بررسی دانش حرفه‌ای تدریس ریاضی دانشجو - معلمان دوره ابتدایی دانشگاه فرهنگیان همدان*

زینب شهبازی[۱] دکتر عظیمه سادات خاکباز[۲] دکتر افشین افضلی[۳]

چکیده: پژوهش حاضر با هدف بررسی دانش حرفه‌ای تدریس ریاضی دانشجو - معلمان دوره ابتدایی دانشگاه فرهنگیان همدان انجام شده است. به این منظور، از نمونه سؤالات آزمون تدز - ام بهره‌گیری شده که انجمن بین‌المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی در سال ۲۰۰۸ در هفده کشور دنیا اجرا کرده است. این سؤالات دانش حرفه‌ای تدریس ریاضی را در دو محور دانش محتوایی ریاضی و دانش تربیتی محتوایی ریاضی مورد سنجش قرار داده است. جامعه پژوهش ۶۸ دانشجو - معلم سال سوم (ورودی ۹۶- ۹۵) و ۳۰ دانشجو - معلم سال چهارم (ورودی ۹۵-۹۴) دانشگاه فرهنگیان همدان(مجموعاً ۹۸ نفر) بود که از این تعداد ۶۸ نفر به‌عنوان نمونه به‌صورت نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند. نتایج حاصل حاکی از این امر بودند که دانش حرفه‌ای تدریس ریاضی دانشجو - معلمان دانشگاه فرهنگیان در هر دو محور مورد مطالعه پایین‌تر از میانگین بین‌المللی است. از این گذشته با آنکه در سالهای اخیر تمرکز برنامه‌ریزان درسی دانشگاه فرهنگیان بر توسعه دانش محتوایی تربیتی بوده است، اما نتایج نشان داده که حتی در آن محور نیز وضعیت پایین‌تر از دانش محتوایی ریاضی بوده است. این امر نشان می‌دهد که برنامه درسی آموزش ابتدایی دانشگاه فرهنگیان در بعد دانش حرفه‌ای تدریس ریاضی برای معلمان ریاضی نیاز به بهبود دارد.

کلید واژگان: دانش حرفه‌ای تدریس، ریاضی، معلمان ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان، تدز - ام

☑ تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۶/۱۱ ☑ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۲/۲

* *این مقاله مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسندهٔ اول است.*

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی درسی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران. **Email:** zeynabshahbazi64@gmail.com

۲. **نویسنده مسئول:** دانشیار گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه بوعلی‌سینا، همدان، ایران. **Email:** khakbaz@basu.ac.ir

۳. استادیار گروه روانشناسی، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه بوعلی‌سینا، همدان، ایران. **Email:** Afzali.Afshin@basu.ac.ir

مقدمه

معلمان مهم‌ترین رکن هر نظام آموزشی به‌شمار می‌روند؛ از این رو معلمان دارای کیفیت آموزشی سطح بالا، نقش حیاتی در بهینه‌سازی فرایند تعلیم و تربیت ایفا می‌کنند (کوکران اسمیت و زایشنر[1]، ۲۰۰۵). هرچه صلاحیت حرفه‌ای معلمان افزایش یابد، به همان میزان کیفیت نظام آموزشی بهبود یافته، معلمان در انجام وظایف و فعالیتهای حرفه‌ای خود عملکرد بهتری خواهند داشت (مهاجری و همکاران، ۱۳۹۱). صلاحیتهای حرفه‌ای معلمان، آن دسته از مهارتها و دانشهایی است که به معلمان کمک می‌کند تا در فرایند تدریس نتایج بهتری به‌دست بیاورند (احمدی و همکاران، ۱۳۹۵). با توجه به ماهیت ناپایدار تدریس و پیچیدگی نقش معلم، تعریفی قطعی و تمام‌عیار از این صلاحیتها، نه ممکن است و نه مطلوب (رضایی، ۱۳۹۸)؛ با وجود این، در تاریخچه تربیت و بالندگی معلمان، همواره تلاش شده است تا دسته‌بندیهایی برای آن صورت گیرد.

صلاحیتهای حرفه‌ای معلمان را می‌توان در سه دسته عمده شامل دانشها، مهارتها و نگرشها تقسیم‌بندی کرد (رضایی، ۱۳۹۸) که در پژوهش حاضر، بر دانش حرفه‌ای معلمان[2] تمرکز شده است. دانش حرفه‌ای معلمان به آنچه معلمان باید بدانند اشاره دارد و بیشترین تأثیر را وامدار اندیشه‌های لی‌شولمن[3] (۱۹۸۶) است. از نظر شولمن (۱۹۸۷)، دانشهای معلم شامل هفت حیطه است که عبارت‌اند از: دانش عمومی تربیتی[4]، دانش دربارهٔ دانش‌آموزان و چگونگی یادگیری آنها[5]، دانش محتوایی[6]، دانش تربیتی محتوایی[7]، دانش برنامه درسی[8]، دانش دربارهٔ زمینه‌ها[9] و دانش درباره اهداف آموزشی[10].

آنچه موجب شد دسته‌بندی شولمن از دانش حرفه‌ای معلمان با سایر نظریه‌پردازان این حوزه متفاوت باشد، توجه و تمرکز او بر ابعاد خاص محتوایی[11] تدریس بود. از نظر شولمن، سه مقولهٔ دانش محتوایی، دانش تربیتی محتوایی و دانش برنامه درسی، ابعاد خاص محتوایی را تعریف می‌کنند و در واقع، پارادایم گم شده در پژوهشهای مربوط به تدریس‌اند. او اشاره می‌کند که تأکید بر ابعاد محتوایی دانش معلمان، به معنای بی‌اعتنایی به درک و مهارتهای عمومی تربیتی آنان نیست (شولمن، ۱۹۸۶).

منظور شولمن از دانش محتوایی، دانشی نیست که به راحتی با تسلط موضوعی معلم توضیح داده شود. شولمن (۱۹۸۶) اظهار می‌کند که برای فهم دانش محتوایی، باید فراتر از اصول و قوانین یک حوزه

1. Cochran Smith & Zeichner
2. Teacher's Professional Knowledge
3. Lee Shulman
4. General Pedagogical Knowledge
5. Knowledge of Learners
6. Content Knowledge
7. Pedagogical Content Knowledge
8. Curricular Knowledge
9. Knowledge of Educational Contexts
10. Knowledge of Educational Aims
11. Content-specific Knowledge

محتوایی حرکت کرد. وی از مفهوم «ساختار دانش[1]» شواب[2] (۱۹۶۴) بهره می‌گیرد. شواب (۱۹۶۴) معتقد است هر دیسیپلین دانشی شامل دو ساختار جوهری[3] و ترکیبی[4] است. ساختار جوهری به مفاهیم، اصول و قوانین در هر حوزه علمی اشاره دارد، در حالی‌که ساختار ترکیبی به توافقات، هنجارها، پارادایمها و روشهای ایجاد دانش مربوط می‌شود. شولمن (۱۹۸۶) معتقد است که معلمان نه‌تنها باید اصول و قوانین یک حوزه محتوایی را برای یادگیرندگان بازنمایی کنند، بلکه باید به آنها نشان دهند که چگونه یک گزاره علمی دارای اعتبار است و اصلاً چرا ارزش دانستن دارد و چگونه با سایر گزاره‌های درون و بیرون دیسیپلین ارتباط برقرار می‌کند.

شولمن همچنین دانش‌تربیتی محتوایی را به‌عنوان تلفیق خاصی از محتوا و پداگوژی معرفی می‌کند و آن را منحصر به قلمرو معلمان و شکل خاصی از درک حرفه‌ای آنها می‌داند (خاکباز، ۱۳۹۱). اساس این دانش بر این است که دانشی عمومی تربیتی و دانش محتوا مستقل‌اند، اما فصل اشتراک قلمرو این دو دانش، نوعی جدید از دانش را به وجود می‌آورد که برای هر معلمی منحصربه‌فرد است. شولمن (۱۹۸۶) این دانش را مفیدترین شکل بازنمایی ایده‌ها و قدرتمندترین نوع استنتاجها، مثالها، به تصویر کشیدنها، توضیحات و اثباتها برای یک موضوع می‌داند که یادگیری را برای یادگیرندگان قابل‌فهم می‌کند.

دانش برنامه درسی از منظر شولمن (۱۹۸۶)، به معنای درکی خاص از برنامهٔ درسی موضوعی و برنامه‌هایی است که برای معلمان هر درس مانند ابزار کار آنهاست و همواره با آن سروکار دارند. در واقع این دانش در زمینهٔ مواد آموزشی مانند کتاب درسی، راهنمای معلم و راهنمای برنامه درسی است. همچنین نحوه توسعه یک مفهوم در دوران تحصیل و ارتباطات عمودی مفاهیم درسی نیز جزیی از این دانش به‌شمار می‌روند.

طرح دیدگاه شولمن در حوزه برنامه درسی تربیت معلم، تحولات بسیار ایجاد کرده است، اما برنامه درسی دورهٔ ابتدایی، در بسیاری از کشورها از جمله کشور ما، معلمانی تربیت می‌کند که متخصص حوزهٔ موضوعی خاصی نیستند و برای آموزش همه دروس این مقطع آماده می‌شوند. لذا جایگاه دانش حرفه‌ای با نظر به دیدگاه شولمن که بر دانش محتوایی تأکید دارد، در برنامه درسی که به تربیت معلمان ابتدایی می‌پردازد، چالش برانگیز به نظر می‌رسد. از این گذشته، در برنامه درسی تربیت معلمان ابتدایی در دانشگاه فرهنگیان که عهده‌دار تربیت‌معلمان آیندهٔ کشور است، در سالهای اخیر تغییراتی به‌وجود آمده است، به‌نحوی‌که دانش تربیتی محتوایی بیش از گذشته و به شکل صریح در برنامه درسی جدید مورد توجه قرارگرفته است (سنگری و آخش، ۱۳۹۶؛ احمدی و موسی‌پور، ۱۳۹۶). در طرح کلان برنامه‌درسی

1. Structure of the Knowledge
2. Schwab
3. Substantive
4. Syntactic

تربیت معلم، شایستگیهای معطوف به دانش محتوایی (شایستگیهای تخصصی)، شایستگیهای معطوف به دانش تربیتی، شایستگیهای معطوف به دانش تربیتی‌محتوایی و شایستگیهای معطوف به دانش عمومی مورد توجه قرار گرفته است (احمدی و موسی‌پور، ۱۳۹۶). در این برنامه، دو دسته شایستگیهای تخصصی و شایستگیهای معطوف به دانش تربیتی‌محتوایی مرتبط است با حوزه محتوا که مورد تأکید شولمن است.

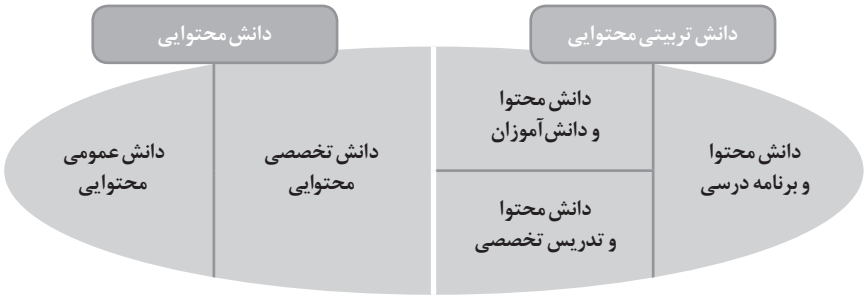
همچنین ریاضیات یکی از حوزه‌های موضوعی برنامه درسی ابتدایی است که جایگاهی خاص را به خود اختصاص داده است. از این‌رو، به‌نظر می‌رسد معلمان دوره ابتدایی علاوه بر داشتن دانش و مهارتهای ضروری یک معلم عمومی، نیازمند آموزشهای تخصصی برای تدریس ریاضی نیز هستند (مرتاضی مهربانی و غلام‌آزاد، ۱۳۹۴). در شایستگیهای تخصصی، برای حوزه ریاضیات در برنامه درسی تربیت معلم ابتدایی دانشگاه فرهنگیان دو درس مبانی آموزش ریاضی و آموزش ریاضی، هر یک به ارزش سه واحد با هدف توسعه دانش محتوایی ریاضی برای معلمان آینده ابتدایی کشور گنجانده شده است. همچنین سه واحد درس جبرانی ریاضی پایه برای دانشجویانی تعیین شده است که در دبیرستان رشته علوم انسانی را گذرانده‌اند. به‌علاوه دروس معطوف به دانش تربیتی محتوایی، تمرکز بر موضوعات درسی خاصی ندارند و می‌توان دانش تربیتی محتوایی ریاضی را در قالب دروس مختلف آن در اجرا گنجاند (برنامه‌درسی آموزش ابتدایی دانشگاه فرهنگیان، ۱۳۹۵). مثلاً، برنامه‌ریزی درسی آموزش ابتدایی به‌عنوان درسی است که قرار بر این شده منجر به توسعه دانش تربیتی‌محتوایی شود، اما جهت‌گیری به‌سمت موضوع درسی خاصی ندارد و استاد در اجرای درس می‌تواند آن را به موضوعات درسی خاص، از جمله ریاضیات پیوند بزند. با توجه به این تغییرات، این سؤال مطرح است که آیا معلمان آینده دوره ابتدایی که از این برنامه درسی بهره‌مند می‌شوند از دانش حرفه‌ای مناسبی برای تدریس ریاضی برخوردارند؟ لذا پژوهش حاضر با هدف بررسی دانش حرفه‌ای تدریس ریاضی معلمان آیندهٔ دوره ابتدایی یعنی دانشجو - معلمان دانشگاه فرهنگیان طراحی شده است.

■ مبانی نظری و پیشینه

نظریه شولمن دربارهٔ دانش حرفه‌ای تدریس، توجه متخصصان حوزه تعلیم و تربیت را به نقش محتوا و موضوع در تدریس جلب کرد، به‌طوری که متخصصان تعلیم و تربیت سعی کردند آن را در آموزش موضوعات مختلف درسی، بازمفهوم‌پردازی کنند. با وجود این، در حوزه ریاضی نیز بال[1] و همکاران (۲۰۰۸) در پژوهش خود، با تمرکز بر دانش حرفه‌ای که معلمان در تدریس ریاضی نیاز دارند، توانستند مقوله‌های ارائه‌شدهٔ شولمن را برای تدریس ریاضی دوباره سازمان‌دهی کنند. برای

1. Ball

این کار، مقوله‌های دانش محتوا و دانش تربیتی محتوای شولمن، به اجزای فرعی «دانش عمومی محتوایی[1]» و «دانش تخصصی محتوایی[2]» از یک‌سو و «دانش مربوط به محتوا و برنامه درسی[3]»، » دانش مربوط به محتوا و دانش‌آموزان[4]» و «دانش مربوط به محتوا و تدریس[5]» از سویی دیگر، تقسیم‌بندی شدند که در شکل شماره ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱. سازمان‌دهی مجدد دانش محتوایی و دانش تربیتی محتوایی برای تدریس ریاضی (بال و همکاران، ۲۰۰۸)

بال و همکاران(۲۰۰۸) این مقوله‌ها را به شکل زیر تشریح کردند:

- **دانش عمومی محتوایی:** با محتوای برنامه درسی ریاضی سروکار دارد و به دانش و مهارتهای ریاضی اشاره دارد که علاوه بر تدریس ریاضی در زمینه ریاضیات نیز استفاده می‌شود؛ مثلاً دانستن الگوریتم ضرب دو عدد.
- **دانش تخصصی محتوایی:** دانش و مهارت ریاضی که منحصر به تدریس ریاضی است و به معلم کمک می‌کند تا دانش ریاضی مورد تدریس را بازکند و جنبه‌های مختلف آن را به دانش‌آموزان نشان دهد؛ مثلاً دانستن آنکه چگونه الگوریتم ضرب دو عدد به ارزش مکانی و خاصیت توزیعی مربوط می‌شود.
- **دانش محتوا و دانش‌آموز:** دانشی که دانستن دربارهٔ محتوا (ریاضی) را با دانستن دربارهٔ دانش‌آموزان ترکیب می‌کند. معلمان باید بتوانند تفکر دانش‌آموزان، آنچه را دانش‌آموزان به‌دانستن آن تمایل دارند و آنچه آنان را در یادگیری ریاضی سردرگم می‌کند، پیش‌بینی کنند. مثلاً در ضرب دو عدد، ممکن است دانش‌آموزان نتوانند به‌درستی مقداری را که باید به رقم بعدی اضافه شود انتقال بدهند.

1. Common Content Knowledge (CCK)
2. Specialized Content Knowledge (SCK)
3. Knowledge of Content and Curriculum
4. Knowledge of Content and Student (KCS)
5. Knowledge of Content and Teaching (KCT)

- **دانش محتوا و تدریس:** دانستن دربارهٔ محتوا (ریاضی) را با دانستن دربارهٔ تدریس ترکیب می‌کند. بسیاری از اعمال تدریس ریاضی نیاز به دانش ریاضی از طراحی آموزشی دارد. مثلاً دانستن آنکه کدام راهبردهای تدریس ریاضی باید به‌کار گرفته شود تا دانش‌آموزان یاد بگیرند چرا و چگونه عمل انتقال را در ضرب دو عدد به‌کار بگیرند.
- **دانش محتوا و برنامه درسی:** دانستن ابزارهای آموزشی سودمند برای تدریس محتوا. مثلاً دانستن ابزارهای آموزشی موجود برای تدریس ضرب دو عدد، رویکردی که این ابزارها به‌کار می‌گیرند و میزان اثرگذاری آنها.

از مدل بال و همکاران در ارزیابی دانش حرفه‌ای تدریس معلمان ریاضی نیز استفاده می‌شود. همچنین در سالهای اخیر مدلهایی گوناگون برای ارزیابی وضعیت دانش حرفه‌ای تدریس ریاضی ارائه شده است که به نوعی وامدار دیدگاه شولمن است. از آن جمله می‌توان به پروژه تدریس ریاضی در قرن بیست و یکم[1] (۲۰۰۷) که یک مطالعه بین‌المللی است در زمینهٔ آماده‌سازی معلمان ریاضی دوره متوسطه اول شش کشور، پروژه کواکتیو[2] (۲۰۰۶-۲۰۰۲) دربارهٔ دانش حرفه‌ای تدریس ریاضی معلمان متوسطه در کشور آلمان، پروژه ال ام تی[3] دربارهٔ یادگیری ریاضیات برای تدریس در دوره ابتدایی و اول متوسطه در دانشگاه میشیگان آمریکا (از سال ۲۰۰۰ تاکنون) اشاره کرد.

اما می‌توان گفت گسترده‌ترین مطالعه در زمینهٔ دانش تدریس حرفه‌ای معلمان ریاضی را انجمن بین‌المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی[4] انجام داده است که تدز -ام[5] نام دارد. این مطالعه با هدف توصیف چگونگی آماده‌سازی معلمان ریاضی دوره ابتدایی و متوسطه انجام شده است. هدف اصلی این مطالعه بررسی روابط میان سیاستهای آموزش معلمان در سطح کلان و آنچه در برنامه درسی تربیت معلم برای تحقق به آن سیاستها انجام می‌شود و در نهایت، ارزیابی دانش حرفه‌ای معلمان آینده در انتهای دوره آموزش پیش از خدمت آنان که از برنامه درسی کسب می‌شود، است. این مطالعه اطلاعاتی از آموزشگاههایی که به تربیت معلم می‌پردازند و برنامه‌های درسی آنها، فرصتهای یادگیری و دانش و باور معلمان از ریاضی و یاددهی - یادگیری آن فراهم می‌کند. بخشی از این مطالعه به ارزیابی دانش حرفه‌ای تدریس ریاضی معلمان اختصاص دارد که دو محور دانش محتوایی ریاضی[6] و دانش تربیتی محتوایی ریاضی[7] را می‌سنجد (تاتو[8] و همکاران، ۲۰۰۸؛ اینگوارسون[9] و همکاران، ۲۰۱۳).

1. Mathematics Teaching in 21 Century (MT21)
2. Professional Competence of Teachers, Cognitively Activating Instruction, and Development of Students' Mathematical Literacy project (COACTIV)
3. Learning Mathematics for Teaching Project (LMT)
4. International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)
5. Teacher Education Development Study- Mathematics (TEDS-M)
6. Mathematical Content Knowledge
7. Mathematical Pedagogical Content Knowledge
8. Tatto
9. Ingvarson

در مطالعه تدز-ام دانش محتوایی ریاضی از یک سو شامل حوزه‌های موضوعی ریاضی مانند جبر، هندسه، اعداد و آمار و احتمال و از سوی دیگر شامل حوزه‌های شناختی دانستن، کاربرد و استدلال است که جزئیات آن در جداول شماره ۱ و ۲ آورده شده است. حوزه‌های مورد بررسی در دانش محتوایی مورد مطالعه در تدز-ام از مطالعه تیمز[1] برگرفته شده است. دانش تربیتی محتوایی ریاضی نیز شامل سه زیرحوزه دانش برنامه درسی ریاضی، دانش طراحی برای یاددهی-یادگیری ریاضی و اجرای ریاضی برای یاددهی-یادگیری است که جزئیات آن در جدول شماره ۳ آورده شده است. حوزه‌های مورد بررسی در دانش تربیتی محتوایی ریاضی نیز برگرفته از مطالعه ادبیات مربوط و نیز پروژه تدریس ریاضی در قرن بیست و یکم (۲۰۰۷) است (دورمن[2] و همکاران، ۲۰۱۲).

جدول ۱. زیرحوزه‌های موضوعی در چارچوب دانش محتوایی ریاضی تدز-ام ۲۰۰۸

زیرحوزه‌ها	اعداد و عملیات	هندسه و اندازه‌گیری	جبر و تابع	آمار و احتمال
موضوعات نمونه	اعداد کامل	اشکال هندسی	الگوها	سازماندهی داده‌ها و بازنمایی
	کسری و اعشاری	اندازه‌گیری هندسی	عبارات جبری	خواندن و تفسیر داده‌ها
	عبارات عددی	مکان و تغییر مکانی	معادلات، فرمولها و توابع	احتمال و شانس
	الگوها و روابط		حسابان و آنالیز (فقط دوره دبیرستان)	
	اعداد صحیح		جبر خطی و جبر محض (فقط دوره دبیرستان)	
	نسبت، تناسب و درصد			
	اعداد گنگ			
	نظریه اعداد			

جدول ۲. زیرحوزه‌های شناختی در چارچوب دانش محتوایی ریاضی تدز-ام ۲۰۰۸

زیرحوزه‌ها	دانستن	کاربرد	استدلال
رفتارهای نمونه	به یاد آوردن	انتخاب کردن	تجزیه و تحلیل کردن
	تشخیص دادن	بازنمایی کردن	تعمیم دادن
	محاسبه کردن	شکل دادن	ترکیب کردن
	بازیابی کردن	اجرا کردن	توجیه کردن
	اندازه‌گیری کردن	حل کردن مسائل معمولی	حل کردن مسائل غیرمعمول
	دسته‌بندی و مرتب کردن		

1. Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)
2. Döhrmann

جدول ۳. زیرحوزه‌های دانش تربیتی محتوایی ریاضی در چارچوب تدز-ام ۲۰۰۸

زیرحوزه‌ها	موضوعات نمونه
دانش برنامه درسی ریاضی	دانستن برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای
	ایجاد اهداف مناسب یادگیری
	مشخص کردن ایده‌های کلیدی در برنامه‌های یادگیری
	انتخاب شاهراه‌های ممکن و دیدن ارتباطات درون برنامه درسی
	دانستن اهداف و اشکال مختلف سنجش
دانش طراحی برای یاددهی- یادگیری ریاضی	انتخاب فعالیتهای مناسب
	پیش‌بینی پاسخهای معمول دانش‌آموزان شامل بدفهمیهای آنان
	طراحی روشهای مناسب برای بازنمایی ایده‌های ریاضی
	ارتباط دادن روشهای تربیتی با طرحهای آموزشی
	شناسایی رویکردهای مختلف برای حل مسائل ریاضی
	انتخاب اشکال و موارد سنجش
اجرای ریاضی برای یاددهی- یادگیری	توضیح و بازنمایی مفاهیم یا رویه‌های ریاضی
	تولید سؤالهای مفید
	تشخیص پاسخهای دانش‌آموزان شامل بدفهمیهای آنان
	تحلیل یا ارزیابی راه‌حلها و بحثهای ریاضی دانش‌آموزان
	تحلیل محتوای پرسشهای دانش‌آموزان
	پاسخ دادن به مسائل غیرمنتظره ریاضی
	فراهم کردن بازخورد مناسب

داده‌های اصلی مطالعه تدز-ام در سالهای ۲۰۰۸-۲۰۰۷ از بیش از ۱۵۰۰۰ دانشجو-معلم از کشورهای بوتسوانا، کانادا، شیلی، چین تایپه، گرجستان، آلمان، مالزی، نروژ، عمان، فیلیپین، لهستان، روسیه، سنگاپور، اسپانیا، سوئیس، تایلند و ایالات متحده آمریکا گردآوری‌شده است (سنک[1] و همکاران، ۲۰۱۲). پس از انتشار نتایج این مطالعه، پژوهشهای بسیار در تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده

1. Senk

در سراسر دنیا انجام شد. برخی از مطالعات به بازتحلیل داده‌های تدز-ام پرداختند و تصویری روشن‌تر از تربیت معلم و دانش حرفه‌ای معلمان در کشورهای شرکت‌کننده در تدز-ام ارائه کردند. به‌عنوان مثال، بلومکه[1] و همکاران (۲۰۱۳) به ارزیابی مجدد نتایج مطالعه تدز-ام پرداختند تا ورای نتایج کلی رتبه‌بندی کشورها، به این پرسش پاسخ دهند که معلمان آینده کشورهای مختلف کدام نوع سؤالات را بهتر پاسخ دادند. آنان به این نتیجه رسیدند که معلمان آینده از تایوان و سنگاپور که در نتایج کلی هم خوب عمل کرده بودند، در دانش محتوای ریاضی و به‌ویژه موارد ساختارمند قوی عمل کرده بودند. معلمان آینده از روسیه و لهستان نیز در دانش محتوای ریاضی، به ویژه در مواردی که به عملیات ریاضی غیر استاندارد نیاز دارند، قوی بودند. ایالات متحده آمریکا و نروژ در زمینه دانش تربیتی محتوای ریاضی و آمار و احتمال عملکرد خوبی داشتند. کانیاداس[2] و همکاران (۲۰۱۳) نیز به بازتحلیل جزیی داده‌های مربوط به کشور اسپانیا در تدز-ام پرداختند. آنها پس از تجزیه و تحلیل داده‌های ۴۸ مؤسسه آموزشی که عهده‌دار تربیت معلم در اسپانیا بود به این نتیجه دست یافتند که رویکرد کلی برنامه درسی تربیت معلم در اسپانیا توجه به دانش تربیتی عمومی است و از محورهای دانش محتوایی غفلت شده است.

برخی از پژوهشها نیز ورای یافته‌های مختص به کشورهای شرکت کننده، با تحلیل اطلاعات مجدد تدز-ام به مقولاتی جدید در حوزه پژوهشهای تربیت معلم دست یافتند. به طور مثال، اشمیت[3] و همکاران (۲۰۱۷) با تحلیل نتایج تدز-ام به نقش دروسی که به توسعه دانش محتوایی ریاضی منجر می‌شود در دانش حرفه‌ای تدریس معلمان پرداختند. آنها به این نتیجه رسیدند که میان گذراندن دروس محتوایی ریاضی در دوره تربیت معلم، با نتایج تدز-ام رابطه وجود دارد. همچنین آنها معتقدند که این امر در برنامه درسی آموزش معلمان متوسطه آسان‌تر قابل تفسیر است، زیرا آنان قرار است به شکل تخصصی ریاضی تدریس کنند اما در مورد معلمان ابتدایی که محتمل است موضوعات متعددی را تدریس کنند، پیچیدگی بیشتری ایجاد می‌کند. کایزر[4] و همکاران (۲۰۱۷) ادعا کردند که نتایج تدز-ام بر دانشهای شناختی تأکید دارد و در یک مطالعه فالوآپ (تدز-ام فالوآپ[5]) به بررسی دانشهای معلمان با جهت‌گیری وابسته به موقعیت[6] در معلمان پرداختند. از نظر آنان ابزار مطالعه تدز-ام ناکافی است و از ضبط ویدیویی و تحلیل کلاس درس معلمان، برای تکمیل مطالعه تدز-ام استفاده کردند. نتیجه پژوهش آنان نشان داد که تلفیق ارزیابیهای با جهت‌گیری شناختی و وابسته به موقعیت، می‌تواند چشم‌اندازی بهتر از وضعیت دانش حرفه‌ای معلمان فراهم آورد.

افزون بر این، از آنجا که بسیاری از کشورها در مطالعه تدز-ام حضور نداشتند، با استفاده از چارچوب

1. Blömeke
2. Cañadas
3. Schmidt
4. Kaiser
5. TEDS-FU
6. Situated-oriented

و سؤالات و نتایج منتشر شده آن اقدام به مقایسه وضعیت دانش حرفه‌ای تدریس ریاضی معلمان آینده ریاضی کشور خود با شرایط بین‌المللی کردند. ارتاش و اصلان توتک[1] (۲۰۲۱) از سؤالات تدز-ام استفاده کردند تا اولاً دانش حرفه‌ای تدریس ریاضی را میان دانشجو-معلمان سال اول و آخر مقایسه کنند و ثانیاً پاسخها را با نتایج بین‌المللی مقایسه کنند. آنها دریافتند که دانشجو-معلمان سال آخر به شکل معناداری بهتر از دانشجو-معلمان سال اول عمل کردند. همچنین دانشجو-معلمان ابتدایی و متوسطه در ترکیه در مقوله آمار و احتمال نسبت به نتایج بین‌المللی خوب عمل نکردند. در سایر مقولات، نتایج بالاتر از میانگین بین‌المللی گزارش شده است. آلفارو و یوتسنلاختی[2] (۲۰۲۰) نیز با استفاده از پرسشنامه تدز-ام به مطالعه دانش حرفه‌ای تدریس ریاضی در کاستاریکا پرداختند. آنها به این نتیجه رسیدند که دانشجو-معلمان در کاستاریکا در هر دو محور ارزیابی تدز-ام نتیجه‌ای بهتر از میانگین بین‌المللی داشتند. با وجود این در برخی زمینه‌ها، مانند هندسه در بخش فهمیدن و استدلال در جبر عملکرد مناسبی نداشتند. در حوزه دانش تربیتی محتوایی نمرات بسیار بالا بود و در مقوله طراحی و برنامه درسی بهتر از همه عمل شده بود. لئونگ[3] و همکاران (۲۰۱۵) نیز از چارچوب تدز-ام برای مطالعه دانش حرفه‌ای تدریس ریاضی دانشجو-معلمان در مالزی استفاده کردند. یافته‌های آنان نشان دادند که دانشجو-معلمان ابتدایی و متوسطه در مالزی هم در دانش محتوایی و هم دانش تربیتی محتوایی از میانگین بین‌المللی پایین‌تر عمل کردند.

در مطالعات داخلی، تنها پژوهشی را که با استفاده از سؤالات تدز-ام انجام شده کبیری (۱۴۰۰) انجام داده است که آن هم در محور دانش تربیتی محتوایی و درباره معلمان مشغول به کار در پایه سوم ابتدایی اجرا شده است. وی در بررسی خود دریافت که دانش تربیتی محتوایی از میانگین بین‌المللی پایین‌تر است، اما میان عملکرد معلمان زن و مرد تفاوتی وجود نداشت و معلمان دارای مدرک تحصیلی بالاتر از لیسانس بهتر عمل کرده بودند.

پژوهشهای دیگری نیز در زمینه ارزیابی دانش محتوایی و دانش تربیتی محتوایی معلمان ابتدایی صورت گرفته است. مثلاً کاظمی و همکاران (۱۳۹۸) به بررسی دانش محتوایی و دانش تربیتی محتوایی معلمان ابتدایی و ارتباط آن با توانایی حل مسائل کسرهای ریاضی دانش‌آموزان پرداخته‌اند که ابزار استفاده شده در این پژوهش بر مبنای مطالعه کواکتیو بوده است. نتایج بررسی نشان داد که معلمان مدارس ابتدایی دانش محتوایی و دانش تربیتی محتوایی مناسب و کافی را درزمینهٔ کسرهای ریاضی ندارند. همچنین مشخص شد که میان دانش محتوایی و دانش تربیتی محتوایی با شاخصهای سابقه تدریس و مدرک تحصیلی معلمان همبستگی مثبت و معنادار وجود دارد.

کاظم نادی (۱۳۸۹) به بررسی دانش تربیتی محتوایی معلمان دوره راهنمایی در حوزه کسر متعارفی

1. Ertaş & Aslan-Tutak
2. Alfaro & Joutsenlahti
3. Leong

پرداخته و داده‌های خود را با تکمیل پرسشنامه و مصاحبه با معلمان به‌دست آورده و به این نتیجه دست یافته است که معلمان دانش تربیتی محتوایی خود را از دوره آموزشهای ضمن خدمت یا از طریق همکاران خود به هنگام کار کسب کرده‌اند. همچنین معلمان مورد مطالعه ایشان، اطلاع از دانش قبلی دانش‌آموزان را مهم‌ترین عامل دانش تربیتی محتوایی معرفی کردند. محمدی (۱۳۸۵) نیز به بررسی دانش جبری معلمان ریاضی راهنمایی پرداخته و به این نتیجه رسیده است که معلمان با داشتن سواد موضوعی در حوزه جبر، از دانش تدریسی ضعیفی در این حوزه برخوردارند.

روش پژوهش

پژوهش حاضر با رویکرد کمی انجام شده و از نوع پژوهشهای توصیفی- تحلیلی (پیمایشی) است. در این پژوهش، جامعه پژوهش را همه دانشجو-معلمان سال سوم و چهارم دانشگاه فرهنگیان شهید باهنر و شهید مقصودی همدان تشکیل می‌دادند. این افراد، شامل ۶۸ دانشجو-معلم سال سوم (ورودی ۹۶-۹۵) و ۳۰ دانشجو-معلم سال چهارم (ورودی ۹۵-۹۴) دانشگاه فرهنگیان همدان بود (مجموعاً ۹۸ نفر). در این پژوهش ۶۸ نفر از دانشجویان دانشگاه فرهنگیان، به‌عنوان حجم نمونه بر اساس جدول کرجسی و مورگان و نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند.

ابزار اصلی گردآوری داده‌های پژوهش، نمونه سؤالات در دسترس تدز-ام ۲۰۰۸ بود. این آزمون ابتدا به فارسی ترجمه شد و با توجه به فرهنگ و برنامه درسی ریاضی در ایران تغییراتی در آن صورت گرفت. سپس روایی آن را سه نفر از متخصصان برنامه درسی ریاضی (همگی با مدرک کارشناسی ریاضی، کارشناسی ارشد آموزش ریاضی و دکتری برنامه‌ریزی درسی و معلم ریاضی) مورد تأیید قرار دادند. همچنین پایایی آن از طریق آلفای کرونباخ ۰/۷۱۲به‌دست آمد.

این آزمون شامل ۲۳ سؤال بود و سؤالات در قالبهای چندگزینه‌ای، چندگزینه‌ای مرکب از چند جزء و تشریحی بودند. برخی از سؤالات چند بخش داشتند که درمجموع ۳۴ بخش را تشکیل می‌دادند. ۲۴ بخش دانش محتوایی ریاضی (۱۰ مورد در زمینهٔ جبر، ۶ مورد از هندسه، ۶ مورد از اعداد و ۲ مورد از آمار و احتمال که ۱۵ مورد آنها در حوزه دانستن، ۸ مورد کاربرد و ۱ مورد استدلال است) و ۱۰ بخش دانش تربیتی محتوایی ریاضی (۲ مورد در زمینهٔ جبر، ۲ از هندسه، ۳ مورد از اعداد و ۲ مورد آمار و احتمال که ۵ مورد آن در زمینه برنامه درسی و طراحی و ۴ مورد درباره اجرا کردن بود) می‌باشد.

آزمون به‌صورت گروهی اجرا شد. به هر آزمودنی یک آزمون داده شد که حاوی ۲۳ سؤال (۳۴ بخش) بود که پاسخ‌دهندگان در مدت ۶۰ دقیقه به آن پاسخ دادند. پاسخهای گردآوری شده به شیوه تصحیح و نمره‌گذاری تدز-ام و با توجه به میانگین نمرات بین‌المللی تحلیل شدند و با استفاده از آزمونهای آماری میانگین و t تک‌نمونه با به‌کارگیری نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌های پژوهش

همان‌طور که در جدول شماره ۴ نشان داده شده است، نتایج آمار توصیفی تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش نشان داد که وضعیت داده‌ها به شکل نرمال است.

جدول ۴. نتایج آمار توصیفی برای داده‌های پژوهش

شاخص	دانش حرفه‌ای تدریس ریاضی	دانش محتوایی ریاضی	دانش آموزش محتوایی ریاضی
فراوانی	۶۸	۶۸	۶۸
میانگین	۱۸/۵۵	۱۴/۷۹	۳/۷۶
کمترین نمره	۲	۲	۰
بیشترین نمره	۳۰/۵	۲۳/۵	۹
انحراف استاندارد	۶/۹۲	۵/۳۸	۲/۴۹
کشیدگی	-۰/۲۵۴	-۰/۲۱۱	۰/۳۱۸
چولگی	-۰/۴۸۸	-۰/۶۶۵	-۱/۰۹۵

نتایج استنباط آماری در تحلیل داده‌ها نشان داد که میانگین نمره دانش حرفه‌ای تدریس ریاضی در دانشگاه فرهنگیان ۱۸/۵۵ به‌دست آمد و این در حالی است که میانگین جهانی ۱۹/۸۵ از ۳۴ نمره است که نشان می‌دهد میانگین دانش‌حرفه‌ای تدریس در پژوهش حاضر کمتر از میانگین جهانی است، اما برای ارزیابی معناداری تفاوت، از آزمون تی بهره گرفته شد که در جدول شماره ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵. آزمون تی تک‌نمونه برای مقایسه وضعیت متغیر دانش حرفه‌ای تدریس ریاضی دانشجو - معلمان دوره ابتدایی دانشگاه فرهنگیان با میانگین جهانی

متغیر	T	میانگین فرهنگیان	میانگین جهانی	درجه آزادی	سطح معناداری
دانش حرفه‌ای تدریس ریاضی	-۱/۲۹۸	۱۸/۵۵	۱۹/۸۵	۶۷	۰/۲

بر اساس جدول ۵، با توجه به نتایج حاصل از تحلیل توصیفی وضعیت گروههای مورد مقایسه در باب متغیر دانش حرفه‌ای تدریس ریاضی می‌توان گفت مقدار تی آزمون برابر با (۱/۲۹۸-) است که این مقدار با درجه آزادی ۶۷ در سطح ۰/۰۵ معنادار نیست. لذا فرض صفر تأیید می‌شود و با ۹۵ درصد اطمینان می‌توان گفت با آنکه وضعیت دانش حرفه‌ای تدریس ریاضی دانشجو-معلمان دوره ابتدایی دانشگاه فرهنگیان نسبت به استاندارد جهانی پایین‌تر است، اما این مقدار به لحاظ آماری معنادار نیست.

همچنین این نتیجه به تفکیک در دو مقوله مورد مطالعه دانش محتوایی ریاضی و دانش تربیتی محتوایی ریاضی مورد بررسی قرار گرفت که در جدولهای شماره ۶ و ۷ آورده شده است.

جدول ۶. آزمون تی تک‌نمونه برای مقایسه وضعیت متغیر دانش محتوایی ریاضی با استاندارد جهانی

متغیر	T	میانگین فرهنگیان	میانگین جهانی	درجه آزادی	سطح معناداری
دانش محتوایی ریاضی	۱/۰۰۱-	۱۴/۷۹	۱۵/۵۷	۶۷	۰/۳۲۲

بر اساس جدول شماره ۶، میانگین دانش محتوایی ریاضی دانشجو-معلمان دانشگاه فرهنگیان ۱۴/۷۹ از ۲۴ به‌دست آمد. مقدار تی آزمون برابر با (۱/۰۰۱-) است که این مقدار با درجه آزادی ۶۷ در سطح ۰/۰۵ معنادار نیست. لذا فرض صفر تأیید می‌شود و با ۹۵ درصد اطمینان می‌توان گفت با آنکه وضعیت دانش محتوایی ریاضی دانشجو-معلمان دوره ابتدایی دانشگاه فرهنگیان از شاخص استاندارد جهانی پایین‌تر است، اما این مقدار به لحاظ آماری معنادار نیست.

جدول ۷. آزمون تی تک‌نمونه برای مقایسه وضعیت متغیر دانش تربیتی محتوایی ریاضی با استاندارد جهانی

متغیر	T	میانگین فرهنگیان	میانگین جهانی	درجه آزادی	سطح معناداری
دانش تربیتی محتوایی ریاضی	۱/۴۴۴-	۳/۷۶	۴/۲۸	۶۷	۰/۱۵۵

بر اساس جدول شماره ۷، میانگین دانش تربیتی محتوایی ریاضی دانشجو-معلمان دانشگاه فرهنگیان ۳/۷۶ از ۱۰ نمره به‌دست آمد. مقدار تی آزمون برابر با (۱/۴۴۴-) است که این مقدار با درجه آزادی ۶۷ در سطح ۰/۵۰ معنادار نیست. لذا فرض صفر تأیید می‌شود و با ۹۵ درصد اطمینان می‌توان گفت با آنکه وضعیت دانش تربیتی محتوایی ریاضی دانشجو-معلمان دوره ابتدایی دانشگاه فرهنگیان از شاخص استاندارد جهانی پایین‌تر است، اما این مقدار به لحاظ آماری معنادار نیست.

در گام بعد، ابعاد هر کدام از دو دانش به تفکیک مورد بررسی قرار گرفت تا تصویری دقیق‌تر از تحلیل داده‌ها ترسیم شود که نتایج آن در جدولهای شماره ۸ و ۹ آورده شده است.

جدول ۸. آزمون تی تک‌نمونه برای مقایسه وضعیت متغیرهای دانش محتوایی ریاضی با استاندارد جهانی

		دانستن	کاربرد	استدلال
اعداد	میانگین فرهنگیان	۳/۶۶	۰/۶۶	۰
	میانگین جهانی	۳/۲۸	۰/۷۸	۰
	T	۱/۸۱۳	-۱/۶۵	۰
	سطح معناداری	۰/۰۷۶	۰/۱۰۶	
هندسه	میانگین فرهنگیان	۱/۱۹	۱/۴۷	۰
	میانگین جهانی	۲/۲۴	۱/۵۶	۰
	T	-۲/۴۳۸	-۰/۷۱۱	۰
	سطح معناداری	۰/۰۱۹	۰/۴۸۱	۰
جبر	میانگین فرهنگیان	۴/۰۹	۱/۷۷	۰
	میانگین جهانی	۴/۵۳	۲/۰۵	۰
	T	-۱/۴۶۲	-۱/۷۳۴	۰
	سطح معناداری	۰/۱۵	۰/۰۸۹	۰
داده	میانگین فرهنگیان	۰	۰/۴۴	۰/۷۹
	میانگین جهانی	۰	۰/۲۸	۰/۸۵
	T	۰	۲/۱۷۷	-۰/۹۸۵
	سطح معناداری	۰	۰/۰۳۵	۰/۳۳۰

بر اساس جدول شماره ۸، می‌توان گفت دانش محتوایی ریاضی دانشجو-معلمان دوره ابتدایی دانشگاه فرهنگیان در حوزه دانستن هندسه به شکلی معنادار از میانگین جهانی پایین‌تر است. همچنین دانشجو-معلمان مورد مطالعه در پژوهش حاضر در حوزه‌های دانستن جبر، کاربرد اعداد، هندسه و جبر و نیز استدلال آماری از میانگین جهانی پایین‌تر عمل کرده‌اند، اما میزان تفاوت به لحاظ آماری معنادار نبوده است.

دانش محتوایی ریاضی دانشجو-معلمان دوره ابتدایی دانشگاه فرهنگیان فقط در حوزه کاربرد آمار به شکلی معنادار از شاخص استاندارد جهانی در جامعه بالاتر است. همچنین در حوزه دانستن اعداد نیز با توجه به مثبت بودن مقدار تی (۱/۸۱۳) از میانگین جهانی بالاتر است ولی این مقدار از لحاظ آماری معنادار نیست.

جدول ۹. آزمون تی تک‌نمونه برای مقایسه وضعیت متغیرهای دانش آموزش محتوایی ریاضی با استاندارد جهانی

		برنامه درسی و طراحی	اجرا
اعداد	میانگین فرهنگیان	۰/۸۴	۰/۷۴
	میانگین جهانی	۱/۴۱	۰/۵
	T	-۶/۷۰۷	۱/۹۶۶
	سطح معناداری	۰/۰۰۰	۰/۰۵۵
هندسه	میانگین فرهنگیان	۰/۳۳	۰
	میانگین جهانی	۰/۷۴	۰
	T	-۶/۹۷۶	۰
	سطح معناداری	۰/۰۰۰	۰
جبر	میانگین فرهنگیان	۰/۴۸	۰/۲۹
	میانگین جهانی	۰/۳۸	۰/۲۸
	T	۱/۲۶۰	۰/۱۷۶
	سطح معناداری	۰/۲۱۴	۰/۸۶۱
داده	میانگین فرهنگیان	۰/۷۴	۰/۳۱
	میانگین جهانی	۰/۴۹	۰/۴۸
	T	۲/۳۷۱	-۲/۸۴۶
	سطح معناداری	۰/۰۲۲	۰/۰۰۷

بر اساس جدول شماره ۹، می‌توان گفت دانش تربیتی محتوایی ریاضی دانشجو-معلمان دوره ابتدایی دانشگاه فرهنگیان در حوزه‌های برنامه درسی و طراحی اعداد و هندسه و نیز اجرای آمار به شکلی معنادار و در سطح ۰/۰۱ از میانگین جهانی پایین‌تر است. همچنین در حوزه‌های برنامه درسی و طراحی و نیز اجرا در جبر و اجرای اعداد، وضعیت دانش تربیتی محتوایی دانشجو-معلمان مورد مطالعه کمی بهتر از میانگین جهانی است ولی از نظر آماری معنادار نیست. تنها در حوزهٔ برنامه درسی و طراحی آمار، دانش تربیتی محتوایی ریاضی دانشجو-معلمان دانشگاه فرهنگیان به شکلی معنادار (در سطح ۰/۰۵) از میانگین جهانی بالاتر بود.

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت که دانش حرفه‌ای دانشجو-معلمان مورد پژوهش، در زمینهٔ دانش حرفه‌ای تدریس ریاضی پایین‌تر از میانگین بین‌المللی است، درحالی‌که این امر از لحاظ آماری معنادار نیست. این امر در پژوهشهای داخلی نیز مورد تأیید بوده است، چنانکه کاظمی و همکاران (۱۳۹۸) نیز به این نتیجه رسیدند که معلمان ابتدایی دانش حرفه‌ای تدریس ریاضی پایینی دارند.

نتایج تحلیل داده‌ها نیز نشان داده که دانش محتوایی ریاضی دانشجو-معلمان مورد مطالعه از میانگین بین‌المللی پایین‌تر است که یافته‌های پژوهشهای کاظمی و همکاران (۱۳۹۸) و محمدی (۱۳۸۵) نیز این امر را نشان می‌دهند. نتایج این پژوهش در بعد دانش تربیتی محتوایی نیز همسو با نتایج پژوهش کبیری (۱۴۰۰) و کاظمی و همکاران (۱۳۹۸) است که دریافتند در این مؤلفه نیز نسبت به کشورهای دیگر وضعیتی مناسب وجود ندارد. بنابراین می‌توان گفت که تغییرات برنامه درسی دانشگاه فرهنگیان در راستای بهبود وضعیت دانش تربیتی محتوایی دانشجو-معلمان (سنگری و آخش، ۱۳۹۶؛ احمدی و موسی‌پور،۱۳۹۶) نتوانسته است تأثیر چندانی بگذارد.

بر اساس نتایج این پژوهش می‌توان گفت از آنجایی که دانش حرفه‌ای تدریس ریاضی نقشی مهم در بهبود تدریس و آموزش درس ریاضی دارد، به مدیران، برنامه‌ریزان و مجریان پیشنهاد می‌شود که پیش از ورود دانش‌آموختگان به محیط آموزشی، به بهبود وضعیت دانش حرفه‌ای تدریس ریاضی دانشجو-معلمان بپردازند. این امر زمانی حائز اهمیت می‌شود که متوجه می‌شویم بیشتر ورودیهای دوره تربیت معلم ابتدایی در ایران دانش‌آموختگانی‌اند که در مدرسه رشته تحصیلی آنان علوم انسانی بوده و کمتر با ریاضیات سروکار داشته‌اند. این امر این پرسش را به ذهن متبادر می‌کند که به راستی دانش حرفه‌ای تدریس ریاضی به معلمان ابتدایی براساس چه برنامه درسی است؟

همان‌طور که گفته شد، در سرفصل برنامه درسی آموزش ابتدایی (۱۳۹۵) در حوزه دانش محتوایی، دو درس مرتبط با ریاضی با عنوانهای مبانی آموزش ریاضی به ارزش سه واحد و آموزش ریاضی به ارزش سه واحد گنجانده شده است. در اهداف هر دو درس آمده است:

- اصول و اهداف برنامه درسی آموزش ریاضی دوره ابتدایی، چگونگی سازماندهی مفاهیم و طراحی فرصتهای یادگیری مرتبط با موقعیتهای واقعی زندگی دانش‌آموزان و تحلیل و تبیین آنها را درک کند.
- با استفاده از انواع روش حل مسئله، موقعیت یادگیری را با لحاظ نمودن سطح توانایی دانش‌آموزان طراحی و تأثیر آن را بر تعمیق یادگیری ارزیابی نماید.

همان‌طور که مشاهده می‌شود، این دو درس با دانش تربیتی محتوایی ریاضی قرابت دارند تا دانش محتوایی ریاضی. به‌علاوه درس جبرانی ریاضی پایه نیز به ارزش سه واحد در برنامه درسی دانشجویان

علوم انسانی گنجانده شده است که به گفته دانشجو-معلمان معمولاً اجرا نمی‌شود یا کارآیی لازم را ندارد. در واقع فرض برنامه بر این است که دانش محتوایی ریاضی فارغ‌التحصیل دبیرستان برای تدریس ریاضی ابتدایی کافی است. در ضمن این دروس در ظاهر محتوایی و در ذات، تربیتی- محتوایی‌اند و دروس تربیتی- محتوایی به شکلی منفک در برنامه وجود دارد. لذا در گنجاندن دروسی که به دانش محتوایی ریاضی بپردازند، کوتاهی شده است.

به‌علاوه آنکه حتی با وجود این دروس با تمرکز بر دانش تربیتی محتوایی ریاضی، نمره این محور حتی از دانش محتوایی ریاضی هم پایین‌تر بوده است، از این رو می‌توان گفت که برنامه درسی نتوانسته است دانش تربیتی محتوایی ریاضی معلمان آینده را بهبود بخشد.

با توجه به نتایج جزئی‌تر پژوهش پی می‌بریم که در حوزه آمار (در دانش محتوایی و دانش تربیتی محتوایی) وضعیت نسبتاً بهتر است، اما در حوزه هندسه (در دانش محتوایی و دانش تربیتی محتوایی) نتایج نسبت به میانگین بین‌المللی منفی است. البته ضرورت دارد که پژوهش بیشتری در زمینهٔ برنامه درسی آموزش معلمان ابتدایی انجام شود، به‌ویژه اینکه به این موضوعات به‌صورت مجزا و مستقل در برنامه درسی توجه نشده است.

شایان ذکر است که نمونه مطالعاتی پژوهش حاضر، پردیس شهید باهنر و شهید مقصودی همدان بوده است. در نتیجه لازم است این پژوهش در سطحی گسترده در پردیسهای دیگر نیز انجام شود و صرفاً بر اساس پردیسهای مذکور در کشور قضاوت نشود. به‌علاوه این پژوهش با توجه به برنامه درسی دانشگاه فرهنگیان در سال ۱۳۹۵ انجام شده که این برنامه در سال ۱۳۹۹ تغییراتی داشته است و باید مورد توجه پژوهشگران آتی قرار گیرد.

منابع

REFERENCES

احمدی، آمنه و موسی‌پور، نعمت‌الله. (۱۳۹۶). *طراحی کلان (معماری) برنامه درسی تربیت معلم (برنامه درسی ملی تربیت معلم جمهوری اسلامی ایران)*. انتشارات دانشگاه فرهنگیان.

احمدی، غلامعلی؛ امینی زرین، علیرضا و مهدیزاد تهرانی، آیدین. (۱۳۹۵). بازنگری انواع دانش معلمی (دیدگاه لی شولمن) از منظر نظریهٔ خبرگی (دیدگاه الیوت آیزنر) و ارتباط آن با فناوری آموزشی: نمونه ای از یک پژوهش توصیفی- تحلیلی. *نوآوری‌های آموزشی، ۱۵* (۴)، ۷-۲۸.

خاکباز، عظیمه‌سادات. (۱۳۹۱). *تبیین دانش محتوایی - تربیتی در برنامه درسی آموزش عالی: مطالعه موردی رشته ریاضی*. رساله دکتری رشته برنامه‌ریزی درسی در آموزش عالی، دانشگاه شهید بهشتی.

رضایی، منیره. (۱۳۹۸). شایستگیهای حرفه‌ای معلمان: گذشته، حال، آینده. *فصلنامه تعلیم و تربیت، ۳۵* (۲)، ۱۲۹-۱۵۰.

سرفصل برنامه درسی دوره کارشناسی پیوسته رشته آموزش ابتدایی، بازنگری (۱۳۹۵). دانشگاه فرهنگیان.

سنگری، محمود و آخش، سلمان. (۱۳۹۶). بررسی تطبیقی نحوه جذب و آماده‌سازی دانشجو در مراکز تربیت‌معلم کشورهای ژاپن، استرالیا و ایران. نامه *آموزش عالی، ۱۰* (۳۷)، ۷-۳۲.

کاظم نادی، صفورا. (۱۳۸۹). *ارزیابی دانش پداگوژی محتوایی معلمان ریاضی دوره راهنمایی شهرستان خمینی‌شهر برای تدریس کسر متعارفی*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.

کاظمی، فرهاد؛ رفیع‌پور، ابوالفضل و فدایی، محمدرضا. (۱۳۹۸). بررسی دانش محتوا و دانش پداگوژی محتوای معلمان ابتدایی و ارتباط آن با توانایی حل مسائل کسرهای ریاضی دانش‌آموزان. *پژوهش در برنامه‌ریزی درسی، ۱۶* (۲)، ۱۰۴-۱۲۰.

کبیری، مسعود. (۱۴۰۰). اندازه‌گیری دانش موضوعی تربیتی ریاضی معلمان پایهٔ سوم دوره ابتدایی. *پژوهش در تربیت معلم*، ۴ (۳)، ۹۵-۱۱۲.

محمدی، ژاله. (۱۳۸۵). *بررسی دانش جبری معلمان ریاضی دوره راهنمایی*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، دانشگاه شهید بهشتی.

مرتاضی مهربانی، نرگس و غلام‌آزاد، سهیلا. (۱۳۹۴)، دانش موردنیاز آموزگاران برای تدریس ریاضی. *دوفصلنامه مطالعات برنامه درسی آموزش عالی، ۶* (۱۲)، ۱۵۲-۱۳۵.

مهاجری، مژده؛ شریف، مصطفی و مهاجری، احمد. (۱۳۹۱). رابطه بین قابلیت‌های حرفه‌ای معلمان دوره ابتدایی با عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان در شهر اصفهان. *رویکردهای نوین آموزشی، ۷* (۱)، ۲۷-۴۸.

Alfaro, H., & Joutsenlahti, J. (2020). What skills and knowledge do university mathematics teacher education programs give future teachers in Costa Rica? *European Journal of Science and Mathematics Education*, *8*(3),145-162.

Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special. *Journal of Teacher Education, 59*(5), 389-407.

Blömeke, S., Suhl, U., & Döhrmann, M. (2013). Assessing strengths and weaknesses of teacher knowledge in Asia, Eastern Europe and Western countries: Differential item functioning in TEDS-M. *International Journal of Science and Mathematics Education, 11*(4), 795-817.

Cañadas, M. C., Gómez, P., & Rico, L. (2013). Structure of primary mathematics teacher education program in Spain. *International Journal of Science and Mathematics Education, 11*(4), 879-894.

Cochran-Smith, M., & Zeichner, K. M. (Eds.). (2005). *Studying teacher education: The report of the AERA Panel on research and teacher education.* Routledge.

Döhrmann, M., Kaiser, G. & Blömeke, S. (2012). The conceptualization of mathematics competencies in the international teacher education study TEDS-M. *ZDM Mathematics Education, 44,* 325-340.

Ertaş, F. G., & Aslan-Tutak, F. (2021). Mathematics teacher education in Turkey through the lens of International TEDS-M Study. *Journal of Research in Mathematics Education, 10*(2), 152-174.

Ingvarson, L., Tatto, M. T., Peck, R., Schwille, J., Rowley, G., & Senk, S. L. (2013). *An analysis of teacher education context, structure and quality-assurance arrangements in TEDS-M countries.* Australian Council for Educational Research, Michigan State University.

Kaiser, G., Blömeke, S., König, J., Busse, A., Döhrmann, M., & Hoth, J. (2017). Professional competencies of (prospective) mathematics teachers - cognitive versus situated approaches. *Educational Studies in Mathematics, 94(*2), 161-184.

Leong, K. E., Chew, C. M., & Abdul Rahim, S. S. (2015). Understanding Malaysian pre-service teachers mathematical content knowledge and pedagogical content knowledge. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 11*(2), 363-370.

Schmidt, W. H., Burroughs, N. A., Cogan, L. S., & Houang, R. T. (2017). The role of subject-matter content in teacher preparation: An international perspective for mathematics. *Journal of Curriculum Studies, 49*(2), 111-131.

Schwab, J. J. (1964). Structure of the disciplines: Meaning and significance. In G. W. Ford, & L. Pugno (Eds.), *The structure of knowledge and curriculum.* Skokie, IL: Rand McNally.

Senk, S. L., Tatto, M. T., Reckase, M., Rowley, G., Peck, R., & Bakov, K. (2012). Knowledge of future primary teachers for teaching mathematics: An international comparative study. *ZDM Mathematics Education, 44,* 307-324.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher, 15*(2), 4-14.

_____. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review, 57,* 1-22.

Tatto, M. T., Schwille, J., Senk, S., Ingvarson, L., Peck, R., & Rowley, G. (2008). *Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M): Policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics. Conceptual Framework.* East Lansing, Ml: Teacher Education and Development International Study Center, College of Education, Michigan State University

Quarterly Journal of
Education

Professional Knowledge of Teaching Elementary School Mathematics among Student-Teachers at Farhangian University of Hamedan*

Z. Shahbaazi[1] ◉ A. S. Khaakbaaz, Ph.D.[2] ◉ A. Afzali, Ph.D.[3]

Abstract

To assess the professional knowledge of Farhangian University of Hamedan's student-teachers, teaching elementary school mathematics, a group of 68 of them was randomly selected from among a total of 98 third and fourth year students. The instrument used to collect data consisted of a sample of TEDS-M items, a study administered by the International Association for the Evaluation of Educational Achievement in 2008, wherein the professional knowledge is considered to be of two dimensions: one mathematical content and the other the pedagogical content. Data analysis revealed that the selected group scored below the international average on both dimensions, with the pedagogical dimension being even weaker, despite all the efforts in recent years to improve on this dimension of the curriculum. It is suggested that the current curriculum be redesigned in order to strengthen the student teachers' professional knowledge.

Keywords: **professional knowledge of teaching, mathematics, elementary school teachers, Farhangian University, TEDS-M**

Date Received: Sept. 2, 2021 **Date Accepted:** April 22, 2022

**This article is derived from the first author's Master's Thesis.*

1. M.A. in Curriculum Development, Bu-Ali Sina University of Hamedan, Iran.
E-mail: zeynabshahbazi64@gmail.com
2. **Corresponding Author:** Associate Professor of Education, Faculty of Education, Bu-Ali Sina University of Hamedan, Iran.
E-mail: khakbaz@basu.ac.ir
3. Assistant Professor of Psychology, Faculty of Economic and Social Sciences, Bu-Ali Sina University of Hamedan, Iran.
E-mail: Afzali.Afshin@basu.ac.ir