

برخی از باورهای رایج درباره ریاضی

اسماء نکوئی قهفرخی، نرگس یافتیان

چکیده. عملکرد ریاضی دانش‌آموزان تحت تأثیر عوامل شناختی و عاطفی بسیاری قرار دارد. یکی از این عوامل که در بین دو حوزه شناختی و عاطفی واقع است، باورهای ریاضی دانش‌آموزان است که به دو دسته باورهای آگاهانه و باورهای ناخودآگاهانه تقسیم می‌شوند و می‌توانند فرآیند یاددهی-یادگیری ریاضی را تسهیل و یا مختل نمایند. مثلاً دیدگاه فرد مبنی بر اینکه ریاضی حفظی یا درک‌کردنی است، بر میزان تلاش او برای یادگیری ریاضی مؤثر است. به علت اهمیت باورها، در پژوهش‌های متعدد به بررسی و شناسایی آنها پرداخته شده است. هدف مطالعه حاضر، این است که بر اساس پژوهش‌های مرتبط، به شناسایی برخی از باورهای ریاضی افراد بپردازد. نتایج این پژوهش‌ها نشان می‌دهد که بعضی دانش‌آموزان باور دارند که ریاضیات جزو نیازهای بشریت است. برخی دیگر معتقدند که تنها نواحی قادر به استدلال و درک مفاهیم ریاضی هستند و فراگیران عادی، مطالب را بدون استدلال به یاد می‌سپارند و یا اعتقاد دارند که برای حل هر مسئله ریاضی، یک قاعده وجود دارد. همچنین تعدادی نیز باورهایی منفی نسبت به ریاضی دارند که از جمله می‌توان به دشوار، آزاردهنده و کسالت‌آور بودن ریاضیات اشاره کرد. شناخت این باورها می‌تواند برنامه‌ریزان آموزشی و مدرسان را در مسیر انتخاب رویکرد مناسب در فرآیند یاددهی-یادگیری ریاضی هدایت نماید.

۱ مقدمه

باورها ساختارهایی ذهنی هستند که عاملی مهم در نشان دادن توانایی افراد برای پیش‌عملکرد خود شناخته می‌شوند و مدیریت افکار و رفتار فرد را بر عهده دارند [۳۴]. آنها بر رفتار و عملکرد یادگیرندگان تأثیر می‌گذارند [۱۲، ۲۶] و می‌توانند آموزش را تسهیل بخشند [۳] یا در برخی از موارد، می‌توانند فرآیند یاددهی-یادگیری را مختل نمایند و باعث شوند که فرد هنگام مواجهه با مسائل،

عبارات و کلمات کلیدی: باورها، باورها درباره ریاضی، استعاره‌ها
نوع مقاله: ترویجی؛ تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۶/۴؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۸/۸

خود را شکست خورده تصور کند و انگیزه‌ای برای به چالش کشیدن خود نداشته باشد [۳، ۶، ۳۰]. باورها طی دوره‌های طولانی مدت شکل می‌گیرند [۹] و یکی از عوامل اساسی در تدریس و یادگیری ریاضیات دانسته می‌شوند که باید مورد توجه بیشتری قرار گیرند. بنابراین بررسی و شناخت باورها، ضروری است.

۲ چیهستی باور و عوامل مؤثر بر باورهای دانش‌آموزان

باورها یکی از ساختارهایی است که بین دو حوزه شناختی^۱ و عاطفی^۲ قرار می‌گیرد [۹]. از لحاظ تاریخی، این ساختار با قدمت طولانی، ریشه در فلسفه یونان باستان دارد [۸] و یکی از قوی‌ترین جنبه‌های عملکرد افراد، شناخته می‌شود [۱۶]. بر سر تعریف باور در میان پژوهش‌گران اتفاق نظر وجود ندارد و تعریف‌های متعدد برای آن ارائه شده است که اگرچه متفاوت هستند، همپوشانی دارند. در اغلب تعریف‌ها باورها را آن ساختاری معرفی می‌کنند که بیشتر مبین جنبه‌های شناختی متفاوت از دانش هستند، زیرا یکی از ویژگی‌های باورها این است که آنها حقایق شخصی هستند و لذا باورهای هر فرد می‌تواند با باورهای دیگران متفاوت به نظر آید، در حالی که دانش، یک ساختار اجتماعی و بر اساس معیارهای جامعه است که به مؤلفه‌های عاطفی بستگی ندارد. برای مثال، احساسات معلم در مورد یک موضوع، دانش او را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد در حالی که احساسات و عواطف وی بر باورهایش در مورد تدریس آن موضوع، اثر می‌گذارد [۳۳].

همان‌طور که گفته شد، باورها بین حوزه‌های شناختی و عاطفی جای گرفته‌اند که نشان‌دهنده ابهام در محدوده باورها میان این دو حوزه است و به دو دسته باورهای ناخودآگاهانه که بیشتر جنبه عاطفی دارند و باورهای آگاهانه که جنبه شناختی دارند، طبقه‌بندی می‌شوند [۲۶]. در تعریف دیگر، باورها به‌عنوان ساختارهای ذهنی عمیقاً شخصی، آگاهانه یا ناخودآگاهانه، و بااهمیت معرفی می‌شوند که دارای حقیقت ذهنی و نتیجه تجربه‌ها در دوره‌های طولانی مدت هستند [۹]. باورها مفاهیمی ذهنی هستند که دانش‌آموزان درباره آموختن ریاضی، درباره خودشان به‌عنوان یادگیرنده ریاضی و درباره یادگیری ریاضی دارند و باورهای مرتبط با ریاضیات می‌تواند تأثیر مثبت یا منفی بر فرآیند یادگیری ریاضیات داشته باشد [۱۷]. برای مثال، دیدگاه و باور فرد از اینکه یک موضوع ریاضی، بیشتر دارای جنبه حفظی است یا درک‌کردنی، بر میزان و کیفیت تلاش او برای یادگیری، مؤثر است [۳]. بر اساس دیدگاه شونفلد [۳۰] در ریاضیات، چون افراد با ساختارهای مجرّدتری مواجه هستند، تأثیر باورهای فردی بر شکل‌گیری شناخت، عمیق‌تر است. بنابراین با توجه به نقش

اساسی باورها در فرآیند یاددهی-یادگیری ریاضی، نیازمند بررسی دقیق‌تری هستند.

بر اساس نتایج پژوهش‌ها، باورهای ریاضی و یادگیری ریاضی با یکدیگر پیوند دارند [۲۹، ۳۲]. همچنین بین باورهای دانش‌آموزان درباره حل مسئله و پیشرفت آنها در ریاضی نیز رابطه وجود دارد. برخی از پژوهش‌گران معتقدند که موفقیت در یادگیری ریاضیات، به‌ویژه در فرایند حل مسئله، تحت تأثیر باورهای دانش‌آموزان درباره ریاضیات و تصور آنها از خود به‌عنوان یادگیرنده ریاضی قرار دارد [۱۷]. افزایش باورهای مثبت افراد در خصوص حل مسائل ریاضی، باعث می‌شود که راهبرد بهتری برای حل مسائل ریاضی اتخاذ نمایند و به همین دلیل، از یادگیرندگانی که باورهای مثبت درباره حل مسائل ریاضی دارند، انتظار می‌رود که به پیشرفت بیشتری در ریاضیات دست یابند [۱۰]. البته همان‌طور که باورها بر عملکرد افراد تأثیر می‌گذارند، خودشان نیز تحت تأثیر عوامل بسیاری، تغییر می‌یابند.

بر اساس پژوهش‌های انجام‌شده، از عوامل مؤثر بر باورهای یادگیرندگان می‌توان به تجربه‌های آنها در کلاس درس [۳، ۲۹]، باورهای معلم [۳، ۲۲، ۲۷]، شیوه‌های تدریس مدرسان ریاضی [۳۳]، سبک‌های یادگیری [۱، ۲۲] و فرهنگ و محیط اجتماعی [۱۳، ۲۰، ۲۲، ۲۹] اشاره نمود. برای مثال، در [۳] بیان شده است که دانش‌آموزی که در کلاس درس معلمی حضور دارد که آن معلم، سازوکاری نامناسب برای تدریس به‌کار می‌گیرد، ناتوانی در یادگیری ریاضی را تجربه می‌نماید و در ذهن او، باور منفی نسبت به یادگیری درس ریاضی شکل می‌گیرد. پژوهش‌گران معتقدند که بسیاری از باورهای ریاضی افراد در کلاس درس مدرسه که آغاز آموزش رسمی افراد است، شکل می‌گیرند. دانش‌آموزانی که باورهای مثبت نسبت به معلم خود دارند، در ریاضی اضطراب کمتری را تجربه می‌کنند و دیدگاهی مثبت نسبت به عملکرد معلم در کلاس دارند [۳]. همچنین باورهای معلمان نیز نقشی اساسی در فرآیند یاددهی-یادگیری ایفا می‌کنند، زیرا این باورها روی توانایی معلمان در برقراری ارتباط مثبت با دانش‌آموزان، روش تدریس و ایجاد محیط‌های یادگیری مساعد برای افزایش درک مفاهیم ریاضی، تأثیر می‌گذارند [۲۱، ۳۳] و در نتیجه باورهای دانش‌آموز در مورد یک موضوع را هم تغییر می‌دهند که این تغییر، در نحوه برخورد دانش‌آموزان در فرآیند یادگیری و موضوعات مرتبط با آن، منعکس می‌شود [۱۶]. معلمی که باور دارد برای هر مسئله تنها یک روش و یک جواب وجود دارد، این باور را به دانش‌آموزانش نیز انتقال می‌دهد [۴]. همچنین معلمی که ریاضیات را مجموعه‌ای از قوانین نامرتب می‌داند و به وجود پیوندها در ریاضیات باور ندارد، نمی‌تواند این پیوندها را به دانش‌آموزان آموزش دهد.

۳ باورهای رایج دانش‌آموزان دربارهٔ ریاضی

در زمینهٔ باورها، پژوهش‌های متعدد صورت گرفته است. بر اساس دیدگاه شونفلد [۳۰، ۳۱]، یکی از ریاضی‌دانان معروف که دربارهٔ باورها نیز پژوهش‌هایی تأثیرگذار انجام داده است، گاهی دانش‌آموزان دانش لازم برای حل مسئلهٔ ریاضی را دارند، اما نمی‌توانند مسئله را حل کنند، زیرا دانش ریاضی خود را برای آن منظور سودمند نمی‌دانند. به همین دلیل، شونفلد نظام باورهای فرد را مجموعه‌ای از ادراکات، احساسات و دیدگاه‌های فرد می‌داند که لزوماً آگاهانه نیستند. بر اساس دیدگاه وی، این باورها شامل باورهای مربوط به خود دانش‌آموز، تکالیف ریاضی، زمینهٔ اجتماعی و روش‌ها و راهبردهای حل مسئله می‌شود. شونفلد در پژوهش‌های خود روی دانش‌آموزان پایه‌های نهم تا دوازدهم، به برخی از باورهای رایج فراگیران دربارهٔ ریاضی اشاره کرده است [۳۰، ۳۱]:

- مسائل ریاضی اگر قابل حل باشند، همیشه در کمتر از ده دقیقه حل می‌شوند و اگر یادگیرندگان نتوانند مسئله‌ای را در کمتر از ده دقیقه حل کنند، باید آن را رها کنند.
- یادگیری ریاضیات اغلب حفظی است. به عنوان مثال، یادگیرندگان دربارهٔ درسی مانند هندسه این باور را دارند که باید اثبات‌ها را حفظ کنند.
- برای حل هر مسئله ریاضی، قواعد مشخصی وجود دارد و هر مسئلهٔ ریاضی تنها یک راه حل درست دارد که معمولاً همان روش ارائه‌شده در کلاس درس توسط معلم یا استاد است.
- تنها نوابغ قادر به کشف و خلق در ریاضی هستند و از فراگیران عادی نمی‌توان انتظار داشت که مفاهیم ریاضی را درک کنند. از فراگیران عادی انتظار می‌رود که مطالب را بدون استدلال به‌کار گیرند و به یاد بسپارند، زیرا آنها تنها بازتولیدکنندهٔ تفکرات نوابغ هستند. اگر آنها چیزی را در ریاضی فراموش کنند، اتفاق بدی است، زیرا آنها نبوغ ندارند و اگر فراموش کنند، دیگر قادر به استدلال نخواهند بود.
- ریاضیات هیچ پیوندی با تفکر در دنیای واقعی ندارد و در مسائلی از زندگی روزمره که نیازمند کشف و خلاقیت است، ریاضیات مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.
- تدریس خوب در ریاضی آن است که به فراگیران آموزش دهد چگونه از قواعد و فرمول‌ها استفاده نمایند و بعضی از افراد تصور می‌کنند که تدریس خوب، تنها شامل نشان دادن روش‌های مختلف برای حل یک مسئله است.
- ریاضیات شامل مجموعه‌ای از قوانین، فرمول‌ها و روش‌هایی برای حل مسائل است که

بدون دانستن آنها، حل مسئله ممکن نیست و حل مسائل ریاضی به معنی به یاد آوردن و به کار بردن حقایق، قواعد، فرمول‌ها و رویه‌ها است.

- ریاضیات یک فعالیت فردی است که توسط افراد به‌تنهایی انجام می‌شود.
- برخی از فراگیران معتقدند که ریاضیات را به دلایلی با ارزش مانند تقویت تفکر منطقی و مهارت حل مسئله و عده‌ای دیگر نیز فقط به علل بیرونی مانند جلب توجه دیگران، فشارهای والدین و جامعه، یاد می‌گیرند.
- فراگیرانی که کمتر از میزان توانایی خود در حل مسائل ریاضی عمل می‌کنند، اغلب باور دارند که موفقیت‌های ریاضی، مربوط به بخت و اقبال است و ناکامی‌های آنها مربوط به نداشتن توانایی است. همچنین کسانی که خود را در انجام فعالیت‌های ریاضی، خوب می‌دانند، موفقیت‌های خویش را به توانایی‌های خود نسبت می‌دهند.

به‌طور کلی، دانش‌آموزان با باورها، تجربیات و ساختارهای شناختی متفاوت وارد مدرسه می‌شوند. اگر معلم به باورها و افکار دانش‌آموزان، پیشینه فرهنگی، سبک‌های یادگیری و تجربیات آنها در درون و بیرون مدرسه توجه کند، می‌تواند فرصت‌های بیشتری را برای آموزش کارآمدتر فراهم نماید [۱]. شناسایی باورها که از جمله تأثیرگذارترین عوامل بر عملکرد دانش‌آموزان به‌شمار می‌آید، مورد توجه بسیاری از پژوهش‌گران است و آنها به شیوه‌های گوناگون تلاش کرده‌اند به باورها دست یابند. یکی از این شیوه‌های رایج، استفاده از پرسش‌نامه‌هایی است که در آنها گزاره‌هایی درباره باورها طرح شده است و از افراد خواسته‌اند تا میزان موافقت خود را با هر یک از گزاره‌ها اعلام نمایند. برای مثال، در یکی از پژوهش‌ها از افراد خواسته شده است تا میزان موافقت خود را با جمله «ریاضی، موضوعی ارزشمند و ضروری است» بیان کنند که این جمله، یکی از گویه‌های پرسشنامه است و به‌کمک مقیاس لیکرت^۱ طراحی شده است. نتایج پژوهش‌هایی که به‌کمک پرسش‌نامه و با پرسیدن سؤالاتی درباره دیدگاه دانش‌آموزان انجام گرفته است، حاکی از آن است که دانش‌آموزان با باورهای مثبت‌تر نسبت به ریاضی، تمایل دارند ریاضیات را به‌عنوان یک فعالیت اجتماعی بپذیرند. همچنین دانش‌آموزانی که باورهای مثبت نسبت به معلم ریاضی خود دارند، ریاضی را با ارزش‌تر و مهم‌تر می‌دانند [۱۸]. از دیگر باورها این است که تلاش و مطالعه بیشتر برای یادگیری ریاضی، موجب افزایش توانایی در انجام فعالیت‌های ریاضی می‌شود و توانایی حل مسائل را بهبود می‌بخشد [۱۰]. بسیاری از دانش‌آموزان نیز معتقد هستند که ریاضیات تنها به یاد سپردن فرمول‌ها و رویه‌ها

1. Likert scale

و سپس کسب نمره خوب است. افراد با این باور، تنها آن بخش از مطالب ریاضی را که در آزمون‌ها مورد پرسش قرار می‌گیرند، با ارزش می‌دانند، زیرا به کمک این مطالب، نمره خوبی کسب می‌کنند و مورد تحسین والدین و افراد دیگر قرار می‌گیرند. عده‌ای دیگر از دانش‌آموزان نیز باور دارند که مسائل ریاضی حتماً باید در مدت زمانی کوتاه و مشخص حل شوند و اگر در آن زمان، موفق به حل آن مسئله نشوند، به تلاش خود ادامه نمی‌دهند [۶].

۴ نقش استعاره‌ها در بررسی باورهای ریاضی دانش‌آموزان

با توجه به اینکه باورها، ساختارهایی ذهنی هستند، مشاهده مستقیم آنها دشوار است [۶]. بنابراین یکی از راه‌های بررسی و آگاهی از آنها، استفاده از استعاره‌ها^۱ است [۱۴، ۲۲، ۲۹]. در استعاره، از یک یا چند کلمه خارج از معنای مرسوم خود برای بیان یک مفهوم استفاده می‌شود. استعاره‌ها در آموزش و به ویژه در آموزش ریاضی، نقشی قابل توجه ایفا می‌کنند و در گفتمان بین معلم و دانش‌آموز، می‌توانند اطلاعاتی ژرف در مورد ادراکات پنهان دانش‌آموزان از ریاضی، ماهیت ریاضی و تصاویر کلی موجود در ذهن آنها از ریاضی، ارائه دهند [۲۴] و در واقع، باعث می‌شوند که تجربیات انتزاعی و یا ناآشنا، با تجربیات ملموس تر درک گردند و ذهن افراد به کمک استعاره‌ها قادر خواهد بود تا مفاهیم را به کمک مفاهیم دیگر درک کند [۷]. برای مثال، می‌توان از دانش‌آموزان خواست تا برای ریاضی استعاره معرفی کنند. وقتی دانش‌آموزی ریاضی را به «فلفل تند» تشبیه می‌کند و دلیل آن را آزاردهنده بودن فلفل بیان می‌نماید، به معلم این امکان را می‌دهد که به دیدگاه منفی او نسبت به ریاضی پی ببرد [۱۹]. همچنین استعاره‌ها به افراد اجازه می‌دهند تا مفاهیم بدیع و انتزاعی را به شکل تصاویر معنادار در زمینه‌ای متفاوت توصیف کنند [۲۹] و ابزاری ذهنی هستند که افکار مربوط به مفاهیم انتزاعی و پیچیده را با استفاده از تمثیل‌ها، عینیت می‌بخشند و اجازه می‌دهند تا افراد یک چیز ناشناخته دشوار را بر مبنای تجربیات قبلی خود، به دیگران معرفی کند [۱۴].

استعاره‌ها می‌توانند به معلمان و اساتید کمک کنند تا به نوع و شدت باور دانش‌آموزان یا دانشجویان پی ببرند؛ چه بسا که دستیابی به این باورها از طریق پرسش‌های مستقیم، دشوار باشد. برای مثال، وقتی از دانش‌آموزان خواسته می‌شود که استعاره‌ای با ذکر دلیل درباره ریاضیات بیان کنند، می‌توان پی بُرد که علاقه یا بی‌علاقگی و باور آنها نسبت به ریاضی، ناشی از چیست و برای برطرف کردن مشکلات مرتبط با باورها، در چه زمینه‌ای به کار بیشتری نیاز است [۱۹، ۲۹]. برای

مثال، فردی که ریاضی را به «گربه» تشبیه می‌کند، به این دلیل چنین می‌کند که گربه باهوش است و ریاضی نیز به هوش و خرد نیاز دارد؛ یا شخصی که ریاضی را به «مار» تشبیه می‌کند، بر این باور است که تمرین‌های ریاضی مانند سم مار آزاردهنده هستند؛ یا فردی که استعاره «طوطی» را به کار می‌برد، معتقد است ریاضی به تمرین و تکرار نیاز دارد. اینها دیدگاه‌های متفاوت نسبت به ریاضی دارند [۲۲].

پژوهش‌هایی در خصوص باورهای دانش‌آموزان با استفاده از استعاره انجام گرفته است که به شناخت باورهای یادگیرندگان درباره ریاضی کمک شایانی نموده است [۱۴، ۲۲، ۲۹]. در این پژوهش‌ها، از افراد خواسته شده است استعاره‌ای درباره ریاضی بیان کنند تا شناخت و آگاهی بیشتری نسبت به باورهای آنها به دست آید. برای مثال، در پژوهشی به بررسی دیدگاه‌های دانش‌آموزان دختر و پسر پایه چهارم و ششم ابتدایی از طریق به کار بستن استعاره‌های حیوانی پرداخته شده است [۲۲]. در واقع، در این پژوهش از دانش‌آموزان خواسته‌اند با ذکر دلیل، ریاضی را به یک حیوان تشبیه کنند که در اینجا به برخی از این استعاره‌ها اشاره می‌شود. برخی دانش‌آموزان، ریاضی را به گربه، شیر، خرگوش، دلفین، موش و غیره تشبیه کرده بودند، زیرا آنها باور داشتند یادگیری ریاضی نیازمند هوش و خرد است. برای مثال، این دانش‌آموزان در توضیح استعاره‌های خود بیان کردند که ریاضی مانند «موش» است، زیرا موش‌ها حیواناتی باهوش هستند و به همین دلیل، در آزمایش‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. گروهی دیگر، ریاضی را به «جغد» و «خرگوش عینکی فیلم آلیس در سرزمین عجایب» تشبیه کردند، زیرا برای یادگیری ریاضی باید دقیق و عاقلانه رفتار کرد و خرگوش داستان آلیس در سرزمین عجایب، این ویژگی را داشته است. برخی دیگر بر این باور بودند که ریاضی برای بشریت ضرورت دارد و به همین علت، حیواناتی مانند «گاو» و «سگ» را بیان کرده بودند که در زندگی روزمره در خدمت بشر هستند. بسیاری از این دانش‌آموزان از استعاره‌هایی استفاده کردند که ناشی از دیدگاه‌های منفی نسبت به ریاضی بود؛ مثلاً ریاضی مانند «مار» و «توتیای دریایی» است، زیرا تمرین‌های ریاضی مانند سم مار و تیغ‌های توتیای دریایی، انسان را آزار می‌دهد. در ادامه چند نمونه از استعاره‌های طرح‌شده توسط دانش‌آموزان درباره ریاضی در پژوهش‌های متعدد را بیان می‌کنیم که برخی نشان‌دهنده باورهای مثبت و برخی دیگر نشان‌دهنده باورهای منفی آنها است:

- ریاضی مانند خوردن شیرینی است، زیرا لذت‌بخش است [۱۱].
- ریاضی مانند آب است، زیرا برای ادامه حیات ضرورت دارد و بدون آب، هوا و خاک

- معنایی ندارد همان‌طور که بدون ریاضی، سایر علوم بی‌معنا است [۱۱].
- ریاضی مانند یک کوله‌پشتی در سفر به آلاسکا است، زیرا حمل آن نیاز به تلاش و پشتکار دارد اما سودمند است [۲۹].
- ریاضی مانند نوارچسب، مکعب روبیک و پازل است، زیرا ساختاری به هم پیوسته دارد [۲۹].
- ریاضی مانند حرکت در طوفان است، زیرا به توان و قدرت زیادی نیاز دارد [۱۱].
- ریاضی مانند مجموعه بازی‌های ویدیویی است، زیرا ساختار سلسله‌مراتبی دارد: همه سطوح مرحله به مرحله باید طی شوند و با ادامه بازی، سطوح سخت‌تر می‌گردد [۲۹].
- ریاضی مانند اقیانوس، بی‌کران است و آغاز و پایان مشخصی ندارد [۲۴].
- ریاضی مانند سیاهچاله است، زیرا ساختاری منظم اما پیچیده و ناشناخته دارد [۲۴].
- ریاضی مانند حل پازل است، زیرا حل کردن پازل، گیج‌کننده و پیچیده است [۲۴].
- ریاضی مانند شبکه فاضلاب زیرزمینی است، زیرا بسیار وسیع، بی‌پایان، تاریک و ناراحت‌کننده است، راه‌های متعددی در آن وجود دارد و بدون راهنما نمی‌توان جلو رفت [۲۹].
- ریاضی مانند سرویس بهداشتی عمومی است، زیرا افراد تمایلی به استفاده از آن ندارند اما گاه در موقعیت‌هایی قرار می‌گیرند که ناچار به استفاده از آن هستند [۲۹].
- ریاضی مانند جنگ، دشوار است، زیرا حتی موفقیت در آن هم با آسیب و سختی همراه می‌شود [۱۱].
- ریاضی مانند تاریکی است زیرا تاریکی، ترسناک و دیوانه‌کننده است [۱۱].

۵ بحث و نتیجه‌گیری

یکی از موضوع‌های مهمی که در فرآیند یاددهی-یادگیری ریاضی، عملکرد افراد را تحت تأثیر قرار می‌دهد، باورهای فراگیران نسبت به ریاضیات است که به‌صورت آنی شکل نمی‌گیرند، بلکه حاصل تجربه‌های آنها در مدت طولانی هستند و بنابراین به‌آسانی نیز تغییر نمی‌یابند. آنها عملکرد و فعالیت‌های دانش‌آموزان را تحت تأثیر قرار می‌دهند. برای مثال، ممکن است موجب دیدگاه‌های منفی افراد نسبت به ریاضی بشوند و در نتیجه اعتماد به نفس و خودکارآمدی را که همان باورهای فرد درباره توانایی‌های خویش است [۲]، کاهش دهند و در بعضی موارد نیز دیدگاه‌هایی مثبت در فراگیران ایجاد می‌کنند که باعث افزایش اعتماد به نفس آنها می‌شود و به‌عنوان یک عامل انگیزشی،

فرد را به تلاش بیشتر وادار می‌دارد. به همین دلیل، شناخت باورها نیازمند توجه بیشتری است. بر اساس نتایج پژوهش‌هایی که در زمینه باورهای فراگیران درباره ریاضی انجام شده است، افراد باورها و دیدگاه‌های گوناگونی درباره ریاضی دارند که برخی مثبت و برخی منفی هستند. برای مثال، بسیاری از آنها بر این باور هستند که ریاضی کاربرد فراوانی در زندگی روزمره دارد و اگرچه از یادگیری آن لذت نمی‌برند، یادگیری آن را ضروری می‌دانند [۲۰، ۲۲]. برخی دیگر، به این موضوع اشاره کرده‌اند که ریاضی، سخت و آزاردهنده است. نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که اغلب افرادی که دیدگاه‌های منفی نسبت به ریاضی دارد، در حل مسائل ریاضی نیز ضعیف‌تر عمل می‌کنند و در صورت مواجهه با مسائل چالش‌برانگیز، آنها را بدون پاسخ رها می‌کنند. به‌طور کلی، شناخت باورها به برنامه‌ریزان آموزشی، معلمان و مدرّسان ریاضی کمک می‌کند تا رویکردهای مناسب‌تری اتخاذ نمایند.

به‌منظور بهبود باورهای دانش‌آموزان، راهکارهایی وجود دارد. برای مثال، پیشنهاد می‌شود که در پایان هر سال تحصیلی، باورها و دیدگاه‌های دانش‌آموزان درباره ریاضی و یادگیری ریاضی بررسی گردد و نتایج حاصل، در اختیار برنامه‌ریزان و دست‌اندرکاران نظام آموزشی و معلمان قرار گیرد تا برای رفع مشکلات استفاده شوند. همچنین مؤلفان کتاب‌های درسی نیز باید از باورهای دانش‌آموزان درباره ریاضی آگاه گردند و در تألیف کتاب‌ها به بهبود باورهای دانش‌آموزان توجه نمایند؛ مثلاً تلاش کنند تا از مسائل زمینه‌مدار که با تجربیات دانش‌آموزان مطابقت دارند، بهره‌گیرند، زیرا آن‌وقت است که یادگیری معنادار رخ می‌دهد [۳۱] و همین امر، موجب بهبود دیدگاه‌های افراد نسبت به ریاضی می‌گردد.

معلمان نیز در شکل‌گیری باورهای دانش‌آموزان، نقشی مهم دارند و ضروری است تا از روش‌های نوین مانند یادگیری مبتنی بر کاوش و یادگیری مشارکتی استفاده کنند و دانش‌آموزان را به حدس زدن و استدلال کردن، تشویق نمایند. باید از مسائل بازپاسخ استفاده کنند، زیرا این مسائل به روش‌های متعدد، حل می‌شوند [۵] و این باور را در ذهن دانش‌آموزان رشد می‌دهند که حل بعضی از مسائل لزوماً با یک قاعده حاصل نمی‌گردد. پیامد این باور آن است که دانش‌آموزان در مواجهه با چالش‌ها و مسائل مختلف، سعی می‌کنند با شیوه‌های متنوع، مسئله را حل کنند که این، باعث یادگیری عمیق‌تر آنها می‌گردد و به توانایی خود در حل اطمینان می‌یابند [۲۳]. در واقع، مسائل بازپاسخ باید نسبت به مسائل بسته‌پاسخ مانند مسائل چهارگزینه‌ای، بیشتر استفاده شوند، زیرا آزمون‌های چهارگزینه‌ای که دانش‌آموزان برای ورود به مدارس خاص و دانشگاه تجربه می‌نمایند، آنها را به سمت حفظ کردن

قواعد و رویه‌ها سوق می‌دهد و این باور را که حل مسئله، فرآیندی کوتاه، سریع و استرس‌زا است، در افراد تقویت می‌کند [۲۵]. همچنین در پژوهشی [۲۸] نیز به این نتیجه دست یافتند که دانش‌آموزان در سال‌های منتهی به آزمون‌های پایانی مقاطع تحصیلی، توانایی کمتری در حل مسائل زمانبر از خود نشان می‌دهند که این موضوع به‌نوعی می‌تواند متأثر از این گونه باورهای افراد باشد. به‌علاوه باورهای معلمان بر باورهای دانش‌آموزان تأثیرگذار است. برای مثال، اگر یک معلم به پیوند میان قوانین و نسبت‌ها در ریاضیات اعتقاد نداشته باشد، در آموزش آنها به دانش‌آموزان نیز چندان موفق نخواهد بود. بنابراین لازم است با استفاده از برگزاری دوره‌های هم‌اندیشی و دانش‌افزایی، باورهای مدرّسان در مقاطع مختلف تحصیلی دربارهٔ ریاضی را بهبود بخشید.

با توجه به اینکه باورها در مدت‌زمان طولانی شکل می‌گیرند و به‌سرعت نیز تغییر نمی‌یابند، باید از سنین پایین و دورهٔ ابتدایی شناسایی شوند، زیرا هرچه باورهای منفی و نادرست در افکار عمیق‌تر ریشه‌کند، تغییر آنها در طول زمان، سخت و گاهی هم ناممکن خواهد بود.

سیاسگزاری این مطالعه با حمایت مالی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی طبق ابلاغ پژوهانهٔ شمارهٔ ۱۴۰۴/۳۷۴۰۰۱ انجام گردیده است.

مراجع

- [۱] احمدی، فاطمه، بررسی تأثیر به‌کارگیری نقشه‌های مفهومی به‌عنوان ابزای در فرآیند یاددهی-یادگیری روی پیشرفت تحصیلی و باورهای ریاضی دانش‌آموزان پایهٔ دوم متوسطه رشته تجربی، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی، تهران، ۱۳۸۸.
- [۲] بیک، فرزانه و فرهاد حسین‌زاده لطفی و دیگران، بررسی باور دانش‌آموزان دربارهٔ کار گروهی برای حل مسئلهٔ ریاضی، تحقیق در عملیات و کاربردهای آن، ۲۲ (۱۳۸۸)، ۳۵-۵۰.
- [۳] حسام، عبدالله، باورها در آموزش ریاضی، رشد آموزش ریاضی، ۱۰۶ (۱۳۹۰)، ۴-۱۰.
- [۴] رکاب اسلامی‌زاده، سجاد و فرزانه نوروزی لرکی و دیگران، تدریس به روش حل مسئله بر اساس نظریهٔ شونفیلد و سنجش میزان اثربخشی آن، فناوری آموزش، ۶ (۱۳۹۱)، شمارهٔ ۴، ۲۷۷-۲۸۵.
- [۵] سلیمیان، فاطمه و ابراهیم ریحانی و دیگران، بررسی تأثیر رویکرد آموزشی مبتنی بر مسئلهٔ بازپاسخ بر توانایی حل مسئله در دانش‌آموزان پایهٔ هفتم، پژوهش‌های آموزش و یادگیری، ۱۶ (۱۳۹۸)، شمارهٔ ۲، ۱۳-۲۷.
- [۶] شعبانی، مصطفی، بررسی باورهای دانش‌آموزان مقاطع متوسطه دربارهٔ ریاضی، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی، تهران، ۱۴۰۰.
- [۷] لیکاف، جرج؛ جانسون، مارک، استعاره‌هایی که با آن‌ها زندگی می‌کنیم، ترجمهٔ هاجر آقاابراهیمی، نشر علم، تهران، ۱۴۰۱.

- [۸] یعقوبیان، محمدحسن؛ پورحسن، قاسم، تحلیل و بررسی چپستی باور، معرفت فلسفی، ۶۵ (۱۳۹۸)، ۹۹-۱۱۲.
- [9] Awofala, A. O., Sopekan, O. S., Early-years future teachers' mathematical beliefs as determinants of performance in primary mathematics, *Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, **5** (2020), no. 1, 54-68.
- [10] Bakar, S. A., Ayub, A. F. M., Gopal, K., Salim, N. R., The influence of students' beliefs on mathematical problem solving towards mathematics achievement among Malaysian matriculation students, *Universal Journal of Educational Research*, **7** (2019), no. 10, 2243-2247.
- [11] Can, A. A., İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik problemi çözmeye ilişkin algılarının metaforlar yoluyla analizi, *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi [Uşak University Journal of Educational Research]*, **7** (2021), no. 1, 103-118.
- [12] Chan, K. K., Reynolds, B. L., Metaphoric beliefs of students engaged in dynamic mathematics lessons, *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, **18** (2022), no. 10, em2169.
- [13] Desai, S., Kurtz, B., Safi, F., Mathematics heritage project: An exploration empowering students' mathematical identities, *J. Humanist. Math.*, **11** (2021), no. 2, 106-122.
- [14] Ertem Akbaş, E., Cancan, M., Metaphors formed by 6th and 7th grade students regarding the difficulties they experienced in the process of learning the subject of circle, *International Online Journal of Education and Teaching*, **7** (2020), no. 3, 1054-1075.
- [15] González, G., A Geometry teacher's use of a metaphor in relation to a prototypical image to help students remember a set of theorems, *J. Math. Behav.*, **32** (2013), no. 3, 397-414.
- [16] Habók, A., Magyar, A., Németh, M. B., Csapó, B., Motivation and self-related beliefs as predictors of academic achievement in reading and mathematics: Structural equation models of longitudinal data, *International Journal of Educational Research*, **103** (2020), 101634.
- [17] Hakim, A. R., Dewi, M. L., Zamrud, W., Dewajani, H., Ro'isatin, U. A., How student beliefs related to mathematics are influenced by students' past experiences, *Technium*, **43** (2023), 97-101.
- [18] Hidayatullah, A., Csikos, C., Mathematics related belief system and word problem-solving in the Indonesian context, *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, **18** (2022), no. 4, em2094.
- [19] Horzum, T., Yildirim, G., High school students' metaphors about geometry, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [Mehmet Akif Ersoy University Journal of Education Faculty]*, **40** (2016), 357-374.
- [20] Latterell, C. M., Wilson, J. L., Metaphors and mathematical identity: Math is like a Tornado in Kansas, *J. Humanist. Math.*, **7** (2017), no. 1, 46-61.
- [21] Maasepp, B., Bobis, J., Prospective primary teachers' beliefs about mathematics, *Math. Teach. Educ. Dev.*, **16** (2014), no. 2, 89-107.
- [22] Markovits, Z., Forgasz, H., "Mathematics is like a lion": Elementary students' beliefs about mathematics, *Educ. Stud. Math.*, **9** (2017), no. 1, 49-64.
- [23] McIntosh, R., Jarret, D., *Teaching Mathematical Problem Solving: Implementing the Vision*, NWREL, Mathematics and Science Education Center, New York, 2000.
- [24] Morali, S., Uğurel, I., Koçyiğit, S., Matematik öğretmen adaylarının matematik ve onun doğasına ilişkin metaforik algıları ve zihinsel imgeleri, *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi [Western Anatolia Journal of Educational Sciences]*, **13** (2022), no. 1, 27-51.
- [25] Ozturk, T., Guven, B., Evaluating students' beliefs in problem solving process: A case study, *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, **12** (2016), no. 3, 411-429.
- [26] Pehkonen, E., Pupils' View of Mathematics: Initial Report for an International Comparison Project, Research Report 152, University of Helsinki, Department of Teacher Education, Helsinki, 1995.

- [27] Philipp, R. A., Mathematics teachers' beliefs and affect, in *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, F. K. Lester, ed., National Council of Teachers of Mathematics, Reston, VA, 2007, 257-315.
- [28] Prendergast, M., Breen, C., Bray, A., Faulkner, F., Carroll, B., Quinn, D., Carr, M., Investigating secondary students beliefs about mathematical problem-solving, *Int. J. Math. Educ. Sci. Technol.*, **49** (2018), no. 8, 1203-1218.
- [29] Schinck, A. G., Neale Jr, H. W., Pugalee, D. K., Cifarelli, V. V., Using metaphors to unpack student beliefs about mathematics, *Sch. Sci. Math.*, **108** (2008), no. 7, 326-333.
- [30] Schonfeld, A. H., Students' beliefs about mathematics and their effect on mathematical performance: A questionnaire analysis, in *Annual Meeting of the American Educational Research Association*, Chicago, 1985.
- [31] Schoenfeld, A. H., Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics, *Journal of Education*, **196** (2016), no. 2, 1-38.
- [32] Syamsuri, S., Bahtiar, R., Determining the relationship between 11th students' attitude towards mathematics and their achievement in mathematics, *Technium*, **39** (2023), 148-154.
- [33] Twohill, A., NicMhuirí, S., Harbison, L., Karakolidis, A., Primary preservice teachers' mathematics teaching efficacy beliefs: The role played by mathematics attainment, educational level, preparedness to teach, and gender, *Int. J. Sci. Math. Educ.*, **21** (2023), no. 2, 601-622.
- [34] Yin, H., Shi, L., Tam, W. W. Y., Lu, G., Linking university mathematics classroom environments to student achievement: The mediation of mathematics beliefs, *Stud. Educ. Eval.*, **66** (2020), 100905.

اسماء نکوئی قهفرخی: اداره کل آموزش و پرورش استان چهارمحال و بختیاری؛ و دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی، گروه

ریاضی

رایانامه: nekuei.asma@yahoo.com

نرگس یافتیان: دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی، گروه ریاضی

رایانامه: yaftian@sru.ac.ir

Common Misconceptions and Beliefs About Mathematics: Implications for Teaching and Learning

A. Nekuei Ghahfarokhi¹, N. Yaftian²✉

¹Central Department of Education of the Chaharmahal and Bakhtiari Providence; and Department of Mathematics, Shahid Rajaei Teacher Training University, Iran

²Department of Mathematics, Shahid Rajaei Teacher Training University, Iran

Abstract. Students' mathematical performance is shaped by cognitive and affective factors, particularly their beliefs—categorized as conscious or unconscious. These beliefs significantly impact learning; for example, viewing mathematics as memorization-based versus comprehension-based affects students' effort. This study synthesizes research on common student beliefs about mathematics. Some perceive math as a human necessity, while others equate ability with innate talent, assuming only "gifted" individuals can grasp concepts deeply. Many believe math problems have rigid, rule-based solutions, and negative attitudes (e.g., math is difficult or tedious) are widespread. Recognizing these beliefs helps educators design strategies to counter misconceptions and promote engagement.

Keywords: beliefs, beliefs about mathematics, metaphors

Article history: Received 26 August 2023; Accepted 30 October 2023

Article type: survey

1. nekuei.asma@yahoo.com

2. yaftian@sru.ac.ir