



پژوهش در آموزش علوم تجربی

شاپا الکترونیکی: ۳۶۴۵-۳۶۴۹

Home Page: <https://basicscience.cfu.ac.ir>



رتبه‌بندی مؤلفه‌های تفکر تأملی دانشجو معلمان رشته آموزش ابتدایی دانشگاه فرهنگیان با روش تاپسیس فازی

پروانه امیری پور^{۱*}، مرجان معیری^۲

۱. گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۸۸۹-۱۴۶۶۵، تهران، ایران.

۲. گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۸۸۹-۱۴۶۶۵، تهران، ایران

* نویسنده مسئول: (parvaneh.amiripour@gmail.com)

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	متن چکیده مقدمه: تفکر تأملی می‌تواند بخش اساسی تربیت معلمان و برنامه‌های آموزشی آن‌ها باشد. تفکر تأملی جزء تفکرات سطح بالا در یاددهی- یادگیری ریاضی است. با توجه به مطالعات در زمینه تفکر تأملی و ضعف در اجرای آن در دوران مدرسه بالأخص در آموزش و یادگیری ریاضی، به نظر می‌رسد معلمان آموزش‌های کافی برای ارتقای توانمندی خود در جهت اجرای تفکر تأملی نداشته‌اند و نیاز است تا ارزیابی دقیقی از وضعیت اجرای تفکر تأملی در میان معلمان انجام می‌گیرد. روش: روش پژوهش توصیفی- پیمایشی و روش تحلیل داده‌ها بر اساس تاپسیس فازی بود. جامعه آماری ۱۰۴ دانشجو معلم دختر سال آخر رشته آموزش ابتدایی در یکی از پردیس‌های دانشگاه فرهنگیان شهر تهران بودند. از میان آن‌ها بر اساس جدول مورگان، ۸۲ دانشجو معلم به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. ملاک ورودی در این نمونه‌گیری، معدل بالا در یک سال گذشته دانشجو و انگیزه لازم جهت انجام فعالیت در بررسی محتوای کتاب ریاضی دوره ابتدایی بود. صفحاتی از کتب ریاضی دوره ابتدایی توسط پژوهشگر انتخاب شدند و بر اساس چند شاخص، هر نوع نقد و ایده‌ای را ابراز کنند. علاوه بر این، در یک نوبت از آن‌ها خواسته شد تا به پرسشنامه تفکر تأملی کمبر و همکاران پاسخ دهند. یافته‌ها: نتایج نهایی تاپسیس فازی و کیفی نشان داد که در بین چهار عامل مربوط به تفکر تأملی؛ درک و فهم بالاترین رتبه و تأمل انتقادی پایین‌ترین رتبه را داشت. نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که دانشجو معلمان از سطح درک و فهم و سپس رفتار عادت‌مند برخوردار هستند و توانایی کافی در زمینه تفکر تأملی و انتقادی ندارند.
تاریخچه مقاله: تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۱۰ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۲/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۰۳ تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۳/۳۰	کلیدواژه‌ها: آموزش ریاضی، تفکر تأملی، دانشجو معلم، ابتدایی.

ارجاع: امیری پور، پروانه؛ معیری، مرجان، (۱۴۰۴)، رتبه‌بندی مؤلفه‌های تفکر تأملی دانشجو معلمان رشته آموزش ابتدایی دانشگاه فرهنگیان با روش تاپسیس فازی.

پژوهش در آموزش علوم تجربی، ۱۱(۳۸)، ۱-۲۰.

<http://doi.org/10.48310/basic.2025.17815.1511>



© نویسنده‌گان.

ناشر: دانشگاه فرهنگیان.

مقدمه

یکی از حوزه‌های اصلی شایستگی قرن بیست و یکم، توانایی تفکر است که فراگیران در هر مقطع تحصیلی باید از آن برخوردار باشند (منتزیمه و همکاران^۱، ۲۰۲۱). تفکر یک فرایند شناختی است که همیشه توسط هر فرد انجام می‌شود و ادامه می‌یابد (منتاری و همکاران^۲، ۲۰۱۸). تفکر یکی از ویژگی‌های اساسی انسان است. مهم‌ترین تفاوت با سایر موجودات زنده، توانایی انسان در تفکر است. هر چیزی که به ذهن انسان می‌رسد که از سرش می‌گذرد، فکر نامیده می‌شود (دیویی^۳، ۱۹۱۰). در غالب مطالعات و پژوهش‌ها، تفکر بیشتر در موقعیت‌های محاسباتی و ذهنی و یا در حین فرآیند حل مسئله دیده می‌شود. یکی از علومی که در موقعیت‌های مختلف به تفکر نیاز دارد، ریاضی است. عمل تفکر می‌تواند در هر موقعیتی از زندگی افراد از دوران مدرسه تا مادام‌العمر انجام گیرد. توانایی تفکر در علوم ریاضی دانش آموزان یکی از کانون‌های یادگیری ریاضی در دوران مدرسه بوده است. یادگیری ریاضیات در مدرسه نه تنها در مورد درک عملیات حساب بلکه برای ایجاد توانایی تفکر منطقی است. این موضوع باهدف یادگیری ریاضی بر اساس برنامه درسی است که دانش آموزان را ملزم به توانایی کارآمد تفکر ریاضی می‌کند. یکی از توانایی‌های تفکر ریاضی، توانایی تفکر تأملی است. تفکر تأملی بخشی از خودتنظیمی دانش آموزان است که شامل انتخاب فعال در فعالیت‌های تفکر در انجام کارهای پیچیده است (ون در شاف و همکاران^۴، ۲۰۱۱). به‌عنوان مثال؛ فراگیران می‌توانند خود را در انجام یک کار ارزیابی کنند. تفکر تأملی یک روش تفکر سیستماتیک، دقیق و منظم است که از تجربه معنا می‌گیرد و سعی می‌کند آن را با رویداد بعدی مرتبط سازد (قجرگار و همکاران^۵، ۲۰۱۸). تفکر تأملی به‌عنوان روشی توصیف می‌شود که می‌تواند به هموارسازی فعالیت‌های آموزشی کمک کند و یادگیری و درک افراد را افزایش دهد. بنابراین، در دوران مدرسه، به‌عنوان یک اهرم فشار اصلی برای توسعه حرفه‌ای معلمان در نظر گرفته می‌شود. در طول تفکر تأملی، معلمان همیشه در شیوه‌های تدریس و فعالیت خود که به‌عنوان وسیله‌ای برای توسعه حرفه‌ای مستمر آن‌ها در نظر گرفته می‌شود، تأمل می‌کنند (واهیونی و پورتا^۶، ۲۰۲۰). تفکر تأملی نقش مهمی در جذاب کردن مفاهیم یادگیری دارد و می‌تواند فرآیند یادگیری را در بین افراد از یک سطح معمولی به سطحی عمیق سوق دهد و یادگیری معنادار را موجب شود (فرهیان و رجبی، ۱۳۹۹). تفکر تأملی یکی از مهارت‌های تفکر است که مطالعات نشان دادند، در هنگام حل مسائل دانش آموزان، مؤثر است (اردوغان^۷، ۲۰۲۰) و دقت و تمرکز دانش آموزان را در حین مطالعه خود تقویت می‌کند. بااین‌حال، همه معلمان ریاضی در مدارس در تلاش برای تقویت این نوع تفکر تأملی نیستند. چون یک عمل زمان‌بر و چالشی برای معلمان در کلاس ریاضی است. تفکر تأملی به یک فرآیند فعال تصمیم‌گیری با بازبینی تجربیات قبلی - تفکر، بحث و ارزیابی مجدد آن‌ها بر اساس اهداف خاص اشاره دارد. در این مورد، تقویت دانش آموزان برای توسعه مهارت‌های تفکر خود به‌عنوان تلاش برای دستیابی به بهبود کیفیت در حل مسائل ریاضی، از اهمیت بالایی برخوردار است (رحمی و همکاران^۸، ۲۰۲۰). تفکر تأملی شامل بازاندیشی و ارزیابی رویدادها و تجربیات گذشته برای دستیابی به راه‌حل‌های بهتر و کارآمدتر در آینده است. تأمل راهی برای تصحیح اشتباهات در اعمال و تصمیمات افراد برای انجام یک کار است، همچنین به افراد اجازه می‌دهد تا مفروضاتی را که برای درک جهان بکار می‌برند، بررسی کنند. این طرز تفکر، خودبه‌خود در زندگی روزمره به وجود نمی‌آید، زیرا یک فعالیت ذهنی آگاهانه است. تفکر تأملی به دلیل تلاش فعال رخ می‌دهد، این یک مورد ارثی نیست (ژنتیکی نیست) و نیاز به یادگیری و تشویق دارد (بزدار و اختر^۹، ۲۰۱۳). تفکر تأملی می‌تواند به افراد کمک کند تا محتوا و مفاهیم جدید را در حین یادگیری مورد بازبینی قرار دهند و زمینه‌های حل مسئله را برای افراد فراهم سازد (صاحب یار و همکاران، ۱۳۹۸). یکی از تلاش‌هایی که باید در پرورش توانایی و قدرت تفکر انجام شود، حل مسائل ریاضیات است. ریاضیات نقش مهمی در زمینه آموزش دارد. برای غلبه بر مشکلات زندگی روزمره می‌توان

1. Muntazhimah et al.

2. Mentari et al.

3. Dewey

4. Van der Schaaf et al.

5. Ghajargar et al.

6. Wahyuni & Putra

7. Erdoğan

8. Rahmi et al.

9. Buzdar & Akhtar

از ریاضیات استفاده کرد. گفته می‌شود که ریاضیات هم ملکه و هم خدمتگزار علم است، به این معنی که منبع انواع دانش است. بنابراین، ریاضیات نقش بسیار مهمی در توسعه علم و فناوری دارد. ریاضیات بخشی از برنامه درسی مدرسه و زمینه‌ساز توسعه مهارت‌های تفکر دانش آموزان است. در یادگیری ریاضیات، روش‌های خاصی از تفکر مورد نیاز است تا بتوان مفاهیم را درک کرد و همچنین آن‌ها را هنگام حل انواع مسائل ریاضی به کاربرد. تفکر اساساً، قرار دادن رابطه بین بخش‌های دانش متعلق به انسان است (سوریابراتا، ۲۰۰۵). یادگیری ریاضیات مترادف با فعالیت‌های تفکر برای توسعه شایستگی‌ها، مهارت‌ها و نگرش‌ها است (منتاری و همکاران، ۲۰۱۸). در یادگیری ریاضیات مدرسه‌ای، دانش آموزان ملزم به داشتن مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر هستند (سیام الدین، ۲، ۲۰۱۹). باین‌حال، یادگیری ریاضیات در مدرسه به‌طور کارآمدی از توانایی تفکر تأملی ریاضی دانش آموزان پشتیبانی نمی‌کند. توجه به توانایی تفکر تأملی دانش آموزان اغلب توسط مدارس چه در دوره ابتدایی و چه در دوره متوسطه نادیده گرفته می‌شود. یادگیری به‌طور کلی بر مسائلی متمرکز است که تمرینی، روتین و رویه‌ای هستند و این موضوع کمک چندانی به توسعه توانایی تفکر سطح بالاتر نمی‌کنند. علاوه بر این، دانش آموزان نتایج رضایت بخشی در حل سؤالاتی که تفکر تأملی ریاضی را اندازه‌گیری می‌کنند، نشان نداده‌اند. این موضوع نشان می‌دهد که توانایی تفکر تأملی دانش آموزان هنوز پایین است و نیاز به توجه جدی در یادگیری ریاضی در مدرسه دارد (نینداساری و همکاران، ۳، ۲۰۱۴). بنابراین، تفکر تأملی باید بخش عمده‌ای از تربیت معلمان و برنامه‌های آموزشی آن‌ها در نظر گرفته شود. دانش آموزان باید بتوانند پیش‌بینی کنند، به دنبال فرمول‌های ساده باشند و توانایی خود را در حل مسائل ریاضی ثابت کنند. تفکر تأملی دانش آموزان (محصول نهایی فرآیند یادگیری) را قادر می‌سازد تا مسئولیت یادگیری خود را بر عهده بگیرند، اهداف خود را تعریف کنند و کمک‌های مثرثمری به فرآیندهای یادگیری خود کنند (چوی و همکاران، ۴، ۲۰۱۹). اگر مهارت‌های تفکر تأملی فرد به اندازه کافی خوب باشد، فرآیند یادگیری، تحقیق و حل مسائل به درستی انجام می‌شود، زیرا فرآیند تأمل مربوط به انتخاب مفاهیم یا دانش مرتبط قبلی و همچنین تصمیم‌گیری در حل مسائل است. نقش مهم تفکر تأملی، تشویق متفکران در طول فرآیند حل مسئله است، به این دلیل که به متفکران این فرصت داده می‌شود که به عقب برگردند و بهترین استراتژی را برای دستیابی به اهداف انتخاب کنند (راد، ۵، ۲۰۰۷). معلمان هنوز از رویکردهای سنتی تدریس تکراری در آموزش و یادگیری ریاضیات استفاده می‌کنند و عمدتاً بر قبولی در امتحانات تمرکز می‌کنند و دانش آموزان، ریاضیات را برای قبولی در امتحانات یاد می‌گیرند. این نشان می‌دهد که فرآیند آموزش و یادگیری ریاضی با ماهیت امتحانات هدایت می‌شود. آموزش معلم محور و تعلیمی فقط اجازه می‌دهد تا اطلاعات از معلم به دانش‌آموز جریان یابد و در نهایت، یادگیرندگان تمرینات بسیار زیادی از مفاهیم مشابه را انجام می‌دهند، تا در امتحان موفق شوند. اگرچه برخی از دانش آموزان می‌توانند امتحانات را بگذرانند، اما با توجه به اینکه آن‌ها فاقد مهارت‌های تفکر مرتبه بالا همچون تفکر تأملی هستند، این قبولی می‌تواند نوعی یادگیری سطحی باشد (مافابی، ۶، ۲۰۱۸). با توجه به توضیحات و نمونه مطالعات در زمینه به کارگیری تفکر تأملی و ضعف در اجرای آن در دوران مدرسه بالأخص در آموزش ریاضی، به نظر می‌رسد معلمان در دوره‌های پیش از خدمت و همچنین در دوره‌های ضمن خدمت، آموزش‌های کافی برای به کارگیری و ارتقای توانمندی خود در جهت اجرای تفکر تأملی ندیده‌اند و از طرفی، ارزیابی دقیقی از وضعیت اجرای تفکر تأملی در میان معلمان در زمینه یاددهی ریاضی انجام نمی‌گیرد. اجرای این نوع تفکر در کلاس‌های ریاضی از سوی معلمان، باعث ارتقای توانمندی درک عمیق و ارزیابی موشکافانه از عملکرد ریاضی دانش آموزان می‌شود. لذا بر اساس هدف پژوهش، سعی گردید در این مطالعه به بررسی و رتبه‌بندی مؤلفه‌های تفکر تأملی دانشجو معلمان رشته آموزش ابتدایی در درس آموزش ریاضی بپردازیم تا وضعیت فعلی آن‌ها تعیین گردد.

¹. Suryabrata

². Syamsuddin

³. Nindiasari et al.

⁴. Choy et al.

⁵. Rudd

⁶. Mafabi

مبانی نظری و پیشینه تفکر تأملی در یاددهی - یادگیری ریاضی

آموزش ریاضی بدون تفکر در ارتباط دادن بین رویدادها، استدلال، پیش‌بینی، حل مسئله و همچنین عملکرد، عملیات و کسب مهارت‌های محاسباتی در زندگی روزمره با چالش‌های متعددی همراه خواهد بود (اومای^۱، ۲۰۰۳). تال^۲ (۲۰۰۲) بیان می‌کند که تفکر ریاضی شامل اجزایی مانند انتزاع، ترکیب، تعمیم، مدل‌سازی، حل مسئله و اثبات است. استیسی و همکاران^۳ (۱۹۸۵) تخصص، تعمیم، حدس، توجیه و اجزای تفکر ریاضی را بررسی کردند. به‌طور مشابه، تفکر ریاضی شامل کاوش، تداعی منطقی و بیان ایده‌ها، پیش‌بینی شهودی روابط بین واقعیت‌ها و رویه‌ها و استفاده از آن برای حل مسائل است. مهارت‌های تفکر ریاضی را می‌توان در نتیجه فعالیت‌های مختلفی مانند مقابله با یک مسئله، تفکر در مورد تجربیات و مطالعه یک فرآیند مسئله طراحی‌شده توسعه داد. این استدلال توسط سایر توصیه‌های مرتبط (شورای ملی معلمان ریاضی^۴، ۲۰۰۰) پشتیبانی می‌شود که اهمیت استفاده سازنده از تفکر سطح بالای دانش آموزان در ریاضی باید بخشی از آموزش کلاسی باشد. با این حال، راه‌های مختلفی وجود دارد که معلمان می‌توانند به‌طور سازنده از تفکر سطح بالای دانش آموزان در ریاضی استفاده کنند، و این راه‌ها، حداقل تاحدی، توسط ماهیت خود تفکر تعیین می‌شود (استوکرو و همکاران^۵، ۲۰۲۰). یکی از شایستگی‌های مهمی که معلمان ریاضی در آینده باید از آن برخوردار باشند، داشتن توانایی تفکر تأملی است (ویدیانتاری و همکاران^۶، ۲۰۲۰). هدف اصلی دیویی در نظریه سازنده گرایی، پرورش متفکران تأملی است. به این معنا که فرد قادر باشد، عملکرد خود را دوباره سازمان‌دهی و بازسازی کند، اشتباهات انجام‌شده در آینده را ارزیابی و به حداقل برساند. مهارت‌های ریاضی، ارتباط نزدیکی با فرآیندهای تفکر تأملی دارد زیرا، تفکر تأملی یک فرآیند تفکر انتقادی برای ارزیابی مسئله‌ها است (رخماواتی و مستدی^۷، ۲۰۲۱). تفکر تأملی فرآیندی از فعالیت فردی در یادگیری بر اساس تجزیه و تحلیل، ارزیابی، انگیزه و به دست آوردن معنای عمیق مفاهیم جدید است. تفکر تأملی زمانی اتفاق می‌افتد که افراد در حل مسائل تردید دارند، اما هنوز اشیایی برای یافتن راه‌حل ندارند (سوهارنا^۸، ۲۰۱۸). مهارت تفکر به دو قسمت تقسیم می‌شود: مهارت‌های تفکر سطح پایین و مهارت‌های تفکر سطح بالا. مهارت تفکر سطح بالا برای حل مسئله ریاضی مورد نیاز است (سادجیه و همکاران^۹، ۲۰۲۱) و با شایستگی ریاضیات ارتباط دارد (پوروانتو و همکاران^{۱۰}، ۲۰۲۰). یکی از مهارت‌های تفکر سطح بالا، تفکر تأملی است. به‌ویژه در یادگیری ریاضی، تفکر تأملی یکی از مورد نیازترین توانایی‌ها است، زیرا به فعالیت‌های فعال، پویا و دقیق برای در نظر گرفتن ایده‌ها با اتصال دانش قبلی با یک مسئله ریاضی معین مربوط می‌شود (منتزیمه و همکاران، ۲۰۲۰). تفکر تأملی مهارتی است که می‌تواند به موفقیت دانش آموزان کمک زیادی کند. علاوه بر این، دانش آموزان را تشویق می‌کند تا استراتژی‌هایی را برای حل مسئله‌ها با کاوش در تجربه خود در دانش جدید و پیچیده‌تر پیاده‌سازی کنند. بنابراین، تفکر تأملی به‌طور قابل توجهی با مهارت‌های حل مسئله ریاضی مرتبط است (دمیرل و همکاران^{۱۱}، ۲۰۱۵). توانایی تفکر تأملی یکی از توانایی‌های مهم یادگیرندگان در یادگیری ریاضی محسوب می‌شود. افرادی که توانایی تفکر تأملی دارند، حداقل چهار نوع عمل را از خود بروز می‌دهند؛ (۱) عمل عادی، یعنی تحقق آنچه قبلاً شناخته شده است. (۲) درک، یعنی استفاده از دانش موجود بدون ارزیابی عمیق، (۳) تأمل، یعنی فرآیند ارزیابی داخلی و کاوش در مسائل از طریق ارتباط با تجربه مرتبط و (۴) تأمل انتقادی که شامل آگاهی از دلایل اقدامات و رخدادهایی که پیش آمده است. علاوه بر این، توانایی تفکر تأملی دارای سه مرحله است؛ یعنی (۱) واکنش، یعنی واکنش یا واکنش اولیه در برابر رویدادها، موقعیت‌ها یا مسائل، (۲) توضیح، یعنی مقایسه واکنش‌های به‌دست آمده با مراجعه به تجربه یا موقعیت دیگر و

1. Umay

2. Tall

3. Stacey et al.

4. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)

5. Stockero et al.

6. Widiyarsari et al.

7. Rakhmawati & Mustadi

8. Suharna

9. Sadijah et al.

10. Purwanto et al.

11. Demirel et al.

۳) تأمل، یعنی توضیحات بیشتر و عمیق در حل مسائل (نور^۱، ۲۰۰۸). هنگامی که افراد قادر به تفکر تأملی هستند، می‌توانند مسائل پیچیده را حل کنند، زیرا ذهن آن‌ها متمرکز است و در نتیجه آن‌ها را به سمت یافتن راه‌حل‌های مناسب سوق می‌دهد. تفکر تأملی همچنین فرصت‌هایی را برای افراد فراهم می‌کند تا با تشویق آن‌ها به زیر سؤال بردن آنچه انجام می‌دهند و چرا این کار را انجام می‌دهند، تصورات/ذهنیات اشتباه را به حداقل برسانند. فردی که از تفکر تأملی برخوردار است، باورها و شواهد را در معرض اثبات و استدلال قرار می‌دهد. ذات مسئله مشخص‌کننده هدفی است که باید افراد در پی آن باشند و آن هدف تعیین‌کننده فرآیند تفکر است. از طریق تفکر تأملی این فرآیند، منجر به حل مسئله می‌شود (جعفری و لیاقت دار، ۱۳۹۲). تفکر تأملی، معادل؛ آگاهی از آنچه شناخته شده و آنچه مورد نیاز است. تفکر تأملی به‌عنوان فرآیندی از فعالیت‌های هدایت‌شده و دقیق تعریف می‌شود که در آن افراد متوجه می‌شوند که به دنبال؛ تجزیه و تحلیل، ارزیابی، انگیزه به دست آوردن معنای عمیق و استفاده از استراتژی‌های یادگیری مناسب هستند. از جمله ویژگی‌های تفکر تأملی، تحلیل از گذشته است، یعنی توانایی ارائه ارزیابی خود از آنچه که گذشته است. تأمل به‌عنوان یک فرآیند حل مسئله، یعنی آگاهی در یادگیری محسوب می‌شود (دمیرل و همکاران، ۲۰۱۵). افراد زمانی به یک فراگیر موفق مبدل می‌شوند که بتوانند با مهارت‌های گوناگون، تفکر و مهارت‌های تفکر را کسب نمایند. این امر زمانی حاصل می‌شود که آموزش فکر کردن توسط معلمان در مدارس اجرایی گردد. از طرفی معلمان باید —مهارت‌های آموزش فکر کردن را به دست آورند تا بتوانند در کلاس‌های خود، دانش آموزان را به افرادی متفکر و خلاق مبدل سازند (شعبانی، ۱۳۹۴). تفکر تأملی معلمان ریاضی نقش عمده‌ای در تحقق اهداف آموزش ریاضی، ایجاد راه‌حل برای مسائل پیش روی آموزش ریاضی و ارزیابی تجربیات آن‌ها در کلاس‌های درس ریاضی دارد. تفکر تأملی را می‌توان به‌عنوان یک موضوع پژوهشی مهم از نظر آموزش معلمان ضمن خدمت و پیش از خدمت نیز در نظر گرفت. معلمان کارآمد کسانی هستند که از تفکر تأملی در فعالیت‌های آموزشی خود استفاده می‌کنند، زیرا این ویژگی ضروری معلمان موفق و مسئولیت‌پذیر است. معلمان با توانایی تفکر تأملی می‌توانند از طریق پرورش فراگیران بسیار ماهر که متفکران تأملی و در نتیجه حل‌کننده مسائل پیش روی جامعه خواهند بود، به بهبود آموزش ریاضی در آینده کمک کنند (زنکر^۲، ۲۰۱۹). مطالعات مرتبطی در مورد تفکر تأملی معلمان در مورد عملکرد آن‌ها انجام شده است. در چندین مطالعه، دو ابزار را به‌منظور سنجش مهارت‌های تفکر تأملی معلمان پیشنهاد دادند. دو ابزار پرسشنامه بسته و باز پاسخ بود. آن‌ها استدلال کردند که پرسشنامه باز پاسخ، معلمان را قادر می‌سازد تا از گفتار خود برای توضیح معنای تفکر تأملی استفاده کنند و همچنین به معلمان کمک می‌کند تا ارتباط بین مهارت‌های تفکر تأملی را که در تدریس خود نیاز دارند، شناسایی کنند. آن‌ها همچنین استدلال کردند که پرسشنامه باز پاسخ می‌تواند از درک عمیق معلمان از مهارت‌هایی که در تدریس خود استفاده می‌کنند، حمایت کند. به‌طور خلاصه، استفاده از این ابزارها ممکن است به پژوهشگران کمک کند تا نقاط ضعف و قوت تفکر تأملی معلمان را شناسایی کنند و می‌تواند راه را برای بهبود تفکر تأملی آن‌ها هموار سازد. چوی و اوو^۳ (۲۰۱۲) دریافتند که تجزیه و تحلیل فرضیه، آگاهی زمینه‌ای، حدس و گمان، بازاندیشی تفکرات از اجزای مهم تأمل هستند. با این حال، معلمان از تمرین این چهار فرآیند یادگیری غفلت می‌کنند. این غفلت باعث می‌شود که آن‌ها نتوانند در حین تدریس، تأمل عمیق انجام دهند. به‌طور مشابه، اوو و چوی (۲۰۱۰) دریافتند که اکثر معلمان هنگام تدریس، تأمل را نادیده می‌گیرند، زیرا آن چهار فرآیند یادگیری مذکور را نادیده می‌گیرند. میرزایی و همکاران^۴ (۲۰۱۴) پنج مهارت مهم مرتبط با تفکر تأملی معلمان را شناسایی کردند که عبارت‌اند از: مشاهده، ارتباطات، کار تیمی، قضاوت و تصمیم‌گیری. در این پژوهش از ابزاری شامل چهار مهارت تفکر تأملی برای سنجش تفکر تأملی معلمان در مورد شیوه‌های خود استفاده شد که می‌تواند توسط معلمان در درس ریاضی به کار گرفته شود. این مهارت‌ها عبارت‌اند از: توانایی ارزیابی خود، آگاهی از نحوه یادگیری، توسعه مهارت‌های یادگیری مادام‌العمر، تأثیر باورها در مورد خود و خودکارآمدی. نمونه‌هایی از پژوهش‌های اخیر در داخل و خارج از کشور که تا حدودی مشابه موضوع پژوهش است، بدین شرح است: تاجدار و محمدی زنونز^۵ (۱۴۰۱) در رابطه با تفکر تأملی معلمان و دانش آموزان در یک کلاس با الگوی درسی تعاملی به این نتیجه رسیدند که الگوی درسی تعاملی در کلاس درس می‌تواند در کیفیت تفکر تأملی دانش آموزان تأثیر مثبتی

1. Noer

2. Zenker

3. Choy & Oo

4. Mirzaei et al.

داشته باشد و می‌تواند در آینده جزء اصلی برنامه‌های درسی مدارس محسوب شود. پرهام نیا (۱۴۰۰) در رابطه با تفکر علمی و تأملی و ارتباط آن با خودکارآمدی پژوهشی دانشجویان تحصیلات تکمیلی نشان داد که خودکارآمدی پژوهشی می‌تواند از تفکر علمی و تأملی دانشجویان در این مقطع تحصیلی تأثیرپذیری داشته باشد و در کل می‌تواند بر عملکرد پژوهشی آن‌ها تأثیرگذار باشد. حسینی و همکاران (۱۳۹۸) در رابطه با اثربخشی الگوی تفکر تأملی بر اطمینان از تصمیم‌گیری شغلی و تفکر تأملی دانشجویان دانشگاه فرهنگیان به این نتیجه رسیدند که مدل تدریس بر اساس تفکر تأملی می‌تواند به‌عنوان یک الگوی مداخله‌ای نوین در درس روش و فنون تدریس رشته‌های دبیری دانشگاه فرهنگیان در نظر گرفته شود و چنین الگویی بر عملکرد و نگرش آن‌ها تأثیرگذار است. عظیمی و تقی زاده (۱۳۹۸) در رابطه با هنجاریابی مقیاس مؤلفه‌های تفکر تأملی در میان دانشجویان دانشگاه تربیت‌معلم با تکیه بر روش‌های تعیین روایی و پایایی با معادلات ساختاری به این نتیجه رسیدند که این مقیاس می‌تواند با چهار مؤلفه عمل عادت‌مند، درک یا فهم، تأمل و تأمل انتقادی در میان یادگیرندگان ایرانی برای ارزیابی تفکر تأملی استفاده شود. توپسرکانی و همکاران (۱۳۹۴) در رابطه با محیط کلاس، اهداف پیشرفت و تفکر تأملی و ارتباط آن‌ها با تفکر تأملی دانش آموزان به این نتیجه رسیدند که درگیری دانش آموزان و ارتقای تفکر تأملی آن‌ها تا حد زیادی می‌تواند در ارتقای کسب اهداف تحصیلی دانش آموزان تأثیرگذار باشد. فبریانته و همکاران^۱ (۲۰۲۴) معتقد بودند که توانایی تفکر تأملی -ریاضی یکی از توانایی‌های سطح بالاتری است که می‌تواند از سایر مهارت‌های تفکر ریاضی پشتیبانی کند. بنابراین، اطمینان از اینکه دانش آموزان مهارت‌های تفکر تأملی -ریاضی خوبی دارند، ضروری است. نتایج این پژوهش نشان داد که یادگیرندگان می‌توانند در مواجهه با مسائلی که معمولاً با آن مواجه می‌شوند، بر شاخص‌های واکنشی خود تسلط داشته باشند. در مقابل، برای تأمل در شاخص‌های مهم حل مسئله، آن‌ها نمی‌توانند با همان تجربیات معمول قبلی بر درک مسائل ریاضی موفق شوند. بر این اساس، نشان داده شد که از ابتدا، مهارت‌های تفکر تأملی -ریاضی یادگیرندگان به نحو مطلوب برآورده نشده است. اوزچاکیر سومن^۲ (۲۰۲۳) حل مسئله یکی از مهارت‌های اساسی است که افراد در بسیاری از زمینه‌ها در طول زندگی خود به آن نیاز دارند. حل مسئله از جمله استانداردهای فرآیندی در آموزش ریاضی است. تفکر تأملی یک مهارت مهم است که به‌طور مستقیم بر حل مسئله تأثیر می‌گذارد و نتیجه موفقیت‌آمیز آن را تضمین می‌کند. این پژوهش باهدف تعیین مهارت‌های تفکر تأملی مورد استفاده معلمان در حل مسئله و مدل‌سازی این فرایند انجام شده است. نتایج پژوهش نشان داد که مؤلفه‌های تفکر تأملی معلمان در تمامی مراحل حل مسئله مورد استفاده قرار گرفته است. بر اساس این نتیجه، یک مدل پیشنهادی در خصوص فرایند حل مسئله که در آن از تفکر تأملی استفاده می‌شود، تدوین شد و نتایج بر اساس ادبیات مربوطه مورد بحث قرار گرفت. مونتازیمه و همکاران^۳ (۲۰۲۲) تفکر تأملی یکی از مهم‌ترین توانایی‌ها در یادگیری ریاضی است. هدف این مطالعه آشکار کردن تجزیه و تحلیل کتاب‌سنجی، از جمله ترسیم یک نمای کلی و بررسی فرصت‌های تحقیقاتی در مورد «تفکر تأملی - ریاضی» است که پیش از این هرگز انجام نشده است. مقالات از نرم‌افزار Publish or Perish (PoP) با استفاده از پایگاه Scopus استخراج شده‌اند. در مجموع ۱۷۳ مقاله از ابتدای مطالعه در مورد تفکر تأملی ریاضی یافت شد که تا نوامبر ۲۰۲۱ منتشر شدند. پس از مدیریت پایگاه داده‌ها، به طبقه‌بندی و مصورسازی آن بر اساس مصورسازی شبکه، همپوشانی و تراکم پرداختند. به‌طور کلی، این مرور مرجع مناسبی را برای پژوهش‌های بیشتر در مورد مطالعه «تفکر تأملی -ریاضی» ارائه می‌دهد. ستیانی و همکاران^۴ (۲۰۲۲) هدف از این پژوهش کیفی، تحلیل فرایند تفکر تأملی معلمان در حل مسئله‌های ریاضی است. تمرکز در این پژوهش فرایند تفکر تأملی -ریاضی معلمان در حل مسائل یک سیستم معادلات خطی دومتغیره است. مهارت‌های تفکر تأملی مطلوب، با نظارت مداوم بر عملکرد، تأمل در عملکرد، استدلال در مورد عملکرد، در نظر گرفتن وضعیت کلی، تجزیه و تحلیل مسائل، انعطاف‌پذیری در راه حل‌های مختلف جایگزین برای مسائل ریاضی و تلاش برای حل مسائل ریاضی معلمان تحت بررسی انجام گرفت. لذا می‌توان نتیجه گرفت با توسعه فناوری‌ها و مواد آموزشی متنوع، مهارت‌های تفکر تأملی معلمان را در حل مسئله‌های ریاضی توسعه داد.

۱. Febrianty et al.

۲. Özçakır Sümen

۳. Muntazhimah et al.

۴. Setiyani et al.

آلدهاماش و همکاران^۱ (۲۰۲۱) معلمان ریاضی باید بتوانند در فعالیتهای حرفه‌ای خود به‌طور سازنده فکر کنند تا به‌طور مؤثر به دانش آموزان آموزش دهند. این امر همچنین برای توانایی دانش آموزان در حل مسائل کلاسی و همچنین چالش‌های پیش روی آن‌ها در آینده مهم است. این پژوهش باهدف بررسی مهارت‌های تفکر تأملی معلمان ریاضی ضمن خدمت انجام شد. یافته‌ها نشان داد که عملکرد معلمان در مورد تمام مضامین تفکر تأملی که پرسشنامه به آن‌ها پرداخته شده است، به‌ویژه توانایی آن‌ها در ارزیابی خود، در سطوح متوسط و پیشرفته در نوسان است و نتیجه مطلوبی را نشان نمی‌دهد. لذا توجه به حمایت و پشتیبانی از معلمان ریاضی در استفاده از مهارت‌های تفکر تأملی بیش‌ازپیش حائز اهمیت است.

روش شناسی پژوهش

روش پژوهش در مطالعه حاضر از نوع توصیفی-پیمایشی است و روش مورد استفاده در تحلیل یافته‌ها بر اساس روش تاپسیس^۲ است. روش تاپسیس به معنای روش‌های ترجیحی بر اساس مشابهت به راه‌حل ایده آل می‌باشد که از تکنیک‌های پرکاربرد در زمینه مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است. در روش تاپسیس کلاسیک، در بخش ارزیابی باید وزن معیارها و رتبه گزینه‌ها با مقادیر دقیق مشخص شوند. با توجه به وجود عدم قطعیت‌ها در تمامی پدیده‌ها و ابهام در اطلاعات مربوط به مسائل مختلف، در کنار مدل‌های تصمیم‌گیری سنتی، نیاز به مدل‌های تصمیم‌گیری فازی نیز احساس می‌شود. در منطق فازی، مرز مشخصی وجود ندارد و تعلق عناصر به دسته‌ها و کلاس‌های مختلف به‌صورت نسبی سنجیده می‌شود. در روش تاپسیس فازی، m گزینه را به‌وسیله‌ی n شاخص مورد ارزیابی قرار می‌دهیم. به‌طور کلی می‌توان آن را به‌صورت یک سیستم شامل m نقطه درون یک فضای n بعدی در نظر گرفت. حال برای آن، دو راه‌حل ایده آل مثبت (بهترین حالت ممکن) و راه‌حل ایده آل منفی (بدترین راه‌حل ممکن) تعیین می‌شود و فاصله هر یک از این گزینه‌ها و یا هر یک از این نقاط در فضا، با راه‌حل‌های مثبت و منفی سنجیده می‌شود. بهترین گزینه، حالتی است که کمترین فاصله با راه‌حل ایده آل مثبت و بیشترین فاصله با حالت ایده آل منفی را داشته باشد و بدین ترتیب می‌توان گزینه‌ها را برحسب شباهت به راه‌حل ایده آل رتبه‌بندی کرد (اصغرپور، ۱۳۸۵). گام‌های روش شباهت به راه‌حل ایده آل بدین‌صورت است:

گام اول: در ابتدا باید کمیته‌ای از تصمیم‌گیران تشکیل گردد. کمیته تصمیم‌گیری دارای K تصمیم‌گیرنده است.

گام دوم: در این مرحله به انتخاب متغیرهای زبانی مناسب جهت ارزیابی معیارها و گزینه‌ها پرداخته می‌شود.

گام سوم: در این مرحله به ارزیابی معیارها پرداخته می‌شود.

گام چهارم: در این مرحله به تجمیع وزن معیارها پرداخته و ماتریس میانگین محاسبه می‌شود. اگر رتبه‌بندی فازی و اهمیت وزنی تصمیم‌گیرنده k ام را معادل:

$$\widetilde{X}_{ijk} = (a_{ijk}, b_{ijk}, c_{ijk})$$

$$\widetilde{w}_{ijk} = (w_{jk1}, w_{jk2}, w_{jk3}) \quad , i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n$$

قرار دهیم، رتبه‌بندی فازی تجمعی $(\widetilde{X}_{IJ})$ گزینه‌ها نسبت به هر معیار به‌صورت زیر تعیین می‌شود:

$$(\widetilde{x}_{ij}) = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$$

$$(\vee) a_{ij} = \frac{1}{k} \sum a_{ijk} \quad , \quad b_{ij} = \frac{1}{k} \sum b_{ijk} \quad , \quad c_{ijk} = \frac{1}{k} \sum c_{ijk}$$

^۱ . Aldahmash et al.

^۲ . Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

گام پنجم: در این مرحله، به ساخت ماتریس تصمیم‌گیری فازی همانند زیر پرداخته شده است:

$$(۲) \tilde{D} = \begin{bmatrix} \widetilde{x_{11}} & \widetilde{x_{12}} & \dots & \widetilde{x_{1n}} \\ \widetilde{x_{21}} & \widetilde{x_{22}} & \dots & \widetilde{x_{2n}} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \widetilde{x_{m1}} & \widetilde{x_{m2}} & \dots & \widetilde{x_{mn}} \end{bmatrix}, \quad \tilde{W} = [\widetilde{W_1}, \widetilde{W_2}, \dots, \widetilde{W_n}]$$

حال می‌توان به وسیله اعداد مثلثی زیر به بررسی پرداخت:

$$(\widetilde{w_j}) = (w_{j1}, w_{j2}, w_{j3}), \quad (\widetilde{x_{ij}}) = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$$

گام ششم: در این مرحله پس از ایجاد ماتریس تصمیم‌گیری فازی، به نرمال کردن آن پرداخته می‌شود. به جای نرمال‌سازی تاپسیس کلاسیک از یک مقیاس خطی انتقال برای انتقال مقیاس معیارهای مختلف به یک مقیاس قابل مقایسه استفاده شده است. بنابراین ماتریس تصمیم‌گیری فازی نرمال شده $\tilde{R}$ قابل دستیابی است:

$$(۳) \tilde{R} = [\tilde{r_{ij}}]_{m \times n} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n$$

به طوری که:

$$(۴) \tilde{r_{ij}} = \left(\frac{a_{ij}}{c_j^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_j^*} \right), \quad c_j^* = \max c_{ij}$$

گام هفتم: در این مرحله به ساخت ماتریس تصمیم‌گیری نرمال شده وزنی پرداخته می‌شود. این عمل با ضرب اهمیت نسبی معیارهای ارزیابی در مقادیر ماتریس تصمیم‌گیری نرمال شده به دست می‌آید. ماتریس تصمیم‌گیری نرمال شده وزنی نیز به صورت زیر تعریف می‌گردد:

$$(۵) \tilde{v} = \tilde{r_{ij}} \cdot \tilde{w_j}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n$$

در فرمول فوق $\tilde{w_j}$ بیانگر اهمیت نسبی معیارهای C_j می‌باشد. مطابق با ماتریس فوق، اعداد فازی مثلثی نرمال شده $\tilde{v_{ij}}$ به ازای تمامی i و j ها قابل محاسبه است.

گام هشتم: در این مرحله به تعیین راه‌حل ایده آل مثبت $(FPIS, A^+)$ و راه‌حل ایده آل منفی فازی $(FPIS, A^-)$ می‌پردازیم:

$$(۶) A^+ = (\widetilde{v^+_{1}}, \widetilde{v^+_{2}}, \dots, \widetilde{v^+_{n}}) \quad A^- = (\widetilde{v^-_{1}}, \widetilde{v^-_{2}}, \dots, \widetilde{v^-_{n}})$$

در حالتی که

$$\begin{aligned} &= \max\{v_{ij3}\}, \widetilde{v^+_{j}} \\ &= \min\{v_{ij1}\}, \widetilde{v^-_{j}} \end{aligned}$$

$$i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n$$

گام نهم: در این مرحله به محاسبه فاصله هر گزینه از ایده آل مثبت و منفی پرداخته شده است که مطابق با فرمول زیر محاسبه می‌گردد:

$$d_i^* = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij} - \tilde{v}_{ij}^*) \quad , \quad d_i^- = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij} - \tilde{v}_{ij}^-) \quad (7)$$

$$i = 1, 2, \dots, m$$

d نیز فاصله محاسبه‌شده بین دو عدد فازی است.

گام دهم: ضریب نزدیکی فاصله تا راه‌حل ایده آل مثبت و منفی رابطه (۷) است. در این مرحله به محاسبه ضریب نزدیکی (CC_i) برای تمامی گزینه‌های ممکن پرداخته می‌شود:

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^* + d_i^-} \quad (8)$$

گام یازدهم: مطابق با ضریب نزدیکی محاسبه‌شده در قسمت قبل به رتبه‌بندی گزینه‌ها پرداخته می‌شود. دقت بیشتر در رابطه ۷ حاکی از آن است اگر فاصله تا راه‌حل ایده آل مثبت صفر شود، یعنی $d_i^* = 0$ مقدار CC_i یک خواهد شد و اگر فاصله تا راه‌حل ایده آل منفی صفر شود یعنی $d_i^- = 0$ شود، مقدار CC_i برابر با صفر خواهد شد. پس مقدار عددی CC_i می‌تواند رتبه گزینه را برساند (چن و همکاران^۱، ۲۰۰۶).

با توجه به موضوع پژوهش، جامعه آماری کلیه دانشجوی معلمان دختر سال آخر رشته آموزش ابتدایی (۱۰۴ نفر) در یکی از پردیس‌های دانشگاه فرهنگیان شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ در نظر گرفته شدند. با توجه به موضوع پژوهش و روش تحلیل داده‌ها و بر اساس جدول مورگان، از میان دانشجوی معلمان، ۸۲ دانشجو معلم به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. ملاک ورودی در این نمونه‌گیری، معدل متوسط و بالا در یک سال گذشته دانشجوی و انگیزه لازم جهت انجام فعالیت در بررسی محتوای کتاب ریاضی دوره ابتدایی (که توسط پژوهشگر انتخاب گردید) بود. بر این اساس، در یک بازه دوماهه از دانشجوی معلمان منتخب خواسته شد، بخشی از کتاب ریاضی پایه اول تا سوم ابتدایی را مورد تأمل و نقد قرار دهند. صفحاتی از کتب ریاضی از پایه اول تا سوم ابتدایی توسط پژوهشگر انتخاب شدند و بر اساس محتوا، ظاهر شکل‌ها و حتی نوع مسئله‌های ریاضی آن صفحات، هر نوع نقد و ایده‌ای دارند، ابراز کنند. علاوه بر این، در یک نوبت از آن‌ها خواسته شد تا به پرسشنامه تفکر تأملی پاسخ دهند. پرسشنامه تفکر تأملی: پرسشنامه تفکر تأملی توسط کمبر و همکاران^۲ (۲۰۰۰) بر اساس نظریه‌های مختلف در این حوزه طراحی و توسعه یافت. این پرسشنامه حاوی ۱۶ گویه؛ چهار سطح تفکر تأملی اعم از رفتار عادت‌مند، درک و فهم، تأمل و تأمل انتقادی را شامل می‌شود. در سطح رفتار عادت‌مند، یادگیرندگان هر آنچه از قبل فراگرفته‌اند را اعمال می‌کنند و این عمل به‌صورت مکرر است. در سطح درک و فهم، فعالیت‌ها توأم با تفکر است ولی ارزشیابی از خود ندارند. در سطح تأمل، یادگیرندگان، به سنجش تجربیات یادگیری خود می‌پردازند و به دنبال راه‌های مختلف و امکان‌های مختلف هستند و در سطح تفکر انتقادی، یادگیرندگان، همه احتمالات، فرضیه‌ها و موقعیت‌ها را مورد ارزیابی قرار می‌دهند و همه این موارد را زیر سؤال می‌برند (عظیمی و تقی‌زاده، ۱۳۹۸). دو سطح اول در رده تفکر غیرتأملی و دو سطح آخر در رده تفکر تأملی قرار دارد. پایین‌ترین سطح تفکر در رده رفتار عادت‌مند و بالاترین سطح، در رده تأمل انتقادی است. این پرسشنامه شامل پنج مقیاس لیکرت؛ کاملاً مخالفم، مخالفم، نظری ندارم، موافقم و کاملاً موافقم طراحی شده است. پایایی این پرسشنامه در کل ۶۶ درصد توسط کمبر و همکارانش (۲۰۰۰) تأیید شد و همچنین از طریق روایی سازه با روش تحلیل عاملی تأییدی، روایی آن مورد تأیید قرار گرفت. علاوه بر این، روایی محتوایی و پایایی با مقادیر بالای ۸۰ درصد این ابزار توسط عظیمی و تقی‌زاده (۱۳۹۸) از طریق تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی با تکیه بر تحلیل‌های نرم‌افزار معادلات ساختاری مورد تأیید و تثبیت قرار گرفت.

¹. Chen et al.

². Kember et al.

برای بررسی روایی محتوایی پرسشنامه در یک بازه مشخص بر نمونه های مشابه با جامعه آماری فعلی، از شاخص نسبت روایی محتوایی^۱ (CVR) لاووشه استفاده گردید. جهت محاسبه این شاخص از نظرات کارشناس متخصص (اساتید علوم تربیتی و آموزش ریاضی) در زمینه محتوای آزمون مورد نظر استفاده می شود و با توضیح اهداف آزمون برای آن ها و ارائه تعاریف عملیاتی مربوط به محتوای سؤالات به آن ها، از آن ها خواسته می شود تا هریک از سؤالات را بر اساس طیف سه بخشی لیکرت "گویه ضروری است"، "گویه مفید است ولی ضروری نیست" و "گویه ضرورتی ندارد" طبقه بندی کنند. بر اساس تعداد متخصصینی که سؤالات را مورد ارزیابی قرار داده اند، حداقل مقدار CVR قابل قبول بر اساس جدول محاسباتی لاووشه باشد. سؤالاتی که مقدار CVR محاسبه شده برای آن ها کمتر از میزان مورد نظر با توجه به تعداد متخصصین ارزیابی کننده باشد، بایستی از آزمون کنار گذاشته شوند، به علت اینکه بر اساس شاخص روایی محتوایی، روایی محتوایی قابل قبولی ندارند.

جدول ۱. حداقل مقدار CVR قابل قبول بر اساس تعداد متخصصین نمره گذار

سؤالات پرسشنامه	تعداد کل متخصصین که به سوال پاسخ دادند	تعداد متخصصین که گزینه ضروری را انتخاب کرده اند	CVR	CVR (نتیجه نهایی)
سوال ۱	۱۰	۸	0/60	قابل قبول
سوال ۲	۱۰	۹	0/80	قابل قبول
سوال ۳	۱۰	۹	0/80	قابل قبول
سوال ۴	۱۰	۸	0/60	قابل قبول
سوال ۵	۱۰	۸	0/60	قابل قبول
سوال ۶	۱۰	۹	0/80	قابل قبول
سوال ۷	۱۰	۸	0/60	قابل قبول
سوال ۸	۱۰	۹	0/80	قابل قبول
سوال ۹	۱۰	۸	0/60	قابل قبول
سوال ۱۰	۱۰	۸	0/60	قابل قبول
سوال ۱۱	۱۰	۸	0/60	قابل قبول
سوال ۱۲	۱۰	۹	0/80	قابل قبول
سوال ۱۳	۱۰	۸	0/60	قابل قبول
سوال ۱۴	۱۰	۹	0/80	قابل قبول
سوال ۱۵	۱۰	۹	0/80	قابل قبول
سوال ۱۶	۱۰	۹	0/80	قابل قبول

نتایج جدول ۱ نشان می دهد که پرسشنامه مورد نظر در دیدگاه متخصصین نمره گذار از شاخص CVR قابل قبولی برخوردار است و نیازی به حذف یا تعدیل گویه های پرسشنامه ندارد. همچنین، به جهت بررسی مقدار پایایی پرسشنامه از روش محاسبه آلفای کرونباخ استفاده گردید که نتایج با مقادیر بالای ۷۵ درصد را نشان داد که پایایی قابل قبولی است.

¹. Content Validity Ratio

یافته‌های پژوهش

برای بررسی هدف پژوهش رتبه‌بندی مؤلفه‌های مربوط به تفکر تأملی با روش تاپسیس فازی بر اساس اعداد فازی مثلثی با توجه به نظرات دانشجو معلمان در جدول‌های ۲ الی ۴ نشان داده شده است:

جدول ۲. ماتریس ایده آل مثبت فازی.

گویه‌ها	عامل ۱	عامل ۲	عامل ۳	عامل ۴
گویه ۱	۱/۳۴	۱/۳۴	۱/۳۴	۱/۲۶
گویه ۲	۱۰۱/۱۱	۱/۲۷	۱/۴۴	۱/۴۴
گویه ۳	۱۰۰/۹۴	۱۰۱/۱۱	۱۰۱/۱۱	۱۰۰/۹۴
گویه ۴	۱/۳۴	۱/۳۴	۱/۳۴	۱/۳۴
گویه ۵	۱۰۰/۹۴	۱۰۱/۱۱	۱۰۱/۱۱	۱۰۰/۹۴
گویه ۶	۱۰۰/۸۳	۱۰۰/۸۳	۱۰۰/۸۳	۱۰۰/۸۳
گویه ۷	۱۰۰/۸۳	۱۰۰/۸۳	۱۰۰/۸۳	۱۰۰/۸۳
گویه ۸	۱۰۱	۱۰۰/۸۳	۱۰۰/۸۳	۱۰۰/۸۳
گویه ۹	۱۰۰/۸۳	۱۰۰/۸۳	۱۰۰/۸۳	۱۰۰/۸۳
گویه ۱۰	۱۰۰/۸۳	۱۰۰/۸۳	۱۰۰/۸۳	۱۰۰/۸۳
گویه ۱۱	۱/۳۶	۱/۳۶	۱/۲۳	۱/۳۶
گویه ۱۲	۱/۲۳	۱۰۱	۱/۲۳	۱۰۱
گویه ۱۳	۱/۲۳	۱/۵۰	۱/۳۶	۱/۳۶
گویه ۱۴	۱/۲۳	۱/۳۶	۱/۳۶	۱/۳۶
گویه ۱۵	۱/۲۳	۱/۲۳	۱/۳۶	۱/۳۶
گویه ۱۶	۱/۳۶	۱/۲۳	۱/۳۶	۱/۳۶

جدول ۳. ماتریس ایده آل منفی فازی.

گویه‌ها	عامل ۱	عامل ۲	عامل ۳	عامل ۴
گویه ۱	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۶
گویه ۲	۸/۱۶	۰/۱۵	۰/۱۰	۰/۱۰
گویه ۳	۸/۱۶	۸/۱۶	۸/۱۶	۸/۱۶
گویه ۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴
گویه ۵	۸/۱۶	۸/۱۶	۸/۱۶	۸/۱۶
گویه ۶	۸/۱۶	۸/۱۶	۸/۱۶	۸/۱۶
گویه ۷	۸/۱۶	۸/۱۶	۸/۱۶	۸/۱۶
گویه ۸	۸/۱۶	۸/۲۰	۸/۱۶	۸/۱۶
گویه ۹	۸/۱۶	۸/۱۶	۸/۱۶	۸/۱۶
گویه ۱۰	۸/۱۶	۸/۱۶	۸/۱۶	۸/۱۶
گویه ۱۱	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۶	۰/۱۲
گویه ۱۲	۰/۱۶	۸/۱۶	۰/۱۶	۸/۱۶
گویه ۱۳	۰/۱۶	۰/۰۸	۰/۱۲	۰/۱۲

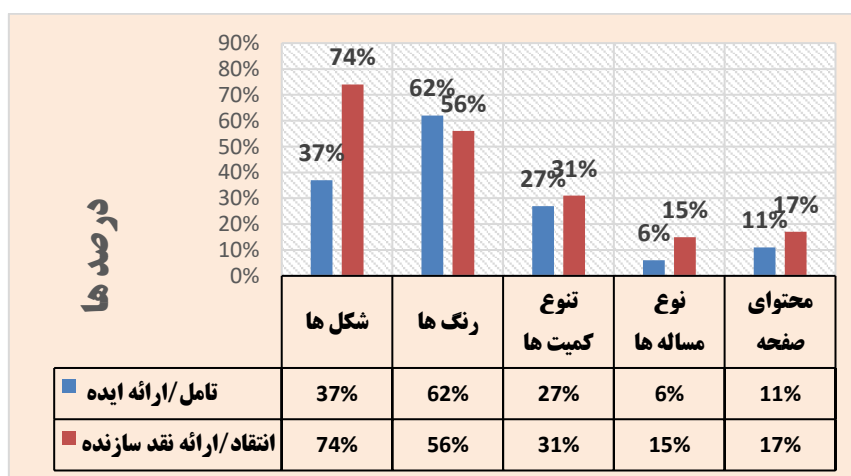
گوپه ۱۴	۰/۱۶	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲
گوپه ۱۵	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۲	۰/۱۲
گوپه ۱۶	۰/۱۲	۰/۱۶	۰/۱۲	۰/۱۲

نتایج نهایی تاپسیس فازی در جدول ۴ نشان داد که در بین چهار عامل مربوط به تفکر تأملی؛ درک و فهم بالاترین رتبه و تأمل انتقادی پایین‌ترین رتبه را داشت. در این مرحله مشخص گردید که دانشجو معلمان از سطح درک و فهم و سپس رفتار عادت‌مند برخوردار هستند و توانایی تأمل و تأمل انتقادی آن‌ها مطلوب نیست.

جدول ۴. رتبه‌بندی مؤلفه‌های تفکر تأملی با روش تاپسیس فازی.

ردیف	عامل‌ها	فاصله تا ایده آل مثبت	فاصله تا ایده آل منفی	وزن	رتبه
۱	عمل عادت‌مند	96/822	92/67	0/075202	2
۲	درک و فهم	22/825	99/66	0/075361	1
۳	تأمل	71/725	78/59	0/075118	3
۴	تأمل انتقادی	33/823	72/66	0/074953	4

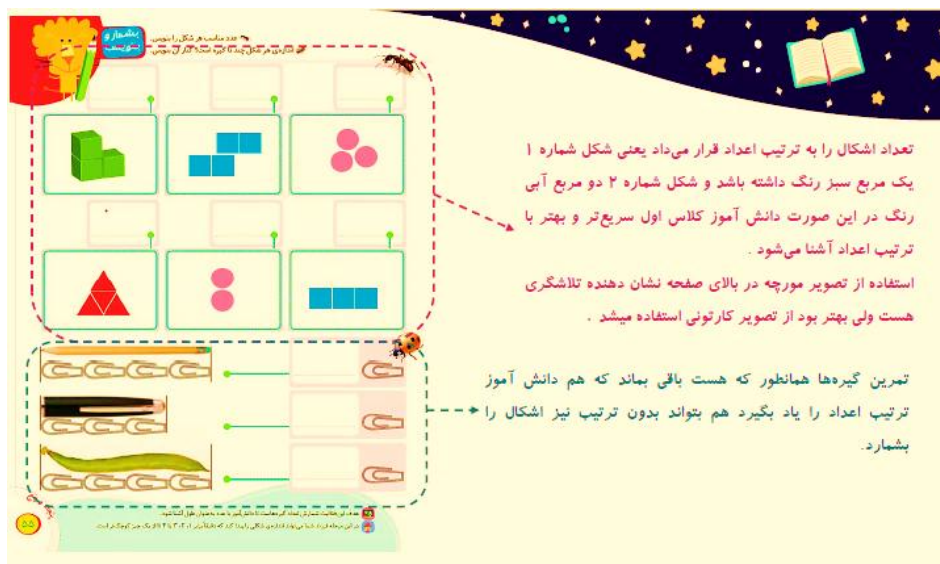
در ادامه به بررسی تأمل و نقد دانشجو معلمان نسبت به صفحاتی می‌پردازیم که توسط پژوهشگران از کتب ریاضی پایه اول تا سوم ابتدایی انتخاب شده است.



نمودار ۱. تحلیل توصیفی پاسخ‌های تشریحی دانشجو معلمان از محتوای کتاب ریاضی پایه اول تا سوم.

از هر پایه، صفحاتی که مطالب اساسی در آن موضوع درسی ریاضی مطرح بود، انتخاب گردید و از دانشجو معلمان خواسته شد تا شکل، رنگ، کمیت، نوع مسئله و محتوای آن صفحه را مورد تأمل و نقد قرار دهند و هر نوع ایده‌ای دارند، بیان کنند. آن‌ها در قالب صفحات پاورپوینت مطالب خود را برای پژوهشگران ارائه دادند و نتایج بر اساس جدول ۴ ارائه گردید. پاسخ‌های هر یک از دانشجو معلمان بر اساس موارد مذکور، کدبندی شد و نتایج به‌صورت توصیفی به‌صورت درصد فراوانی ارائه گردید. نتایج حاصل از نمودار ۱ که همراه با جدول درصد فراوانی ترسیم شده است نشان می‌دهد که دانشجو معلمان در تأمل و نقد محتوای صفحاتی که پژوهشگر از کتاب اول تا سوم ریاضی ابتدایی مشخص کرده بود، وضعیت مطلوبی ندارند. در بررسی به‌عمل آمده مشخص گردید که اکثریت دانشجو معلمان نقد مربوط به محتوای ریاضی و تغییر کمیت‌های مسئله‌ها و نوع مسئله‌ها، نتوانسته‌اند به حد کافی و با تسلط نقد کنند و همچنین ایده‌های سازنده و متفاوت از متن اصلی کتاب

ارائه دهند. اکثریت آن‌ها بر اساس شکل‌ها و رنگ‌های به کاررفته در متن کتاب تأمل و ایده داشتند. کمترین درصد فراوانی مربوط به نوع مسئله‌ها در کتب ریاضی اول تا سوم ابتدایی است که نشان می‌دهد، دانشجو معلمان نتوانستند از لحاظ محتوای مسئله‌های مندرج در کتب ریاضی، تغییراتی ایجاد کنند و یا ایده‌ای سازنده برای تغییر بهتر و از نوعی دیگر ارائه ندادند.



شکل ۱. نمونه نوشته‌های تأملی - انتقادی دانشجو معلم از محتوای کتاب ریاضی پایه اول.

برای بررسی این موضوع از لحاظ تحلیل توصیفی، نمونه‌هایی از انتقادات و تأملات دانشجو معلمان را از لحاظ نقد محتوا، شکل، رنگ، ظاهر و مسائل کتاب ریاضی دوره ابتدایی در شکل‌های ۱ الی ۳ مشخص می‌شود. در شکل ۱ همان‌طور که مشاهده می‌شود در نوشته‌های سمت راست که توسط دانشجو معلم تهیه شده است، از لحاظ شکل و رنگ‌ها و نماهای ظاهری صفحه مورد بررسی قرار گرفته است، بیشتر در یک عمل عادت‌مند و فهم از اشکال بحث کرده است و تأمل یا نقدی سازنده برای کیفیت‌بخشی به محتوا ندارد. از لحاظ نوع مسئله یا تغییر کمیت‌ها و یا تغییر/ تعدیل محتوای این صفحه از کتاب ریاضی پایه اول اشاره‌ای نداشته است. اکثریت آن‌ها مشابه با همین شیوه بودند و در نوشته‌های آن‌ها تأمل یا انتقادی اثربخش مشاهده نگردید.

در شکل ۲ از دانشجو معلمان خواسته شد که بر اساس این بخش از محتوای کتاب ریاضی پایه دوم تأمل و نقدی کارآمد ارائه دهند. همان‌طور که مشاهده می‌گردد، در نوشته‌های بالای شکل اصلی کتاب، دانشجو معلم نقد از شکل و ظاهر محتوای مربوطه داشته است و محتوا را مورد تأیید قرار داده‌اند. تأمل و نقدی سازنده در جهت تغییر/تعدیل محتوای مسئله، کمیت و محتوای اصلی این بخش از کتاب توسط آن‌ها به شیوه‌ای مشهود دیده نشد.

وجود تنوع اشکال و رنگ برای شادابی و جلوه بیشتر صفحه مناسب است.
در شکل متوازی الاضلاع، مثلث ها ریز و تعداد بالا می باشد در نتیجه شمارش آنها و تشکیل دسته دشوار است.
تنوع در شکل یابی و باز پاسخ بودن سوال باید افزایش خلاقیت می شود.
همچنین اضافه ماندن شکل در مثلث ها و تکمیل نشدن کل متوازی الاضلاع به دسته های ده تایی، توجه دانش آموز را بالا میبرد.

۳- مانند نمونه با رنگ کردن ۱۰ تا خانه، شکل‌های مختلف بسازید. هر بار از یک مداد رنگی استفاده کنید. چند تادسته‌ی، ده تادسته، درست کردید؟



شکل ۲. نمونه نوشته‌های تأملی - انتقادی دانشجو معلم از محتوای کتاب ریاضی پایه دوم.

در یک نمونه از دست‌نوشته‌های دانشجو معلمان از این بخش از صفحه کتاب ریاضی پایه سوم در شکل ۳ مشاهده می‌شود که نقدی بر تعداد سوالات شده است ولی تأمل و ارائه راهکار یا مسیری مشخص برای کیفیت‌بخشی بهتر محتوای این صفحه ارائه نشده است. در این شکل، دانشجو معلمان بیشتر برعکس‌ها و چگونگی چیدمان آن‌ها و همچنین نام‌گذاری افراد نقد داشتند ولی ارائه نقدی سازنده بر محتوای مسئله‌های ریاضی، مندرج در این صفحه ارائه نگذارد.



شکل ۳. نمونه نوشته‌های تأملی- انتقادی دانشجو معلم از محتوای کتاب ریاضی پایه سوم.

در نمونه نوشته‌های آن‌ها نوعی از تغییر یا تعدیل مسائل ریاضی از لحاظ تغییر محتوا مشاهده نمی‌شود. آنچه از توضیحات آن‌ها برمی‌آید، دانشجو معلمان تمایلی به ارائه نقد سازنده و تأملی عمیق بر مفاهیم ریاضی نشان نمی‌دادند و ایده‌های بدیع برای تغییر و تحول محتوای مسائل و به تناسب آن بازنمایی‌های مختص به آن مفاهیم و محتواها ارائه نمی‌دادند. به نظر می‌رسد دانشجو معلمان شرکت‌کننده در این پژوهش، تمرکز بر ظواهر و اشکال کتب ریاضی دارند و کمتر بر محتوای مسائل و سؤالات کتب ریاضی نقد داشتند.

بحث و نتیجه‌گیری

برانگیختن تفکر تأملی در سیستم آموزشی، نقش قابل توجهی در ایده پردازی و ارائه ایده‌های خلاقانه در زندگی فرهنگی- اجتماعی و اقتصادی افراد در زندگی آینده خود دارد. در این دوره زمانی، افراد در دوران کودکی و بعدها نوجوانی تغییرات عمده‌ای را در رشد فکری، عاطفی، اجتماعی و جسمی تجربه می‌کنند، آن‌ها شروع به شکل دادن به فرآیندهای فکری خود می‌کنند و در سال‌های بعدی زندگی، شروع به توسعه تفکر می‌کنند. یکی از انواع تفکرات سازنده و مرتبه بالا در دوران زندگی، تفکر تأملی است. تفکر تأملی مهارت‌هایی را در اختیار افراد قرار می‌دهد تا از نظر ذهنی وقوع یادگیری را پردازش کنند، آنچه را که آموخته‌اند شناسایی کنند، درک خود را بر اساس توصیه‌ها و تجربیات جدید بهبود بخشند و یادگیری خود را به موقعیت‌های دیگر منتقل کنند. تفکر تأملی باید در مدارس تکرار و تمرین شود. تمرین تفکر تأملی در کارهای مدرسه به رشد دانش آموزان کمک می‌کند تا در آینده با گوش دادن، مشاهده، پیش‌بینی و ارزیابی، تجربیات زندگی را بیاموزند. پرورش و تجربه مربوط به تفکر تأملی در مدارس زمانی ایجاد می‌شود که معلمان خود از زمینه‌های بروز تفکر تأملی برخوردار باشند. معلمان که تفکر تأملی در حد کافی در فرآیند آموزش به کار نمی‌برند، نمی‌توانند دانش آموزان با توانمندی تفکر تأملی پرورش دهند. این زمینه زمانی حاصل می‌شود که معلمان بتوانند دوره‌هایی برای پرورش تفکر تأملی خود بگذرانند. در دوره‌های تربیت معلم در دانشگاه فرهنگیان کمتر در زمینه پرورش تفکر تأملی دانشجو معلمان فعالیت می‌شود و دروسی در این باره تألیف و تدوین نشده است. در درس آموزش ریاضی رشته‌هایی همچون آموزش ابتدایی، دانشجو معلمان نیاز دارند بر اساس نیازهای فردی دانش آموزان در کلاس‌های آتی خود، محتوای ریاضی و اشکال و ظواهر محتوای کتاب را تا حدودی براساس نیازهای اکثریت دانش آموزان خود، متناسب‌سازی نمایند. این امر زمانی مهیا می‌گردد که آن‌ها ابتدا بتوانند بر محتوا و ظواهر کتب ریاضی تأملی عمیق داشته و ایده‌های بدیع برای متناسب‌سازی محتوا با نیازهای دانش آموزان ارائه دهند. پژوهشگران در این مطالعه پس از سال‌ها فعالیت در دانشگاه فرهنگیان متوجه شدند، اکثریت دانشجو معلمان آموزش ابتدایی در درس آموزش ریاضی، بیشتر بر یک عمل و فعالیت آموزشی مستمر و مکرر تأکید دارند و نمی‌توانند محتوای مسئله‌ها و اشکال ریاضی کتب ریاضی را به شیوه‌ای متفاوت برای دانش آموزان ارائه دهند. لذا بر آن شدیم تا با ابزاری استاندارد، وضعیت تفکر تأملی آنان را بررسی نماییم. با توجه به اینکه این ابزار برای دانشجو معلمان برتر دانشگاه اجرایی گردید و همچنین بررسی توصیفی از دست‌نوشته‌های آن‌ها گرفته شد، در بین چهار عامل مربوط به تفکر تأملی؛ درک و فهم بالاترین رتبه و تأمل انتقادی پایین‌ترین رتبه را داشت و توانایی تأمل و تفکر انتقادی آن‌ها مناسب نبود. نتایج تحلیل تاپسیس فازی نشان داد که اکثریت دانشجو معلمان بر یک عمل عادت‌مند و درک بر محتوا تأکید داشتند. علاوه بر این با بررسی دست‌نوشته‌های آن‌ها از محتوای تعدادی از صفحات کتب ریاضی پایه اول تا سوم ابتدایی مشخص گردید توانمندی کافی در زمینه ارائه محتوای جدید و بدیع و ظاهری سازنده تأثیرگذار بر محتوای ریاضی ندارند. ازجمله دلایلی که موجبات این موضوع را فراهم می‌کند این است که آن‌ها در دوران تحصیل و حتی در زمان دانش‌آموزی به ارزیابی از تفکر تأملی خود نپرداختند. به نظر می‌رسد در فرآیند یادگیری همیشه تکیه بر همان محتوا و تبعیت محض از محتوای ریاضی کتب درسی داشتند و فرصتی برای بررسی آن محتوا از زوایای دیگر نداشتند. در ابتدای زمان تحصیل تا آن زمان، قالب محتوای درس به صورت نظری و عملی اجرایی شده بود و از دانشجو معلمان نخواستہ بودند که بر محتوای ارائه‌شده، ایده یا نقدی سازنده ارائه دهند و روال تحصیلی آن‌ها به صورت روتین و فارغ از تأمل و انتقاد بوده است. آنچه مشخص گردید، دانشجو معلمان بر یک عمل عادت‌مند برای یادگیری چگونگی تدریس آن مفاهیم و درک سطحی از مفاهیم ریاضی کتب درسی ریاضی پرداخته بودند و تا به حال از آن‌ها نخواستہ شده بود که شیوه‌های آموزش ریاضی خود را با نیازهای فردی اکثریت فراگیران متناسب‌سازی کنند و یا ایده‌ای برای تفهیم بهتر محتوای ریاضی ارائه دهند. از این رو، نتایج تحلیل‌ها بر دانشجو معلمان برتر دانشگاه نشان داد که در مؤلفه‌های تأمل و انتقاد از تفکر تأملی، عملکرد مناسبی ندارند. نتایج این پژوهش با مطالعات داخلی و خارجی ازجمله حسینی و همکاران (۱۳۹۸)، توپسرکانی و همکاران (۱۳۹۴)، فیریانی و همکاران (۲۰۲۴)، اوزچاکیر سومن (۲۰۲۳)، مونتاژیمه و همکاران (۲۰۲۲)، ستیانی و همکاران (۲۰۲۲)، آلداهماش و همکاران (۲۰۲۱) همخوانی دارد. برای پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌شود، مؤلفه‌های تفکر تأملی برای سایر رشته‌های دانشگاه فرهنگیان و در پردیس‌های برادران نیز پیاده و اجرایی شود و از لحاظ مقایسه، ارزیابی دقیق‌تری انجام گیرد. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی، مؤلفه‌های تفکر تأملی در درس دیگر که جز درس اصلی و عملی دانشجویان دانشگاه فرهنگیان محسوب می‌شود، بررسی

و مقایسه شوند. برای جنبه‌های کاربردی، با توجه به نتایج این پژوهش، —بهرتر است دوره‌های ویژه خارج از دروس دانشگاهی از سوی آموزش‌وپرورش برای رشد و شکوفایی تفکر تأملی و ایده پردازی درزمینه دروس دوره ابتدایی در میان دانشجو معلمان برگزار و زمینه‌های انگیزشی برای شرکت در این دوره‌ها فراهم شود. همچنین، بهتر است دوره‌هایی جهت ارزیابی از وضعیت آموزشی دانشجو معلمان از لحاظ میزان توانمندی در تفکر سطح بالا همچون تفکر تأملی، خلاقیت و ایده پردازی، نقد و ارائه راهکارهای سازنده در تدریس دروس اساسی دوره ابتدایی توسط متخصصین آموزش‌وپرورش برگزار و نتایج موردبررسی قرار گیرد. این پژوهش محدودیت‌هایی از لحاظ موضوع و مکان پژوهشی داشت؛ برای درس ریاضی در رشته آموزش ابتدایی انجام گرفت. از طرفی این مطالعه بر دانشجو معلمان دختر و در یک پردیس دانشگاه فرهنگیان در شهر تهران برگزار شد.

منابع

- اصغر پور، م.ج. (۱۳۸۵). تصمیم‌گیری چند معیاره، تهران: دانشگاه تهران.
- پرهام نیا، ف. (۱۴۰۰). مطالعه تفکر علمی و تفکر تأملی و رابطه آن‌ها با خودکارآمدی پژوهشی در بین دانشجویان تحصیلات تکمیلی، فصلنامه آموزش عالی ایران، ۱۳(۴)، ۲۵-۳۸.
- تویسرکانی راوری، ف.، عرب زاده، م.، کدیور، پ. (۱۳۹۴). رابطه‌ی محیط کلاس، اهداف پیشرفت و تفکر تأملی با عملکرد ریاضی دانش آموزان، مجله روانشناسی مدرسه، ۱(۴)، ۵۲-۶۹.
- تاجدار، م.، محمدی زنونز، ز. (۱۴۰۱). تفکر تأملی معلمان و دانش آموزان از طریق برنامه درسی تعاملی، پیشرفت‌های نوین در علوم رفتاری، ۷(۵۵)، ۲۹۰-۲۹۸.
- جعفری، ف.، لیاقت دار، م.ج. (۱۳۹۲). روحیه پرسشگری عوامل و زمینه‌های تحقق آن، رشد تکنولوژی آموزشی، ۱(۱۹)، ۱۴-۱۷.
- حسینی لر، ف.، مکتبی، غ.ج.، شهنی بیلاق، م.، حاج یخچالی، ع.ر. (۱۳۹۸). تأثیر الگوی تفکر تأملی بر اطمینان از تصمیم‌گیری شغلی و تفکر تأملی دانشجویان دانشگاه فرهنگیان اهواز، فصلنامه مشاوره شغلی و سازمانی، ۱۱(۳۸)، ۶۷-۸۲.
- شعبانی، ح. (۱۳۹۴). روش تدریس پیشرفته (آموزش مهارت‌ها و راهبردهای تفکر)، تهران: سمت.
- صاحب یار، ح.، گل محمد نژاد، غ.ر.، و برقی، ع. (۱۳۹۸). مطالعه‌ی اثربخشی یادگیری معکوس بر تفکر تأملی دانش آموزان دوره دوم متوسطه در درس ریاضی، نشریه علمی و پژوهشی ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۸(۴)، ۳۳-۶۲.
- عظیمی، الف.، تقی زاده، ع. (۱۳۹۸). روا سازی و اعتبار یابی پرسشنامه سطوح تفکر تأملی: مطالعه موردی دانشجویان دانشگاه تربیت‌معلم، فصلنامه پژوهش در یادگیری آموزشگاهی و مجازی، ۷(۲۶)، ۴۳-۵۴.
- فرهیان، م.، رجبی، ی. (۱۳۹۹). تفکر تأملی در زبان انگلیسی تخصصی دانشجویان پزشکی و موانع از دیدگاه اساتید: مطالعه‌ای ترکیبی، دوماهنامه راهبردهای آموزش در علوم پزشکی، ۱۳(۵)، ۴۷۱-۴۷۹.
- Aldahmash, A.H., Alshalhoub, S.A., Naji, M.A. (2021). Mathematics teachers' reflective thinking: Level of understanding and implementation in their professional practices. PLoS ONE, 16.(۱۰)
- Buzdar, M., & Akhtar, A. (2013). Development of reflective thinking through distance teacher education programs at AIOU Pakistan. International Review of Research in Open and Distributed Learning, 14(3), 43-58.
- Chen, CH.T., Lin, Ch.T., & Huang, S.F. (2006). A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management. International Journal of Production Economics, 102(2), 289-301 .
- Choy, C., & Oo, P. (2012). Reflective thinking and teaching practices: A precursor for incorporating critical thinking into the classroom. International Journal of Instruction, 5, 167-182.

- Choy S., Chee O., & Pou S., (2019). Reflective Thinking among Teachers: Development and Preliminary Validation of Reflective Thinking for Teachers Questionnaire. *Alberta Journal of Educational Research*. 65, 37–50.
- Demirel, M., Derman, I., & Karagedik, E. (2015). A study on the relationship between reflective thinking skills towards problem solving and attitudes towards mathematics, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 197, 2086-2096 .
- Dewey, J. (1910). *How We Think*. Çev. Juliet Sutherland, Cathy Maxam & The Online Distributed Proofreading Team. Project Gutenberg. EBook 37423.
- Erdoğan, F. (2020). The relationship between prospective middle school mathematics teachers' critical thinking skills and reflective thinking skills. *Participatory Educational Research*, 7(1), 220-241.
- Febrianty, E.D., Herman, T., Suhendra, S., Mardiyah, S., Pauji, I. (2024). Students' Mathematical Reflective Thinking Ability in Solving System of Linear Equations in Two Variables Problems, *Edumatica, Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 62-71.
- Ghajargar, M., Wiberg, M., & Stolterman, E. (2018). Designing IoT systems that support reflective thinking: A relational approach, *International Journal of Design*, 12(1), 21-35 .
- Kember, D., Leung, D., Jones, A., Loke, A.Y., McKay, J., Sinclair, K., Tse, H., Webb, C., Wong, F., Wong, M., & Yeung, E. . (2000). Development of a Questionnaire to Measure the Level of Reflective Thinking, *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 25 (4), 381-395 .
- Mafabi, D. (2018). Malpractice in national examinations killing the quality of education in Uganda: <https://www.pmldaily.com/news/education/2018/11/malpractice-in-national-examinations-killing-the-quality-of-education-in-uganda.html>
- Mentari, N., Nindiasari, H., & Pamungkas, A. S. (2018). Analyze the reflective thinking ability of junior high school students based on learning styles. *NUMERICAL: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(1), 31–42.
- Mirzaei, F., & Phang, F.A., Sulaiman, S., & Kashefi, H. (2014). Measuring Teachers Reflective Thinking Skills. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 141, 640–647.
- Muntazhimah, M., Turmudi, T., & Prabawanto, S. (2021). The relation between prior knowledge and students' mathematics reflective thinking ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1731, 12043.
- Muntazhimah, M., Nasution, E. Y. P., & Ningsih, S. Y. (2020). (Middle School Students' Responses to Mathematics Learning in the COVID-19 Era. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 8(3), 193–206.
- Muntazhimah, M., Turmudi, T., Prabawanto, S., Anwar, A., Wahyuni, R. (2022). Bibliometric Analysis of Mathematics Reflective Thinking Based on Scopus Database, *European Online Journal of Natural and Social Sciences*, 11(4), 1132-1143 .

- NCTM. (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: NCTM .
- Noer, S.H. (2008). Problem-based learning dan kemampuan berpikir reflektif dalam pembelajaran matematika, Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, 2- 267 .
- Nindiasari, H., Kusumah, Y., Sumarmo, U., & Sabandar, J. (2014). Pendekatan metakognitif untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa SMA, Edusentris Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pengajaran, 1(1), 80 .
- Oo, P., & Choy, C. (2011). Reflective Thinking Among Teachers: A Way of Incorporating Critical Thinking in the Classroom? Conference: TIC, 197-207 .
- Özçakır Sümen, Ö. (2023). Reflective Thinking in The Problem-Solving Process: A Model Proposal. Sakarya University Journal of Education, 13(1), 6-23.
- Purwanto, W. R., Waluya, S. B., Rochmad, & Wardono. (2020). Analysis of mathematical critical thinking ability in student learning style. Journal of Physics: Conference Series, 1511.(۱)
- Rakhmawati, Y., & Mustadi, A. (2021). Examining the necessity of reflective module: Literacy numeracy skill of students' elementary school. AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan, 13(1), 597–609.
- Rahmi, N., Zubainur, C. M., & Marwan. (2020). Students' mathematical reflective thinking ability through scaffolding strategies. Journal of Physics: Conference Series, 1460, 1–8.
- Rudd, R.D. (2007). Defining Critical Thinking, Techniques, 82, 46-49.
- Sadijah, C., Murtafiah, W., Anwar, L., Nurhakiki, R., & Cahyowati, E. T. D. (2021). Teaching higher-order thinking skills in mathematics classrooms: Gender differences. Journal on Mathematics Education, 12(1), 159–179.
- Setiyani, Waluya, S. B., Sukestiyarno, Y. L., & Cahyono, A. N. (2022). Mathematical reflective thinking process of prospective elementary teachers review from the disposition in numerical literacy problems, International Journal of Educational Methodology, 8(3), 405-420
- Stacey, K., Burton, L., & Mason, J. (1985). Thinking mathematically. England: Addison-Wesley Publishers.
- Syamsuddin, A. (2019). Analysis of prospective teacher's mathematical problem solving based on taxonomy of reflective thinking. Journal of Physics: Conference Series, 1157, 32078
- Suryabrata, S. (2005). Psikologi Pendidikan Jakarta: Raja Grafindo Persada .
- Suharna, H. (2018). Teori Berpikir Reflektif dalam Menyelesaikan Masalah Matematika, 1st ed. Yogyakarta, Indonesia: DEEPUBLISH .

- Stockero, S. L., Van Zoest, L. R., Freeburn, B., Peterson, B. E., & Leatham, K. R. (2020). Teachers' responses to instances of student mathematical thinking with varied potential to support student learning. *Mathematics Education Research Journal*, 1-23.
- Tall, D. (2002). *Advanced mathematical thinking*. USA: Kluwer Academic Publishers.
- Umay, A. (2003). Mathematical reasoning ability. *Hacettepe University Journal of Education*, 24, 234-243.
- Van der Schaaf, M.F., Baartman, L., Prins, F., Oosterbaan, A., & Schaap, H. (2011). Feedback dialogues that stimulate students' reflective thinking, *Scandinavian Journal of Educational Research*, 57(3), 1-19 .
- Wahyuni, E., & Putra, I. (2020). Student-Teacher's Reflective Thinking and Teaching Practice: How Reflective. Are They?, *2nd International Conference on Technology and Educational Science (ICTES 2020)*, 264-270 .
- Widiyasari, R., Kusumah, Y. S., & Nurlaelah, E. (2020). Analysis of the reflective thinking ability of prospective mathematics teacher students in linear programming courses. *Fibonacci, Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 6(1), 67-76.
- Zenker, F. (2019). From stories—via arguments, scenarios, and cases—to probabilities (Commentary). *Topics in Cognitive Science*, 12(2), 1-7 .