دوم: کمک به دانش‌آموزان برای تنظیم یادگیری با استفاده از اطلاعات ارزشیابی، معلمان باید بتوانند به دانش‌آموزان کمک کنند تا از اطلاعات ارزشیابی برای تنظیم یادگیری خود استفاده کنند (Brookhart، ۲۰۲۴). زیرمهارت سوم: ارائه بازخورد مؤثر و مفید در مورد کار دانش‌آموز با تأکید بر نقاط ضعف و قوت، معلمان برای برقراری ارتباط مناسب با دیگران در مسائل ارزشیابی یادگیرندگان، باید بتوانند به درستی از اصطلاحات تخصصی ارزشیابی استفاده و معنی، محدودیت‌ها وکاربردهای نتایج آنها را بیان کنند (Estaji، ۲۰۲۱). سمیعی و شمس الهی (Shamsolahi and Samie، ۲۰۱۷) توانایی ارائه بازخورد متناسب با عملکرد دانش‌آموزان را جزو مهارت‌های معلمی که دارای همبستگی با ارزشیابی‌توصیفی هستند، می‌دانند. زیرمهارت چهارم: تبیین تفاسیر خود از نتایج ارزشیابی و استدلال در مورد تصمیمات آموزشی، یکی از حوزه‌های مورد نیاز بیان و انتقال نتایج ارزشیابی و اتخاذ تصمیمات آموزشی بر اساس آن است (Estaji، ۲۰۲۱). معلمان باید بتوانند تفاسیر خود را از نتایج ارزشیابی و استدلال خود در مورد تصمیمات آموزشی بر اساس نتایج ارزشیابی را برای جمعیت‌های آموزشی که به آنها خدمت می‌کنند (دانش‌آموز و خانواده آنها، کلاس، مدرسه و جامعه) بیان کنند (Brookhart، ۲۰۲۴). زیرمهارت پنجم: تعامل و کار مؤثر با دیگران در مدرسه (از جمله دانش‌آموزان)، معلمان دارای سواد ارزشیابی شیوه‌های درست ارزشیابی، سنجش و برقراری ارتباط را تشخیص می‌دهند (Estaji، ۲۰۲۱). معلمان باید قادر به تعامل و کار موثر با دیگران در مدرسه (از جمله دانش‌آموزان) و در جامعه باشند، زیرا دانش و مهارت‌های ارزشیابی را در این زمینه به کار می‌برند (Brookhart، ۲۰۲۴).

این مهارت با استانداردهای ارتباط و تصمیم‌گیری ارزشیابی (Estaji، ۲۰۲۱) و مدل سه‌بعدی سواد ارزشیابی (Pastore & Andrade، ۲۰۱۹) هم‌خوانی دارد. Gallagher و همکاران (۲۰۲۵) نشان داد که کمتر از ۱۰٪ ابزارهای جهانی تحلیل بازخورد را پوشش می‌دهند، ابزار حاصل از این پژوهش این خلأ را پر کرد.

مهارت چهارم: ادراک ریاضی، تبیین ۱۴/۴۱۷ درصد از واریانس کل پرسشنامه توسط این مهارت بر اساس یافته‌های تحلیل عاملی نشان داده می‌شود. این عامل دارای ۵ زیرمهارت می‌باشد. زیرمهارت اول: داشتن دانش عمیق در ریاضی، ما با بررسی رابطه بین دانش ریاضی معلم برای تدریس و کیفیت ریاضی آموزش، پویایی استفاده از دانش در تدریس را روشن کردیم (Hill et al، ۲۰۰۸). در ریاضیات، وقتی دانش‌آموزان درگیر پرسش‌های متفکرانه می‌شوند، درک عمیق‌تری از مفاهیم پیدا می‌کنند. پرسش همچنین به معلمان کمک می‌کند تا توجه دانش‌آموزان را جلب کرده و آنها را در یادگیری‌شان نگه دارند (Sahito et al، ۲۰۲۴). زیرمهارت دوم: توانایی تشخیص نوع خطای دانش‌آموزان در حل مسائل و دلایل آن، فرآیند تجزیه و تحلیل خطا می‌تواند به پیشرفت در توسعه استراتژی‌های آموزشی کارآمد کمک کند، اگر زمانی صرف بررسی چگونگی و چرایی اشتباهات دانش‌آموزان و انجام اصلاحات فوری برای خطاها شود (Pajares، ۲۰۰۲). با تکرار کمتر خطاها، دانش‌آموزان مفاهیم و مهارت‌ها را در سطح مهارت به طور کامل فرا خواهند گرفت. علاوه بر این، فرآیند تحلیل خطا، آینه‌ای شفاف فراهم می‌کند که از طریق آن معلمان می‌توانند اثربخشی تدریس خود را منعکس و ارزشیابی کنند و این انعکاس به معلمان اجازه می‌دهد تا نقاط قوت و ضعف خود را در تدریس حوزه‌های محتوایی خاص شناسایی کرده و تجربه و اعتماد به نفس خود را در تدریس افزایش دهند (An & Wu، ۲۰۱۲). زیرمهارت سوم: مهارت استفاده از ابزارهای آموزش ریاضی در ارزشیابی کلاسی، برخی از مؤسسات آموزشی با اتخاذ انواع و ابزارهای مدرن ارزشیابی که برای ارتقای یادگیری دانش‌آموزان طراحی شده‌اند، به اهمیت روش‌های ارزشیابی که از یادگیری دانش‌آموزان پشتیبانی می‌کنند، پی‌برده‌اند (Sahito et al، ۲۰۲۴). زیرمهارت چهارم: انعطاف‌پذیری منطقی در بررسی روش‌های مختلف حل مساله، راهبردها و فرایندهای استفاده‌شده توسط دانش‌آموزان باید به اندازه‌ی پاسخ‌های نهایی آنان مورد توجه و تحلیل قرار گیرند (van den Heuvel-Panhuizen et al، ۲۰۲۱). زیرمهارت پنجم: توانایی درجه‌بندی تکالیف و مسائل ریاضی، مضمون آزمون‌ها باید به گونه‌ای متعادل و با توجه به استانداردهای برنامه‌ی درسی و ارزشیابی تنظیم شوند که تنها تکرار مکرر محاسبات ریاضی نباشند، بلکه تفکر، استدلال و حل مسئله را نیز پوشش دهند (REL Central، ۲۰۲۵).

این مهارت بازتعریف عملیاتی PCK در ارزشیابی‌توصیفی است (Shulman، ۱۹۸۶) و تحقیق Shaughnessy و همکاران (۲۰۲۱) مهارت‌های هدایت بحث‌های ریاضی را گزارش کرده، اما هیچ ابزاری PCK را در ارزشیابی‌توصیفی عملیاتی نکرده است. ابزار حاصل از این پژوهش اولین در ایران و جهان است.

با توجه به بررسی‌های انجام‌شده و در راستای هدف پژوهش و طراحی پرسشنامه‌ای برای سنجش مهارت‌های معلمی در ارزشیابی‌توصیفی درس ریاضی، مؤلفه‌های به‌دست‌آمده از نظرات خبرگان و ذی‌نفعان و بر پایهٔ مستندات پژوهشی و در امتداد پژوهش مرادپور کرنکان (۱۴۰۳) و تکمیل مهارت‌های معلمی موردنیاز در ارزشیابی‌توصیفی درس ریاضی به دست آمد. مهمترین نکته اضافه شدن مهارت چهارم ادراک ریاضی و ۵ زیرمهارت آن شامل؛ داشتن دانش عمیق در ریاضی، توانایی تشخیص نوع خطای دانش‌آموزان در حل مسائل و دلایل آن، مهارت استفاده از ابزارهای آموزش ریاضی در ارزشیابی کلاسی، انعطاف‌پذیری منطقی در بررسی روش‌های مختلف حل مسئله و توانایی درجه‌بندی تکالیف و مسائل ریاضی است که در آن بر توانایی معلم در حوزه علوم ریاضی و آموزش ریاضی تاکید شده است.

با تکیه بر اندازه شاخص‌های نسبت روایی محتوا، شاخص روایی محتوا، آلفای کرونباخ، پایای ترکیبی و شاخص‌های برازش مدل، در یک نتیجه‌گیری کلی می‌توان گفت که پرسشنامه سنجش مهارت‌های معلمی در ارزشیابی‌توصیفی درس ریاضی، با ۲۱ گویه و ۴ مؤلفه؛ آشنایی با ارزشیابی‌توصیفی، استفاده از ابزارهای ارزشیابی، مهارت تحلیل و ارائه و ادراک ریاضی از اعتبار و روایی مطلوبی جهت سنجش مهارت‌های مورنیاز در معلمان برای ارزشیابی‌توصیفی درس ریاضی برخوردار می‌باشد.

هرچند چارچوب‌های سنجش کیفیت تدریس ریاضی (Gallagher et al، ۲۰۲۵) و مهارت‌های هدایت بحث‌های ریاضی (Shaughnessy et al، ۲۰۲۱) وجود دارند، ابزار حاضر اولین تلاش در ایران برای سنجش مهارت‌های ارزشیابی‌توصیفی ریاضی با استفاده از روش ترکیبی دلفی فازی و تحلیل عاملی تأییدی (CFA) است. ابعاد چهارگانه با چارچوب IUA (Black & Wiliam، ۱۹۹۸) هم‌خوانی دارد. اندازه شاخص‌های روایی و پایایی، نیکویی برازش و تناسب مدل، شواهد تجربی قوی را ارائه می‌دهد. لذا این روش‌شناسی قابلیت تعمیم به کشورهای دارای ارزشیابی تکوینی (مانند فنلاند و مالزی) را دارد و نوآوری روش‌شناختی قابل توجه است.

این پژوهش با برخی محدودیت‌ها همراه بوده است. نخست آن‌که کمبود مطالعات مشابه در حوزه نظام ارزشیابی، امکان مقایسه و تطبیق نتایج را محدود ساخته است. دومین محدودیت به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده از سراسر کشور مربوط می‌شود؛ هرچند تلاش شد پوشش جغرافیایی مناسبی حاصل شود، اما احتمال سوگیری انتخابی همچنان وجود دارد و این امر می‌تواند تعمیم‌پذیری یافته‌ها به مناطق خاص، به‌ویژه مناطق محروم، را با محدودیت مواجه سازد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی از نمونه‌گیری طبقه‌ای متناسب با جمعیت معلمان هر استان استفاده شود. محدودیت دیگر این مطالعه آن است که تأثیر مستقیم ابزار طراحی‌شده بر یادگیری واقعی دانش‌آموزان مورد بررسی قرار نگرفته است. با وجود آن‌که نتایج نشان داد ابزار از روایی و پایایی مطلوبی برخوردار است، ارزیابی اثربخشی آن در عمل نیازمند مطالعات تکمیلی است. به‌ویژه پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده رابطه میان مهارت‌های معلمان (اندازه‌گیری‌شده با این ابزار) و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی بررسی شود تا شواهد تجربی دقیق‌تری در خصوص نقش این ابزار در ارتقای یادگیری دانش‌آموزان فراهم گردد.

به لحاظ کاربردی پیشنهاد می‌گردد مسئولان آموزش و پرورش، مربیان و معلمان با استفاده از این پرسشنامه مهارت‌های معلمی در ارزشیابی‌توصیفی درس ریاضی را بسنجند و در صورت نیاز نسبت به طراحی و اجرا و مشارکت در دوره‌های ارتقای مهارت اقدام نمایند. و اما سه پیشنهاد اجرایی ذیل نیز ارائه می‌گردد؛

۱. خودارزیابی سالانه معلمان در سامانه همگام.

۲. طراحی دوره‌های هدفمند ارتقای مهارت مانند؛ «تشخیص خطای ریاضی و بازخورد اصلاحی».

۳. ارزیابی عملکرد مدارس و مناطق: رتبه‌بندی سالانه بر اساس نمره میانگین مهارت معلمان هر مدرسه.

مشارکت نویسندگان

میزان مشارکت نویسندگان در مقاله بصورت نسبی بوده است. نویسنده اول نگارش مقالـه، نویسـنده دوم انجـام تحلیـل آماری و نویسنده سوم مشاوره را برعهده داشته‌اند.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

منابع

احمدی، فضل‌اله، نصیریانی، خدیجه، و اباذری، پروانه. (۱۳۸۷). تکنیک دلفی: ابزار برای تحقیق. *مجلهٔ ایرانی آموزش در علوم پزشکی*، ۸(۱ (پیاپی ۱۹))، ۱۷۵-۱۸۵. https://sid.ir/paper/441616/fa.

استاجی، معصومه. (۱۴۰۰). بررسی سواد ارزشیابی معلمان در کلاس‌های آموزش زبان انگلیسی به عنوان یک زبان خارجی: تأثیر پیشینهٔ تحصیلی. *اندازه‌گیری تربیتی*، ۱۲(۴۵)، ۷-۳۸. 10.22054/jem.2022.59105.2153

امینی، زهره. (۱۳۹۷). *بهبود کیفیت ارزشیابی درس ریاضی با استفاده از فناوری*. دومین کنفرانس آموزش و کاربرد ریاضیات،کرمانشاه. https://civilica.com/doc/824693،

تبریزی، منصوره. (۱۳۹۳). تحلیل محتوای کیفی از منظر رویکردهای قیاسی و استقرایی. *فصلنامهٔ علوم اجتماعی*، ۲۱(۶۴)، ۱۰۵-۱۳۸. https://doi.org/10.22054/qjss.2014.344

جزایری، اسماعیل. (۱۳۹۶). *بررسی تأثیر ارزشیابی فرایندی در پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان مقطع متوسطه شهرستان گتوند* [پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد رشتهٔ آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان].

حاجی زاده، ابراهیم؛ اصغری، محمد. (۱۳۹۰). روش ها و تحلیل های آماری با نگاه به روش تحقیق در علوم زیستی و بهداشتی. تهران: جهاد دانشگاهی. چاپ اول.

حسنی، محمد، و احمدی، غلامعلی. (۱۳۸۶). زمینه‌یابی اجرای ارزشیابی کیفی - توصیفی در مدارس ابتدایی شهر تهران. *نوآوری های آموزشی*، ۶(۲۳)، ۸۵-۱۲۲. SID. https://sid.ir/paper/75548/fa

حسینی، زهراسادات، و شعبانی، عنایت‌اله. (۱۴۰۴). بررسی سواد ارزیابی مدرسان زبان فارسی به غیرفارسی‌زبانان. *پژوهش‌نامهٔ آموزش زبان فارسی به غیرفارسی‌زبانان*، ۱۴(۱)، ۹۵-۱۲۷. 10.30479/jtpsol.2025.21944.1707/https://doi.org

حسینی، مسعود، تهرانیان، ابوالفضل، بهزادی، محمدحسن، و علم‌الهدایی، سیدحسن. (۱۴۰۳). تجارب زیسته معلمان و دانش آموزان پایه ششم از ارزشیابی کیفی درس ریاضی، طراحی مقیاس مهارت‌های معلمی در ارزشیابی کیفی درس ریاضی. *مجلهٔ علوم روانشناختی*، ۲۳(۱۳۷)، ۲۴۷-۲۶۵. http://psychologicalscience.ir/article-۱-۲۱۶۲-fa.html

رزی، جمال، امام جمعه، سیدمحمدرضا، و احمدی، غلامعلی. (۱۳۹۶). استخراج ابعاد معلمان اثربخش به‌منظور ارائه چهارچوب مفهومی آموزش و تربیت‌معلم اثربخش و اعتباربخشی آن. *مطالعات سیاست‌گذاری تربیت معلم (پژوهش در تربیت معلم)*، ۱(۱)، ۱۳-۴۶. SID. https://sid.ir/paper/269462/fa

سرمد، زهره، بازرگان، عباس، و حجازی، الهه. (۱۳۹۸). *روش‌های تحقیق در علوم رفتاری*. تهران: نشر آگه.

شمس‌اللهی، مریم، و سمیعی زفرقندی، مرتضی. (۱۳۹۶). سهم مهارت‌های حرفه‌ای معلمان دوره ابتدایی در اجرای ارزشیابی‌توصیفی. *مطالعات پیش‌دبستان و دبستان*، ۳(۹)، ۲۳-۴۷.

https://doi.org/10.22054/soece.2020.37429.1189

عبادی، موسی، سراجی، فرهاد، و بختیاری، ابوالفضل. (۱۴۰۱). صلاحیت‌های تدریس مبتنی بر فاوا برای آموزش ریاضی: مقایسه دانشجو-معلمان با مهارت‌آموزان ماده ۲۸. *فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تعلیم و تربیت*، ۳۸(۴)، ۲۹-۴۸. http://qjoe.ir/article-۱-۲۳۷۰-fa.html

کرمعلیان، حسن، هرندی، رضا، و عبادی، میرحسین. (۱۳۹۲). بررسی مشکلات اجرای ارزشیابی کیفی توصیفی از دیدگاه معلمان و مدیران مدارس ابتدایی. *رویکردهای نوین آموزشی*، ۸(۲ (۱۸))، ۷۳-۹۲. SID. https://sid.ir/paper/504320/fa

مرادپور کرنکان، لیلا. (۱۴۰۳). *شناسایی و اولویت‌بندی مهارت‌های معلمی در ارزشیابی کیفی درس ریاضی*. اولین کنفرانس بین‌المللی مطالعات کاربردی در فرایندهای تعلیم و تربیت، بندرعباس. https://civilica.com/doc/2246854

مرتضوی، مرتضی، گویا، زهرا، ملکی، حسن، و غلام آزاد، سهیلا. (۱۳۹۹الف). ضرورت تدوین معیارهای روبریک کیفی برای اجرای موفقیت‌آمیز ارزشیابی‌توصیفی درس ریاضی دوره ابتدایی. *فصلنامهٔ مطالعات برنامهٔ درسی ایران*، ۱۵(۵۷)، ۵-۴۰.

مرتضوی، مرتضی، ملکی، حسن، گویا، زهرا، غلام آزاد، سهیلا، و حسنی، محمد. (۱۳۹۹ب). چالش‌های اجرای ارزشیابی‌توصیفی درس ریاضی در دوره ابتدایی. *فصلنامهٔ نظریه و عمل در برنامهٔ درسی*، ۸(۱۵)، ۱۹۳-۲۲۸. SID. https://sid.ir/paper/952615/fa

مکوندی، محمد. (۱۴۰۰). بررسی دیدگاه معلمان در رابطه با مشکلات اجرایی طرح ارزشیابی کیفی-توصیفی در مقطع ابتدایی و ارائه راهکارهایی برای برطرف کردن آن‌ها. *پژوهش در مسائل تعلیم و تربیت اسلامی*. ۲۹(۵۱)، ۱۸۱-۲۰۴. https://sid.ir/paper/1072818/fa

وکیلی، محمدمسعود، حیدرنیا، علیرضا، و نیکنامی، شمس‌الدین. (۱۳۹۱). طراحی و روان‌سنجی ابزار سنجش مهارت‌های ارتباطی (ا. س. م. ا.) میان‌فردی در جمعیت رابطان سلامت شهر زنجان. *حیات*، ۱۸(۱)، ۵-۱۹. http://hayat.tums.ac.ir/article-۱-۳۴-fa.html

References

Ahmadi, F., Nasiriani, K., & Abazari, P. (2009). Delphi technique: A tool in research. *Iranian Journal of Medical Education, 8*(1), 175–185. https://sid.ir/paper/441616/fa [In Persian]

Alavi, S. M., & Dashtestani, R. (2015). Obstacles to the implementation of formative assessment in English for academic purposes instruction in Iran. *Journal of Language Teaching and Research, 6*(3), 499–508. https://doi.org/10.17507/jltr.0603.05

Alsubaie, M. A. (2016). Curriculum Development: Teacher Involvement in Curriculum Development. *Journal of Education and Practice, 7*(9), 105-107. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1095725.pdf

American Federation of Teachers, National Council on Measurement in Education, & National Education Association. (1990). *Standards for teacher competence in the educational assessment of students*. Washington, DC.

Amini, Z. (2018). *Improving the quality of mathematics lesson evaluation using technology*. The Second Conference on Mathematics Education and Application, Kermanshah. https://civilica.com/doc/824693/ [In Persian]

An, S., & Wu, Z. (2012). Enhancing mathematics teachers' knowledge of students' thinking from assessing and analyzing misconceptions in homework. *International Journal of Science and Mathematics Education, 10*, 717–753. https://doi.org/10.1007/s10763-011-9324-x

Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 5*(1), 7–74. https://doi.org/10.1080/0969595980050102

Brookhart, S. M. (2001). *The standards and classroom assessment research*. Paper presented at the annual meeting of the American Association of Colleges for Teacher Education, Dallas, TX.

Brookhart, S. M. (2024). Educational assessment knowledge and skills for teachers revisited. *Education Sciences, 14*(7), 751. https://doi.org/10.3390/educsci14070751

Calderon, A. (2011). *Editor challenges and paradigms for institutional research in a globalized higher education system.* Keynote address, Fourth Conference of UK and Ireland Institutional Research.

Dandis, P. (2013). *Assessment of student learning: Approaches and tools.* Tehran University Press.

Doria, M. G., Todesco, F., & Bagattini, C. (2023). Formative assessment in higher education: An exploratory study within programs for professionals in education. *Frontiers in Education, 9*, 1366215. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1366215

Ebadi, M., Seraji, F., & Bakhtiari, A. (2023). Competencies in teaching math with an IT-based approach: A comparison between student-teachers and article 28 trainees. *QJOE, 38*(4), 29-48. http://qjoe.ir/article-1-2370-fa.html [In Persian]

Estaji, M. (2021). Examining teachers' assessment literacy in EFL classrooms: The effect of educational background. *Quarterly of Educational Measurement, 12*(45), 7–38. https://doi.org/10.22054/jem.2022.59105.2153 [In Persian]

Estaji, M., & Fassihi, S. (2016). On the relationship between the implementation of formative assessment strategies and Iranian EFL teachers' self-efficacy: Do gender and experience make a difference? *Innovation in Language Learning and Teaching, 10*(3), 235–251. https://doi.org/10.1080/17501229.2015.1080692

Gallagher, M. A., Folger, T. D., Walkowiak, T. A., Wilhelm, A. G., & Zelkowski, J. (2025). Measuring mathematics teaching quality: The state of the field and a call for the future. *Education Sciences, 15*(9), 1158. https://doi.org/10.3390/educsci15091158

Ghasemi, F., & Hashemi, M. (2019). The language assessment literacy needs of Iranian EFL teachers with a focus on reformed assessment policies. *Language Testing in Asia, 9*(1), 3. https://doi.org/10.1186/s40468-019-0078-7

Hajizadeh, E. Asghari, M. (2012). Methods and statistical analysis by looking at research method in biology and health sciences. Tehran: Jahad Daneshgahi. first edition. [In Persian]

Hassani, M., & Ahmadi, G. A. (2012). Groundwork for implementing qualitative descriptive assessment in elementary schools in Tehran City. *Journal of Educational Innovations, 23*(6), 85–123. SID. https://sid.ir/paper/75548/fa [In Persian]

Hill, H. C., Blunk, M. L., Charalambous, C. Y., Lewis, J. M., Phelps, G. C., Sleep, L., & Ball, D. L. (2008). Mathematical knowledge for teaching and the mathematical quality of instruction: An exploratory study. *Cognition and Instruction, 26*(4), 430–511. https://doi.org/10.1080/07370000802177235

Hoseini. Z., & Shabani. E. A. (2025). Examining the assessment literacy of teachers of persian to speakers of other languages. *Journal of Teaching Persian to Speakers of Other Languages (JTPSOL), 14*(1). 95-127. https://doi.org/10.30479/jtpsol.2025.21944.1707. [In Persian]

Hosseini, M., Tehranian, A., Behzadi, M. H., & Alam Al-Hadaei, S. H. (2024). Lived experiences of sixth grade teachers and students from the qualitative assessment of math lessons, designing a scale of teacher skills in the qualitative evaluation of math lessons.

Journal of Psychological Science, 23(137), 247–265. https://doi.org/10.52547/JPS.23.137.1243 [In Persian]

Hsu, T. H., & Chen, Y. C. (1996). A fuzzy Delphi approach. *Journal of the Chinese Fuzzy Systems Association*.

Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6 (1), 1–55. https://doi.org/10.1080/10705519909540118

James, R., McInnis, C., & Devlin, M. (2002). *Assessing learning at Australian universities.* Melbourne: Center for the Study of Higher Education.

Jazairi, I. (2017). Investigating the effect of process evaluation on the academic progress of mathematics subjects of secondary school students in Gotvand city [Master's thesis, Farhangian University]. [In Persian]

Karamalian, H., Jafari Harandi, R., & Ebadi, H. (2013). A study of the qualitative descriptive evaluation problems from primary school teachers' and managers' point of view. *New Educational Approaches, 8*(2), 73–92. SID. https://sid.ir/paper/504320/fa [In Persian]

Kaya, İ. (2018). Examination of preschool teachers' opinion on alternative assessment. *Universal Journal of Educational Research*, *6*(10), 2294–2299. https://DOI:10.13189/ujer.2018.061028

Looney, A., Cumming, J., van Der Kleij, F., & Harris, K. (2018). Reconceptualising the role of teachers as assessors: Teacher assessment identity. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 25*, 442–467.

López-Martín, E., Gutiérrez-de-Rozas, B., González-Benito, A. M., & Expósito-Casas, E. (2023). Why do teachers matter? A meta-analytic review of how teacher characteristics and competencies affect students' academic achievement. *International Journal of Educational Research, 120,* 102229. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2023.102229

Makvandi. M. (2021). An investigation of the teachers' views regarding the implementation problems of the qualitative-descriptive evaluation plan in the primary schools, and proposing solutions. *JOURNAL OF ISLAMIC EDUCATION, 29*(51), 181-204. https://sid.ir/paper/1072818/fa [In Persian]

Mertler, C. A. (2009). Teachers' assessment knowledge and their perceptions of the impact of classroom assessment professional development. *Improving Schools, 12*(1), 101-113. https://doi/10.1177/1365480209105575

Michigan Assessment Consortium. (2020). *Assessment literacy standards.* https://www.michiganassessmentconsortium.org/assessment-literacy-standards/

Miri, M. A., & Miri, M. A. (2022). Afghan English teachers' and students' perceptions of formative assessment: A comparative analysis. *Cogent Education, 9*(1), 2107297. https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2107297

Moradpoor Kerenkan, L. (2024). *Identifying and prioritizing teacher skills in qualitative evaluation of mathematics lessons*. Fourth National Conference and First International Conference on Applied Studies in Educational Processes, Hormozgan. https://civilica.com/doc/2246854 [In Persian]

Mortazavi, M., Gooya, Z., Maleki, H., & Gholamazad, S. (2020B). The challenges of implementing descriptive evaluation for mathematics at the elementary school from teachers' perspective. *Theory and Practice in the Curriculum, 8*(15), 193–228. https://sid.ir/paper/952615/fa [In Persian]

Mortazavi, M., Maleki, H., Gooya, Z., Gholamazad, S., & Hasani, M. (2020A). The necessity of developing a qualitative rubric to implement the descriptive evaluation of mathematics at the elementary school in Iran. *Journal of Curriculum Studies, 15*(57), 5–40. https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.17354986.1399.15.57.1.9 [In Persian]

Nabavizadeh, H., Gholami, M., & Karimi, A. (2019). The role of mathematics performance in students' academic achievement: An educational perspective. *Journal of Mathematics Education, 14*(3), 45–62.

Naghdipour, B. (2016). Writing assessment literacy: Exploring the beliefs and practices of Iranian EFL teachers [Doctoral dissertation, University of Ottawa]. https://ruor.uottawa.ca/handle/10393/36348

Okoli, C., & Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: An example, design considerations and applications. *Information & Management, 42*(1), 15–29. https://doi.org/10.1016/j.im.2003.11.002

Ozan, C., & Kıncal, R. Y. (2023). The effects of formative assessment on academic achievement, attitudes toward the lesson, and self-regulation skills of middle school students. *International Electronic Journal of Elementary Education, 15*(4), 1–15. https://doi.org/10.26822/iejee.2023.045

Pajares, F. (2002). Gender and perceived self-efficacy in self-regulated learning. *Theory Into Practice, 41*(2), 116–125. https://doi/abs/10.1207/s15430421tip4102_8

Parsaeian, A., Rezaei, M., & Ahmadi, P. (2023A). Developing teachers' assessment literacy in the Iranian educational system: A qualitative study. *Journal of Educational Innovations, 22*(86), 51–74. https://doi.org/10.22054/jti.2023.73145.3562

Parsaian, M., Rafieyan, A., & Khaleghi, F. (2023B). Assessment literacy: A new approach to effective teaching and learning. *Journal of Educational Research, 47*(3), 234–245. https://doi.org/10.1016/j.jedures.2023.02.015

Pastore, S., & Andrade, H. L. (2019). Teacher assessment literacy: A three-dimensional model. *Teaching and Teacher Education, 84*, 128–138. https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.05.003

Rahimi, T., & Sedaghatkhah, A. M. (2022). The relationship between teacher skills in the qualitative evaluation of math lessons with math anxiety, academic procrastination and thinking style. *Iranian Journal of Educational Research, 1*(2), 56–72. https://doi.org/10.52547/ijer.1.2.56

Razi. J., Emam Jomea. M. R., & Ahmadi. G. (2017). The extracting the dimensions of effective teachers with regard to provide a conceptual framework of education and teacher training. *Research in Teacher Education, 1*(1), 13-46. SID. https://sid.ir/paper/269462/fa [In Persian]

REL Central. (2025). Formative assessment and elementary school student academic achievement: A review of the evidence. *Regional Educational Laboratory Central, U.S. Department of Education.* https://ies.ed.gov/ncee/edlabs/regions/central/pdf/REL_2025001.pdf

Sahito, Z., Özer, Ö., Abro, G. A., & Junejo, K. A. (2024). Perception of the elementary mathematics teachers about assessment for learning: A case study of Sukkur IBA community colleges, Sindh, Pakistan. *Frontiers in Education, 9*, 1430318. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1430318

Sarmad, Z., Bazargan, A., & Hejazi, E. (2019). *Research methods in behavioral sciences.* Tehran: Ageh Publish. [In Persian]

Schilling, S. G., & Hill, H. C. (2007). Assessing measures of mathematical knowledge for teaching: A validity argument approach. *Measurement, 5*(2–3), 70–80.

Shamsolahi, M., & Samie Zafarghandi, M. (2017). The contribution of professional skills of elementary school teachers to descriptive evaluation. *Preschool and Elementary School Studies, 3*(9), 23–47. https://doi.org/10.22054/soece.2020.37429.1189 [In Persian]

Shaughnessy, M., Garcia, N. M., O'Neill, M. K., Selling, S. K., Willis, A. T., Wilkes, C. E., II, Salazar, S. B., & Ball, D. L. (2021). Formatively assessing prospective teachers' skills in leading

mathematics discussions. *Educational Studies in Mathematics*, *108*(3), 451–472. https://doi.org/10.1007/s10649-021-10070-z

Shi, D., Lee, T., & Maydeu-Olivares, A. (2019). Understanding the model size effect on SEM fit indices. *Educational and Psychological Measurement*, *79*(2), 310–334. https://doi.org/10.1177/0013164418783530

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, *15*(2), 4–14. https://doi.org/10.3102/0013189X015002004

Simon, A., Smith, J., & Johnson, K. (2017). Assessment of student learning outcomes in higher education. *Journal of Educational Evaluation*, *42*(3), 215–230. https://doi.org/10.1007/s11092-017-9256-4

Tabrizi, M. (2014). Qualitative content analysis from the perspective of deductive and inductive approaches. *Social Sciences*, *21*(64), 105–138. https://doi.org/10.22054/qjss.2014.344 [In Persian]

Unal, S., & Unal, E. (2019). Understanding student comprehension through formative assessment. *International Journal of Assessment Tools in Education*, *6*(2), 145–158. https://doi.org/10.21449/ijate.567890

Vakili, M. M., Hidarnia, A. R., & Niknami, S. (2012). Development and psychometrics of an interpersonal communication skills scale (A.S.M.A) among Zanjan health volunteers. *Journal of Hayat*, *18*(1), 5–19. http://hayat.tums.ac.ir/article-۳۴-۱-fa.html [In Persian]

Van den Heuvel-Panhuizen, M., Veldhuis, M., & Sangari, A. A. (2021). Teachers' use of descriptive assessment in primary school mathematics education in Iran. *Education Sciences*, *11*(3), 100. https://doi.org/10.3390/educsci11030100

Vignoles. A & Meschi. E (2010). The determinants of non-cognitive and cognitive schooling outcomes [Report to the Department of Children, Schools and Families. CEE Special Report 004]. *London Center for the Economics of Education, London School of Economics.*

Willis, J., Adie, L., & Klenowski, V. (2013). Conceptualising teachers' assessment literacies in an era of curriculum and assessment reform. *The Australian Educational Researcher, 40*, 241–256. https://doi.org/10.1007/s13384-013-0109-8

Xu, Y., & Brown, G. T. L. (2016). Teacher assessment literacy in practice: A reconceptualization. *Teaching and Teacher Education*, *58*, 149–162. https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.05.010

Yan, Z., Li, Z., Panadero, E., Yang, M., Yang, L., & Lao, J. (2023). Are teachers literate in formative assessment? The development and validation of the Teacher Formative Assessment Literacy Scale. *Studies in Educational Evaluation, 77*, 101261. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2022.101261