

باورهاست زیربنای تدریس

محمدرضا فدایی، دانشگاه شهید باهنر کرمان
فاطمه احمدپور مبارکه، کارشناس ارشد آموزش ریاضی

چکیده

مطالعه در حوزه باورهای معلمان ریاضی، حاکی از رابطه پیچیده بین باورها و شیوه تدریس است. بنابراین، اصلاح و بهسازی آموزش ریاضی، مستلزم شناخت و تغییر باورهای معلمان است. در این مطالعه، به بررسی اجمالی باورهای معلمان ریاضی راجع به ماهیت، تدریس و یادگیری ریاضی پرداخته شده و سپس، تأثیر این باورها بر شیوه تدریس معلمان تبیین شده است.

کلیدواژه‌ها: باورهای معلمان ریاضی، تدریس، ماهیت ریاضی.

محققان و آموزشگران ریاضی بر این عقیده‌اند که باورهای معلم نسبت به ریاضی، در شکل‌دهی رویکردهای آموزشی وی نقش کلیدی دارند

رویکرد صورت‌گرایی بود. برای مثال، نگرش یکی از این معلمان نسبت به ریاضی این بود که «ریاضی یک زبان رسمی است و در مقایسه با زبان محاوره‌ای، اطناب ندارد و جامع و منطقی است». در درک این معلمان، نشانه‌هایی هم از رویکرد الگومحور دیده می‌شود. از این دید، ریاضی به انباشته‌ای از قوانین و فرمول‌ها تقلیل می‌یابد. هم‌چنین، دانش‌آموزان در دروس ریاضی، «اصول پایه ریاضی» را یاد می‌گیرند و برای آن‌ها، «هر چیزی به جز آن‌هایی که از موضوعات دیگر وارد ریاضی شده است، به محاسبه منجر می‌شود.»

دسته‌بندی دیگری از باورهای معلمان که در ادبیات پژوهشی این حوزه مستند شده است، در مطالعات بزویک (۲۰۰۵) دیده می‌شود. بزویک (۲۰۰۵) با بررسی طبقه‌بندی ارنست (۱۹۸۹) و ون زونست و همکاران (۱۹۹۴) از باورهای معلمان ریاضی، باورهای معلمان را نسبت به ماهیت ریاضی، با باورهایی که در مورد تدریس و یادگیری ریاضی وجود دارد، متناظر نمود. این دیدگاه‌ها عبارتند از ابزارگرایی، افلاطونی و حل مسئله. از نظر ارنست (۱۹۸۹)، ابزارگرایان ریاضی را انباشتی از حقایق، مهارت‌ها و قوانین می‌دانند که برای دنبال کردن برخی از روابط صوری، به کار گرفته می‌شوند؛ در حالی که طبق دیدگاه افلاطونی، ریاضی بدنه یکپارچه ایستایی از دانش است که از پیش وجود داشته است و منتظر کشف شدن است. در این دیدگاه، ساختار دانش ریاضی و اتصالات درونی بین عناوین گوناگون، اهمیت اساسی دارند. بالاخره دیدگاه حل مسئله، ریاضی را به عنوان یک حوزه دائماً در حال گسترش و پویا از آفرینش و ابداع بشر، و یک محصول فرهنگی می‌داند در این دیدگاه، ریاضی فرایند جست‌وجو و ساختن دانش است نه یک محصول پایان‌یافته.

مقدمه

از آنجا که باورها تأثیر عمیقی بر فکر و عمل هر فرد می‌گذارند، باورهای معلمان نیز اهمیت حیاتی در ایفای نقش حرفه‌ای آن‌ها در کلاس درس داشته و لذا شیوه تدریس معلمان از باورهایشان متأثر می‌شود. در این مجال، ابتدا به تعریف باورهای ریاضی پرداخته و در بخش بعدی، باورهای معلمان ریاضی را به‌طور خاص بررسی می‌نماییم.

با وجود این‌که در چند دهه اخیر، تحقیقات شایانی به باورها توجه داشته‌اند، هنوز بر سر تعریف آن در میان محققان؛ اتفاق نظری وجود ندارد (بورگ^۱، ۲۰۰۱؛ مک‌لود و مک‌لود، ۲۰۰۲؛ ماب^۲ و شلاگمن^۳، ۲۰۰۹؛ ماس، ۲۰۱۰). ولی در بین تعاریف بیان شده، ویژگی‌های زیر مشترک‌اند (بورگ، ۲۰۰۱):
الف. پذیرفتن باور به عنوان یک حقیقت توسط فرد؛
ب. به عنوان باورها تعیین‌کننده فکر و عمل افراد؛
ج. باورهای آگاهانه در مقابل باورهای ناآگاهانه؛
د. باورها به عنوان الزامات ارزشی.

باورهای معلمان ریاضی

به گفته کیازر و ماب (۲۰۰۷)، گریگوچ (۱۹۹۶) نظام‌های باوری در مورد علم ریاضی را به چهار دسته تقسیم کرد؛
- ریاضی به عنوان علمی که شامل فرایند حل مسئله است (فرایند محور)،

- مرتبط با جامعه و زندگی است (کاربردی محور)،
- منطقی، رسمی و دقیق است (صورت‌گرا)،
- مجموعه‌ای از قوانین و فرمول‌هاست (الگومحور).

باورهای فرایندمحور و کاربردی‌محور از نظام‌های باوری پویا هستند و باورهای صورت‌گرا و الگومحور، ایستا هستند.

مطالعات کیازر و ماب (۲۰۰۷) نشان می‌دهد که برداشتی که معلمان از ماهیت ریاضی دارند؛ باورهای آن‌ها را شکل می‌دهد. مثلاً برای معلمانی که در پروژه آن‌ها شرکت داشتند، ریاضی به معنای تفکر دقیق ریاضی و روش‌های دقیق مانند

از آنجا که باورها تأثیر عمیقی بر فکر و عمل هر فرد می‌گذارند، باورهای معلمان نیز اهمیت حیاتی در ایفای نقش حرفه‌ای آن‌ها در کلاس درس داشته و لذا شیوه تدریس معلمان از باورهایشان متأثر می‌شود

باورها در مورد ماهیت ریاضی (ارنست، ۱۹۸۹)	باورها در مورد تدریس ریاضی (ون زوئست و همکاران، ۱۹۹۴)	باورها در مورد یادگیری ریاضی (ارنست، ۱۹۸۹)
ابزارگرایی	تمرکز بر محتوا با تأکید بر عملکرد	تسلط بر مهارت‌ها
افلاطونی	تمرکز بر محتوا با تأکید بر فهم و درک	پذیرش منفعل دانش
حل مسئله	تمرکز بر یادگیرنده	ساخت فعال فهم و درک، کشف مستقل علایق خود

جدول ۱: رابطه بین باورها

نقش باورها در تدریس

محققان و آموزشگران ریاضی بر این عقیده‌اند که باورهای معلم نسبت به ریاضی، در شکل‌دهی رویکردهای آموزشی وی نقش کلیدی دارند (کارالامبوس، پانائورا و فیلیپو، ۲۰۰۹ و کیازر و ماب، ۲۰۰۷). هم‌چنین، با وجودی که پیوند بین باورهای معلمان و روش تدریس آن‌ها تأیید شده است، اما ماهیت باورها برای پژوهشگران که در پژوهش‌های خود، همه سازگاری و همه عدم سازگاری را بین باورها و روش تدریس معلمان را نشان داده‌اند، بحث برانگیز است (بزویک، ۲۰۰۵). بسیاری از محققان، دلیل این تناقض‌های آشکار را ماهیت زمینه‌مدار باورها می‌دانند (گرین^۴، ۱۹۷۱؛ آزجن و فیشباین، ۱۹۸۰؛ هویلز^۵، ۱۹۹۲ و پاژارس^۶، ۱۹۹۲ نقل شده در ارنست، ۱۹۸۹ و بزویک ۲۰۰۳ و ۲۰۰۵ و ۲۰۰۷). بسیاری از محققان، جنبه‌های توصیف‌گرین (۱۹۷۱) را از نظام‌های باوری در نظر گرفته‌اند تا رابطه بین باورهای معلمان ریاضی و روش تدریس آن‌ها را توضیح دهند (بزویک، ۲۰۰۵). از آن بین دو جنبه از آن توصیف توضیح داده می‌شود:

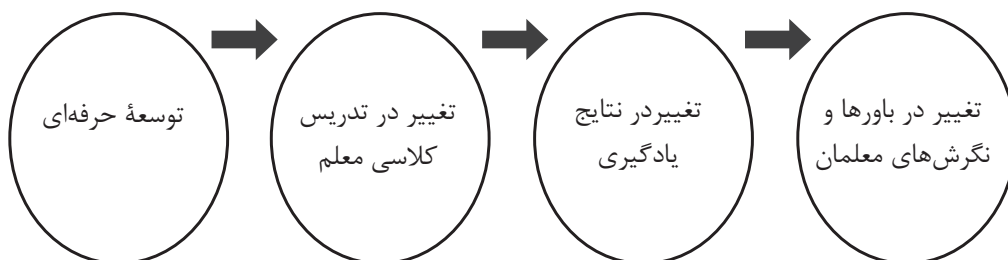
۱. ایده مرکزیت: مرکزیت یک باور، تابعی از شدت و تعداد ارتباط با دیگر باورها است (بزویک، ۲۰۰۶ و ۲۰۰۷). امکان دارد اعتقاد به سایر باورها، پیامد یک باور مرکزی (اصلی) باشد و در نتیجه، هر تغییری در آن باور اصلی می‌تواند تأثیر به‌سزایی در نظام باوری فرد بگذارد و آن را به کلی برهم زند. بدین سبب، باورهای مرکزی به سختی تغییر می‌کنند (بزویک، ۲۰۰۶).

۲. اثر خوشه‌بندی: باور دانش‌آموزی را در نظر بگیرید که در ریاضی ضعیف است؛ شاید این باور در نتیجه یک تجربه منفی ریاضیات مدرسه‌ای شکل گرفته باشد. هم‌زمان، در نتیجه یک شغل پاره‌وقت در یک خرده‌فروشی، باوری در او شکل گرفته است که بر صلاحیت داشتن او بر ریاضی دلالت دارد. ممکن است این دانش‌آموز نسبت به هر یک از این دو باور یا هر دوی آن‌ها، بی‌اطلاع باشد و این عدم آگاهی، تا زمانی که تجربه‌ای، آن باورها را بر شخص آشکار سازد و باعث شود تا او نسبت به این تفاوت‌ها تأمل کند، ادامه می‌یابد (بزویک، ۲۰۰۶).

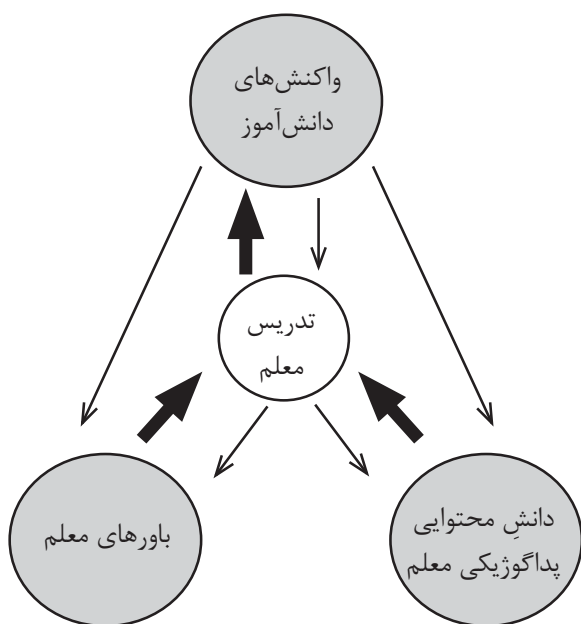
در واقع، زمینه هم در مرکزیت و هم در خوشه‌بندی باورها اهمیت دارد (بزویک، ۲۰۰۶). از ماهیت زمینه‌مدار باورها چنین برمی‌آید که مرکزیت منسوب به باورهای متعلق به یک فرد، می‌تواند از زمینه‌ای به زمینه دیگر متفاوت باشد. عدم موفقیت در نشان‌دادن باور برآمده از یک زمینه، در زمینه‌ای دیگر (با کلمات یا اعمالی) می‌تواند در نتیجه اولویت‌بندی متفاوت باورها در موقعیت‌های متفاوت باشد (بزویک، ۲۰۰۷). از سوی دیگر، نتیجه مهم خوشه‌بندی باورها این است که امکان دارد باورها با یکدیگر تناقض داشته باشند، بدون این که شخص از این تناقض آگاه باشد. بزویک (۲۰۰۵ و ۲۰۰۶) معتقد است که در حقیقت چنین خوشه‌هایی احتمالاً در زمان شکل‌گیری، در زمینه‌های مستقلی هستند.

البته حتی مسیر ارتباط باورها/روش تدریس، توسط گاسکی^۷ (۲۰۰۲) زیر سؤال رفته است. گاسکی (۲۰۰۲) بر اساس «مدل

معلمان می‌توانند با تغییر باورهای خود نسبت به ماهیت ریاضی و یاددهی - یادگیری آن، نحوه تعامل خود را با دانش‌آموزان از نو طراحی نمایند



شکل ۱: مدلی از تغییر معلم (گاسکی، ۲۰۰۲ و گاسکی، ۱۹۸۶، نقل شده در کونی، ۲۰۰۱)



شکل ۲: مدلی از اثر متقابل و رابطه بین باورها، دانش و تدریس کلاس درس (اسکیو و همکاران، ۱۹۹۷)

تغییر معلم» (شکل ۱) توضیح می‌دهد که «طبق این مدل، تغییر اساسی در نگرش‌ها و باورهای معلمان، عمدتاً بعد از مشاهده بهبود در یادگیری دانش‌آموز رخ می‌دهد. این بهبودها نوعاً نتیجه تغییر در روش تدریس معلمان است - یک رویکرد جدید آموزشی، استفاده از مواد یا برنامه درسی جدید، یا واقعاً اصلاح شیوه تدریس یا شکل کلاس درس است.»

بدین ترتیب، گاسکی (۲۰۰۲) مدعی است به جای این‌که باورها تعیین‌کننده رفتار باشند، تغییر باور است که می‌تواند در نتیجه تغییر رفتار رخ دهد. به نظر می‌رسد ادعای گاسکی با بسیاری از تحقیقات در حوزه آموزش معلمان ریاضی مغایرت دارد (کونی، ۲۰۰۱). کاب^۱ و همکاران (۱۹۹۰)، نقل شده در بزویک، (۲۰۰۵)، ضمن تأیید یافته‌های گاسکی، این‌گونه استنباط کرده‌اند که روش تدریس و باورها به جای این‌که تأثیر علی خطی برهم داشته باشند، با هم توسعه می‌یابند و از لحاظ منطقی، با هم در ارتباطند. اسکیو و همکاران (۱۹۹۷) نیز این مسیر را یک‌طرفه نخوانده و از اثر متقابل، سخن به میان آورده‌اند. مدل زیر، خلاصه کلام آن‌هاست.

به این ترتیب، پیوند بین باورهای معلمان ریاضی و روش تدریس آن‌ها در ادبیات پژوهشی این حوزه، تأیید شده است. نتایج مطالعات بزویک (۲۰۰۵) نشان می‌دهد هرچه دیدگاه معلمان به حل مسئله نزدیک‌تر باشد، کلاس درس‌های آن‌ها تطابق بیشتری با اصول ساخت و سازگرا دارد. به نظر او، از

آنجایی که بسیاری از معلمان چنین دیدگاهی ندارند، احتمالاً بسیاری از دانش‌آموزان، ریاضی را در کلاس‌هایی یاد می‌گیرند که مبتنی بر اصول ساخت و سازگرایی نیستند. در این راستا، بزویک (۲۰۰۷) طی مصاحبه و مشاهده کلاس درس معلمانی که شیوه تدریس آن‌ها مبتنی بر اصول ساخت‌وسازگرایی بود، نه باور معلمان ریاضی دوره متوسطه را در سه دسته به شرح

تلاش برای تغییر شیوه تدریس معلمان، بدون تغییر باورهای آنها نشدنی است. بنابراین، برای بهبود آموزش ریاضی، توجه به باورهای معلمان حیاتی است



زیر مشخص نمود:

۷. معلم وظیفه دارد دانش‌آموزان را با روش‌های گسترده پذیرفته شده در تفکر و برقراری ارتباط در ریاضی، آشنا کند.
۸. معلم راجع به قوانین اجتماعی که در کلاس به اجرا درمی‌آید، تصمیم‌گیرنده است.

۹. وظیفه حرفه‌ای معلمان یادگیری مداوم است. با عنایت به وضعیت آموزشی موجود و ملاحظه نتایج تحقیقات انجام شده مبنی بر ناکارآمدی نظام آموزشی فعلی، به نظر می‌رسد معلمانی موفق‌تر هستند که در آموزش ریاضی، دیدگاه حل مسئله را به خوبی درک نمایند و مبنای تدریس خود را با عنایت به روش ساخت‌وسازگرایی استوار نمایند. معلمان می‌توانند با تغییر باورهای خود نسبت به ماهیت ریاضی و یاددهی - یادگیری آن، نحوه تعامل خود را با دانش‌آموزان از نو طراحی نمایند.

جمع‌بندی

در چند دهه اخیر، مطالعات بسیاری در حوزه باورهای معلمان ریاضی انجام شده است که مؤید تأثیر مستقیم باورها بر شیوه تدریس اند (بزویک، ۲۰۰۵؛ واتسون و دی‌جیست، ۲۰۰۵؛ بزویک، ۲۰۰۷؛ کیازر و ماب، ۲۰۰۷؛ کارالامبوس، پانارا و فیلیپو، ۲۰۰۹؛ بزویک، ۲۰۰۹ و ماس، ۲۰۱۰). تلاش برای تغییر شیوه تدریس معلمان، بدون تغییر باورهای آنها نشدنی است. بنابراین، برای بهبود آموزش ریاضی، توجه به باورهای معلمان حیاتی است (بزویک ۲۰۰۵، به نقل از اندرسن و پیازا، ۱۹۹۶، و باتیستا، ۱۹۹۴). این چنین است که در این راستا، علاوه بر

«الف. باورهایی در مورد ماهیت ریاضی:

۱. ریاضی در مورد ایده‌های مرتبط و معنادار است.
۲. ریاضی سرگرم‌کننده است.

ب. باورها در مورد یادگیری ریاضی:

۳. یادگیری دانش‌آموزان غیرقابل پیش‌بینی است.
۴. همه دانش‌آموزان می‌توانند ریاضی را یاد بگیرند.

ج. باورها در مورد نقش معلم (ماهیت حرفه‌ای وی):

۵. مسئولیت کنترل نهایی مباحثه در کلاس درس با معلم است.

۶. معلم وظیفه دارد به‌طور فعال، ساخت دانش ریاضی دانش‌آموزان را تسهیل و هدایت کند.

هرچه دیدگاه معلمان به حل مسئله نزدیکتر باشد، کلاس درس‌های آن‌ها تطابق بیشتری با اصول ساخت و سازگرا دارد

غنی کردن دانش معلمان پیش از خدمت، لازم است برنامه‌های ضمن خدمت نیز فرصت‌هایی برای توسعه باورها و نگرش‌هایی پربار نسبت به یاددهی - یادگیری ریاضی ایجاد نمایند.*

پی‌نوشت

* مقاله ارائه شده در چهل و دومین کنفرانس ریاضی ایران، شهریور ۱۳۹۰، رفسنجان

6. Brog, M. (2001). Teacher's beliefs, *ELT journal*. Volume 55/2. Oxford University Press. 186-188.
7. Charalambous, C. Y., Panaoura, A., Philippou, G. (2009). Using the history of mathematics to induce changes in preservice teachers' beliefs and attitudes: insights from evaluating a teacher education program, *Educational Studies in Mathematics*, 71: 161-180. DOI 10-1007/s10649-008-9170-0.
8. Cooney, T. J. (2001). Considering the paradoxes, perils, and purposes of conceptualizing teacher development. In F.-L. Lin (ed.), *Marking sense of Mathematics Teacher Education*, Kluwer, Academic Publishers, Dordrecht, pp. 9-31/
9. Ernest, P. (1989). The impact of beliefs on the teaching of mathematics. In P. Ernest. (Ed.) *Mathematics Teaching: The State of the Art*, London, Falmer Press, 1989: 249-254.
10. Guskey, T. R. (2002). *Professional Development and Teacher Change*. Teachers and Teaching: theory and practice, Vol. 8, No. 3/4: 381-391.
11. Kaiser, G., Maaß, K. (2007). Modelling in lower secondary mathematics classroom-problems and opportunities. In W. Blum, P. L. Galbraith, H. Henn, M. Niss, (Eds.): *Modelling and Applications in Mathematics Education: ICMI Study 14*, (pp, 99-108). New York: Springer.
12. Mass, K. (2010). Modeling in class and the Development of Beliefs about the Usefulness of Mathematics. In R. Lesh et al. (eds.): *Mathematical Modeling Competencies*, (pp. 409-419).
13. Watson, A. and De Geest, E. (2005). Principled teaching for deep progress: Improving mathematical learning beyond methods and materials, *Educational Studies in Mathematics*. 58(2), 209-234.

1. Borg
2. Maaß
3. Schlöglmann
4. Green
5. Hoyles
6. Pajares
7. Guskey
8. Cobb

منابع

1. Askew, M., Brown, M., Rhodes, V., Johnson, D., & Wiliam, D. (1997). *Effective teachers of numeracy*. Landon: School of Education, King's College.
2. Beswick, K. (2003). Accounting for the contextual nature of teachers' beliefs in considering their relationship to practice. In L. Bragg, C. Campbell, G. Herbert and J. Mousley (eds.), *Mathematics Education Research: Innovation, Networking, Opportunity: Proceedings of the 26th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, Deakin University, Melbourne, pp. 152-159.
3. Beswick, K. (2005). The Beliefs/Practice Connection in Broadly Defined Contexts, *Mathematics Education Research Journal*, Vol. 17, No. 2, 39-68.
4. Beswick, K. (2007). Teacher's beliefs that matter in secondary mathematics classrooms. *Educational Studies in Mathematics*, 65: 95-120. DOI: 10.1007/s10649-006-9035-3.
5. Beswick, K. (2001). Teacher's beliefs about school mathematics and mathematicians' and their relationship to practice, *Educational Studies in Mathematics*, DOI 10.1007/s10649-011-9333-2.