

Using Metaphors to Analyze Fourth- and Eighth-Grade Students' Beliefs about Mathematics Exams and Solving Difficult Mathematics Problems

- Asmā Nekuei Ghahfarokhi, PhD Student in Mathematics Education, Department of Mathematics, Faculty of Science, Shahid Rajāee Teacher Training University, Tehran, Iran.
E-mail: nekuei.asma@yahoo.com
- Narges Yāftiān (PhD), Associate Professor, Department of Mathematics, Faculty of Science, Shahid Rajāee Teacher Training University, Tehran, Iran, (Corresponding Author).
E-mail: yaftian@sru.ac.ir

Abstract

The present study employed a descriptive survey method to analyze the beliefs of fourth- and eighth-grade students about mathematics exams and solving difficult mathematics problems through the use of metaphors. The statistical population consisted of fourth- and eighth-grade students in Shahrekord (Chāhārmahāl and Bakhtiyāri Province). Using random cluster sampling, 361 fourth-grade students and 360 eighth-grade students were selected. To examine students' beliefs, participants were asked to generate metaphors related to mathematics exams and solving difficult mathematics problems and to explain the reasons for their metaphors. Analysis of the metaphors and their accompanying explanations resulted in the emergence of several categories, including enjoyable, requiring effort and high intelligence, and annoying. A more in-depth analysis revealed underlying beliefs embedded within the metaphors. The results indicated that most students associated mathematics exams and solving difficult mathematics problems with the categories of annoying and difficult, reflecting generally negative beliefs. Some students reported that mathematics exams cause anxiety, while others perceived solving difficult mathematics problems as impossible. In contrast, some students believed that although mathematics exams and difficult problems are challenging, they can be enjoyable when success is achieved. Others described success in mathematics exams and solving difficult mathematics problems as dependent on innate talent and sustained effort. Furthermore, fourth-grade students exhibited more negative beliefs about mathematics exams and solving difficult mathematics problems than eighth-grade students. Eighth-grade students more frequently emphasized the roles of high intelligence and hard work in achieving success and described these experiences as more enjoyable. The results of the chi-square test indicated that the differences between girls' and boys' metaphors at both grade levels were not statistically significant.

Keywords

Metaphors; Beliefs about Mathematics Exam; Beliefs about Solving Difficult Mathematics Problems; Fourth- and Eighth-Grade Students



به کارگیری استعاره برای واکاوی باورهای دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و هشتم در باره امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی

اسماء نکویی قهفرخی* ■ نرگس یافتیان**

چکیده:

پژوهش پیش‌رو با روش توصیفی - پیمایشی و با هدف واکاوی باورهای دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و هشتم درباره «امتحان ریاضی» و «حل سؤالات سخت ریاضی» با استفاده از استعاره انجام شده است. جامعه آماری دربردارنده دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و هشتم شهرکرد بوده و ۳۶۱ دانش‌آموز پایه چهارم و ۳۶۰ دانش‌آموز پایه هشتم با روش نمونه‌گیری تصادفی - خوشه‌ای انتخاب شدند. برای واکاوی باورها از دانش‌آموزان خواسته شد، با ذکر دلیل، درباره امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی استعاره‌ای بیان کنند. با بررسی استعاره‌های دانش‌آموزان و دلایل آن‌ها، مقوله‌هایی مانند «لذت‌بخش»، «نیازمند تلاش و هوش زیاد» و «آزاردهنده» به دست آمد. با بررسی دقیق‌تر، برخی از باورهایی که در استعاره‌ها پنهان بود استخراج شد. اغلب دانش‌آموزان درباره امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی به مقوله‌های «آزاردهنده» و «دشوار» اشاره کردند و درباره آن‌ها باورهای منفی داشتند. برخی از دانش‌آموزان باور داشتند امتحان ریاضی برای آن‌ها اضطراب ایجاد می‌کند و عده‌ای نیز حل سؤالات سخت ریاضی را غیرممکن می‌دانستند. برخی باور داشتند که هر چند امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی چالش‌برانگیز است، اگر نتیجه مطلوبی به دست آید لذت‌بخش خواهد بود. برخی دیگر موفقیت در امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی را نیازمند استعداد ذاتی و تلاش زیاد توصیف کردند. همچنین، دانش‌آموزان پایه چهارم، درباره امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی، باورهای منفی‌تری از دانش‌آموزان پایه هشتم داشتند. دانش‌آموزان پایه هشتم هوش فراوان و تلاش زیاد را برای موفقیت در امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی ضروری‌تر می‌دانستند و آن‌ها را لذت‌بخش‌تر توصیف کردند. نتایج آزمون مجذور خی نشان می‌دهد که تفاوت بین استعاره‌های دختران و پسران هر دو پایه معنادار نیست.

کلید واژه‌ها:

استعاره‌ها، باورها درباره امتحان ریاضی، باورها درباره حل سؤالات سخت ریاضی، دانش‌آموزان پایه چهارم، دانش‌آموزان پایه هشتم

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۳/۲۱ □ تاریخ شروع بررسی: ۱۴۰۳/۴/۲۳ □ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۸/۱

* دانشجوی دکتری گروه ریاضی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران. E-mail: nekuei.asma@yahoo.com
** نویسنده مسئول (دانشیار گروه ریاضی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران. E-mail: yafian@stru.ac.ir

مقدمه

دربارهٔ باورها تعاریف و برداشت‌های متفاوتی وجود دارد. برای مثال، برخی از پژوهشگران باورها را مکملی برای دانش در نظر می‌گیرند (پاجارس^۱، ۱۹۹۲) و برخی دیگر باورها را بخشی از نگرش‌ها می‌دانند (گریگوتچ و تورنر^۲، ۱۹۹۸). عده‌ای نیز اعتقاد دارند که باورها بخشی از تصورات آگاهانه است که در ذهن افراد نهادینه شده است (شعبانی، ۱۴۰۰؛ تامپسون^۳، ۱۹۹۲). به تعبیر شونفلد^۴ (۱۹۸۵)، باورها شامل دو دستهٔ آگاهانه و ناخودآگاهانه هستند که باورهای آگاهانه مبتنی بر شناخت شکل می‌گیرند. همچنین، باورها ساختارهای ذهنی عمیقاً شخصی، آگاهانه یا ناخودآگاهانه که نتیجهٔ تجربیات افراد در طی دوره‌های طولانی است معرفی می‌شود (آووفالو و سوپکان^۵، ۲۰۲۰). به‌علت اهمیت ریاضی در موفقیت تحصیلی و شغلی افراد (فیتزماریس^۶ و همکاران، ۲۰۲۱) و کاربردهایی که دارد، باورهای مرتبط با آن مورد توجه است (العبيده و عبدالعظیم^۷، ۲۰۲۲). باورهای ریاضی آن دسته از باورهایی است که افراد دربارهٔ ریاضی و موارد مرتبط با آن دارند (رزديانا^۸، ۲۰۲۳). مکلود^۹ (۱۹۹۲) باورها را در آموزش ریاضی به چهار مؤلفهٔ باورها دربارهٔ ریاضیات، باورها دربارهٔ خود، باورها دربارهٔ تدریس ریاضیات و باورها در زمینه‌های اجتماعی دسته‌بندی کرد که مورد تأیید پژوهشگران دیگری نیز قرار گرفته است (آلورز^{۱۰}، ۲۰۲۳؛ پهکونن^{۱۱}، ۱۹۹۵؛ شون و لاونیا^{۱۲}، ۲۰۱۹).

باورهای فرد بر چگونگی برخورد و واکنش او به ریاضیات اثر می‌گذارد (هابوک^{۱۳} و همکاران، ۲۰۲۰) و پیشرفت او را در موقعیت‌های حل مسئله هدایت می‌کند. برای مثال، وقتی دانش‌آموز باور داشته باشد مسائل ریاضی در کمتر از ده دقیقه حل می‌شوند، اگر در این زمان موفق به حل مسئله نشود احساس ناامیدی می‌کند و انگیزه‌اش را برای تلاش از دست می‌دهد (شونفلد، ۱۹۸۵). برخی از افراد نیز بر این باورند که ریاضی مجموعه‌ای از رویه‌ها و قواعد برای حل مسائل است و برای حل هر مسئله همیشه باید روش مشخصی به کار گرفته شود (شونفلد، ۱۹۸۹، ۲۰۱۶). همین باور دانش‌آموزان را از به‌کارگیری روش‌های خلاقانه و کشف راه‌حل‌های جدید برای حل مسائل بازمی‌دارد. از سوی دیگر، باورهای مثبت افراد دربارهٔ ریاضی با خودکارآمدی آن‌ها، یعنی همان باور به توانایی در انجام فعالیت‌های ریاضی، ارتباط دارد و دانش‌آموزانی که به توانایی خود برای موفقیت در حل مسائل ریاضی باور دارند عملکرد بهتری نشان می‌دهند و کمتر تحت تأثیر فشارهای روانی امتحانات قرار می‌گیرند (ژانگ و وانگ^{۱۴}، ۲۰۲۰؛ برگویست^{۱۵}، ۲۰۲۴). عده‌ای از پژوهشگران از جمله شونفلد (۱۹۸۵) در پژوهش‌های خود به این نتیجه رسیدند که در برخی از موارد، دانش‌آموزان دانش و راهبردهای لازم برای حل یک مسئله را در اختیار دارند و می‌توانند از آن‌ها استفاده کنند اما این کار را انجام نمی‌دهند. بررسی‌های شونفلد (۱۹۸۵) نشان داد که علت این رخداد فراموش کردن منابع یا ناتوانی در کنترل برای حل مسئله نیست، بلکه این موضوع به باورهای آن‌ها مربوط می‌شود. این گروه از دانش‌آموزان دانش ریاضی خود را برای حل مسئله مفید نمی‌دانند و این باور مانع بازخوانی اطلاعات و منابع می‌شود و نتیجهٔ مطلوبی در پی ندارد. اغلب

این دانش‌آموزان در ذهن خود باورهایی را می‌پروراندند که همچون مانعی در مسیر یادگیری ریاضی عمل می‌کند. برای مثال، عده‌ای انتظار دارند مسائل ریاضی در مدت‌زمان کوتاهی حل شود و اگر مسئله‌ای در آن مدت حل نشود، آن را رها می‌کنند. پینتریچ و شانک^{۱۶} (۲۰۰۲) و سینکی^{۱۷} (۲۰۲۲) نیز باور داشتند که برای موفقیت افراد دانش به‌تنهایی کافی نیست و عوامل دیگری از جمله باورها و اهداف شخصی بر عملکرد هر فرد اثر می‌گذارد. درواقع، باورها و اهداف افراد بر انگیزه و اعتمادبه‌نفس آن‌ها اثر می‌گذارد و به رفتارها و عملکردهای متمایز در افراد منجر می‌شود (حکیم^{۱۸} و همکاران، ۲۰۲۳؛ رزديانا، ۲۰۲۳؛ رایان^{۱۹} و همکاران، ۲۰۰۷؛ سینتاما و جیتا^{۲۰}، ۲۰۲۲)

از آنجاکه یکی از اهداف اصلی آموزش ریاضی حل مسئله و کمک به دانش‌آموزان برای توانمند شدن در حل مسئله است (سون و لی^{۲۱}، ۲۰۲۱)، در برخی از پژوهش‌ها تلاش شده است تا باورهای دانش‌آموزان دربارهٔ حل مسئله ریاضی بررسی شود. بسیاری از پژوهشگران باور دارند که توانایی حل مسئله ریاضی جدا از باورها و تمایلات یادگیرندگان نیست (سون و لی، ۲۰۲۱)؛ بنابراین، بررسی باورهای دانش‌آموزان دربارهٔ حل مسئله ریاضی نیازمند توجه است. اما چون باورها ساختارهایی هستند که با گذشت زمان در ذهن افراد نقش می‌بندند (شونفلد، ۱۹۸۵؛ شعبانی، ۱۴۰۰)، بررسی آن‌ها با پرسش‌های مستقیم و با استفاده از طیف لیکرت دشوار است.

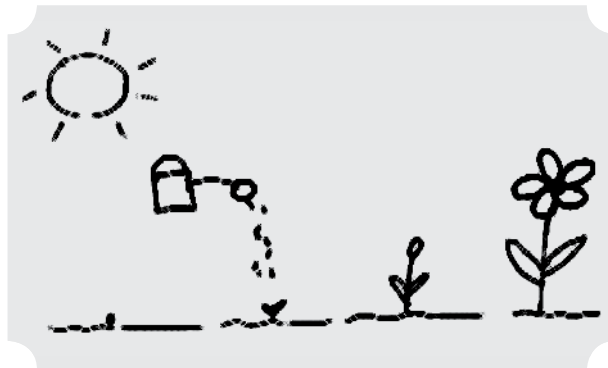
یکی از راه‌هایی که به پژوهشگران در جهت آگاهی از باورهای ریاضی دانش‌آموزان کمک می‌کند استفاده از ابزار استعاره است (بهادیر^{۲۲}، ۲۰۱۶؛ کن^{۲۳}، ۲۰۲۱؛ سیهان و اکسس^{۲۴}، ۲۰۲۳؛ ارتم‌آکباش و کنکان^{۲۵}، ۲۰۲۰؛ هرزوم و ییلدیریم^{۲۶}، ۲۰۱۶؛ اسماعیل^{۲۷} و همکاران، ۲۰۲۱؛ مارکوویتس و فورگاس^{۲۸}، ۲۰۱۷؛ شینک^{۲۹} و همکاران، ۲۰۰۸). بر اساس فرهنگ عمید (۱۳۸۹)، مقصود از استعاره به عاریت گرفتن چیزی و به کار بردن واژه در معنای غیرحقیقی آن است. درواقع، استعاره ابزاری ذهنی است که افکار را دربارهٔ مفاهیم انتزاعی و پیچیده با استفاده از تمثیل‌ها عینیت می‌بخشد و این امکان را فراهم می‌آورد که افراد مفهومی ناشناخته و بدیع را بر مبنای تجربیات قبلی خود و در قالب صورت‌های معنادار به دیگران معرفی نمایند (آکباش و کنکان، ۲۰۲۰؛ شینک و همکاران، ۲۰۰۸). به عبارت دیگر، استعاره بیانی شاعرانه است که در آن یک یا چند واژه خارج از معنای شناخته‌شده برای بیان مفهومی مشابه به کار می‌رود (سیهان و اکسس، ۲۰۲۳) و کمک می‌کند تجربیات انتزاعی یا کمتر ملموس با استفاده از تجربیات ملموس تر درک شوند (مورالی^{۳۰} و همکاران، ۲۰۲۲؛ آکباش و کنکان، ۲۰۲۰؛ کووکس^{۳۱}، ۲۰۱۸؛ لاکف و جانسون^{۳۲}، ۱۹۸۰). استعاره از ابزارهای شناختی مؤثر برای ایجاد بینش دربارهٔ ادراکات و سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان است و باورها و نگرش‌ها و افکار افراد را استخراج می‌کند (لاکف^{۳۳}، ۲۰۰۹). استعاره فقط ابزاری کلامی و زبانی نیست، بلکه مفهومی بنیادی در تفکر و یادگیری به شمار می‌رود که پایه و اساس اندیشه و تصور افراد را تشکیل می‌دهد (لاکف و جانسون، ۱۹۸۰) و نتیجهٔ خلاقیت فردی است (سکرده‌کسی^{۳۴}، ۲۰۲۰). استعاره به افراد کمک می‌کند تا تجربیات مثبت و منفی

خود را بیان کنند. به بیانی دیگر، استعاره باورها و نگرش‌های دانش‌آموزان را انعکاس می‌دهد و در قالب تصویر نیز ارائه می‌شود (بیلدریم و همکاران، ۲۰۲۴). به این ترتیب، می‌شود گفت که با استعاره‌های کلامی و بصری (تصویری) اطلاعات عمیقی دربارهٔ برداشت و عقاید فرد از یک مفهوم به دست می‌آید (سکر دکسی، ۲۰۲۰؛ مورالی و همکاران، ۲۰۲۲).

در برخی از پژوهش‌ها، به‌منظور بررسی ادراکات و باورهای افراد دربارهٔ حل مسئله، از استعاره استفاده شده است. برای مثال، کن (۲۰۲۱) به بررسی ادراکات استعاری دانش‌آموزان پایهٔ چهارم دربارهٔ حل مسئلهٔ ریاضی پرداخت و از آن‌ها خواست این جمله را کامل کنند: «حل مسئلهٔ ریاضی مانند ...، زیرا ...». برای تجزیه و تحلیل داده‌های این پژوهش، استعاره‌های دانش‌آموزان بر اساس ویژگی‌های مشترک در شش مقوله دسته‌بندی شد. نتایج نشان می‌دهد که بیشتر دانش‌آموزان پایهٔ چهارم باور مثبتی دربارهٔ حل مسئلهٔ ریاضی دارند و عدهٔ اندکی از آن‌ها باور منفی دارند. تقریباً نیمی از دانش‌آموزان گفتند که حل مسائل ریاضی سرگرم‌کننده است. برخی از آن‌ها اظهار داشتند که حل مسئلهٔ ریاضی موجب تقویت حافظه و ذهن می‌شود. عده‌ای نیز حل مسئلهٔ ریاضی را با موقعیت‌ها و احساسات منفی که در حین و پایان فرایند حل مسئله داشتند توصیف کردند. سون و لی (۲۰۲۱) نیز، به‌منظور بررسی ادراکات دانش‌جومعلم‌ان از حل مسئله و عملکرد آن‌ها در حل مسئله، از دانش‌جومعلم‌ان دورهٔ ابتدایی خواستند پرسش‌نامه‌ای دوبخشی را تکمیل کنند. در بخش اول این پرسش‌نامه، از دانش‌جومعلم‌ان خواسته شده بود استعاره‌ای دربارهٔ حل مسئله ذکر و دلیل خود را بیان کنند. در بخش دوم از آن‌ها درخواست شد مسائل غیرمعمول مربوط به جبر را حل کنند. سون و لی استعاره‌های دانش‌جومعلم‌ان را در این چند دسته که در واقع باورهای آن‌ها بود قرار دادند: حل مسئله وسیله‌ای برای رسیدن به اهداف دیگر؛ حل مسئله وسیله‌ای برای یافتن راه‌حل؛ حل مسئله مهارتی نیازمند رویه‌ها؛ حل مسئله به‌عنوان به‌کارگیری چندین رویکرد؛ حل مسئله به‌عنوان هنر. نتایج این پژوهش نشان داد که بیشتر دانش‌جومعلم‌ان باور دارند حل مسئله وسیله‌ای برای یافتن راه‌حل است. همچنین، عدهٔ زیادی باور دارند که حل مسئله صرفاً نیازمند استفاده از فرمول‌ها و رویه‌ها است. عدهٔ کمی از آن‌ها نیز حل مسئله را هنر می‌دانستند. بی^{۳۵} (۲۰۱۲) به شناسایی چگونگی تفسیر و درک دانش‌آموزان دختر و پسر از حل مسئلهٔ ریاضی با استفاده از استعاره‌های مفهومی پرداخت. شرکت‌کنندگان در پژوهش چهارده دانش‌آموز ممتاز در هندسه بودند. در پژوهش او، دانش‌آموزان سه مسئلهٔ هندسه را حل کردند و در مصاحبه‌ای نیمه‌ساختار یافته شرکت کردند. نتایج پژوهش نشان داد که نمرات دانش‌آموزان دختر و پسر و نوع استعاره‌هایی که بیان کرده‌اند تفاوت معناداری با یکدیگر ندارد. از پژوهش‌های دیگری که در زمینهٔ باورهای ریاضی صورت گرفته پژوهش مارکوویتس و فورگاس (۲۰۱۷) است. این پژوهش به‌منظور بررسی باورهای دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و ششم ابتدایی دربارهٔ ریاضیات و همچنین دربارهٔ خودشان به‌عنوان یادگیرندهٔ ریاضیات با استفاده از استعاره‌های حیوانی انجام شد. بنا بر نتایج این پژوهش، برخی از دانش‌آموزان ریاضیات را

دشوار و آزاردهنده می‌دانستند و بعضی از آن‌ها باور داشتند که یادگیری ریاضی نیازمند هوش و تلاش زیادی است. برخی از دانش‌آموزان ریاضی را برای بشریت لازم می‌دانستند اما از یادگیری ریاضی لذت نمی‌بردند. همچنین، نتایج این پژوهش حاکی از آن بود که دانش‌آموزان پسر باورهای مثبت‌تری از دانش‌آموزان دختر دارند ولی اختلاف آن‌ها معنادار نیست. مارکوویتس و فورگاس بر این نظر بودند که این تفاوت‌ها بین دانش‌آموزان دختر و پسر تحت تأثیر الگوهایی که افراد از خانواده و مدرسه می‌گیرند و شرایط فرهنگی و اجتماعی حاکم بر جامعه قرار دارد. آن‌ها بر اساس نتایج پژوهش تیمز^{۳۶} بیان کردند که در برخی از جوامع، مانند کشورهای عربی خاورمیانه، باورهای دختران مثبت‌تر از پسران است و در برخی دیگر، مانند کشور اروپایی آلمان، باورهای پسران بهتر از دختران است.

در برخی از پژوهش‌ها، از افراد خواسته شده است، با ارائهٔ تصویر، استعاره‌ای دربارهٔ ریاضی بگویند. در شکل ۱، نمونه‌ای از این استعاره‌های بصری که یک فرد برای ریاضی ترسیم کرده ارائه شده است.



شکل ۱. نمونه‌ای از استعاره‌های بصری دربارهٔ ریاضی (هوارد، ۲۰۱۳، ۳۷)

این فرد در توضیح استعاره‌اش، که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، گفت همان‌طور که گیاهان برای رشد نیازمند نور خورشید و آب هستند، دانش‌آموزان نیز برای رشد و پیشرفت به وجود معلم نیاز دارند. این فرد در ادامهٔ توضیحاتش ریاضی را به خاک که برای رشد گیاهان ضروری است تشبیه کرد (هوارد، ۲۰۱۳). پژوهش‌های خارجی متعددی دربارهٔ شناسایی باورهای ریاضی و موارد مرتبط با آن از جمله حل مسئلهٔ ریاضی با استفاده از استعاره انجام شده است، اما هیچ پژوهش داخلی در این زمینه در دست نیست. البته در برخی از پژوهش‌های داخلی باورهای ریاضی دانش‌آموزان با کمک پرسش‌نامه‌هایی با سؤالات مستقیم و با استفاده از طیف لیکرت بررسی شده است. برای مثال، شعبانی (۱۴۰۰) باورهای دانش‌آموزان پایه‌های هفتم تا دهم را بررسی کرده است. نتایج پژوهش او نشان می‌دهد که اغلب دانش‌آموزان باور دارند مسائل ریاضی نیازمند تلاش و زمان کافی است. عدهٔ قابل‌توجهی از آن‌ها ریاضی را دشوار توصیف کرده‌اند و برخی از آن‌ها هدف خود از خواندن ریاضی را کسب نمرهٔ خوب می‌دانستند.

محمدیان خطیر (۱۳۹۴) نیز باورها و توانایی حل مسائل کلامی دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و پنجم ابتدایی را با کمک آزمون محقق‌ساخته مسائل کلامی ریاضی و پرسش‌نامه باور ارزیابی کرد. نتایج پژوهش او نشان می‌دهد که بین باورها و توانایی حل مسائل کلامی دانش‌آموزان رابطه معناداری وجود دارد. همچنین، بیک و همکاران (۱۳۸۸) به بررسی باورهای دانش‌آموزان مقطع متوسطه درباره حل مسائل ریاضی به صورت گروهی پرداختند. بنا بر نتایج پژوهش آنان، با اینکه این دانش‌آموزان تجربه چندانی در کار گروهی ریاضی نداشتند اما کار گروهی و حل مسئله در گروه را مفید می‌دانستند. افشار و همکاران (۱۴۰۲) تأثیر باورهای غیرمنطقی در اضطراب ریاضی دانش‌آموزان دختر پایه چهارم ابتدایی را بررسی کردند. نتایج آنان نشان داد افکار و باورهای افراد در اضطراب ریاضی آن‌ها تأثیرگذار است و موجب افزایش اضطراب می‌شود. در پژوهشی دیگر، سعیدزاده و حجازی (۱۳۹۳) خودکارآمدی ریاضی، یعنی باورهایی که افراد درباره توانایی‌شان در ریاضی دارند، و رابطه منابع خودکارآمدی با سطح باورهای خودکارآمدی و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دختر و پسر پایه‌های هشتم (سوم راهنمایی سابق) و یازدهم (سوم دبیرستان سابق) را بررسی کردند. نتایج پژوهش آنان نشان می‌دهد که بین منابع خودکارآمدی و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان رابطه معنادار مثبت وجود دارد. همچنین، با وجود تفاوت‌هایی که در باورهای خودکارآمدی دختران و پسران مشاهده شد، آزمون‌های آماری فرضیه معنادار بودن این اختلاف را رد کرد.

روی هم‌رفته، باورها در فرایند یاددهی - یادگیری ریاضی نقش شایان توجهی دارند، زیرا عملکرد ریاضی دانش‌آموزان و انگیزه و اعتمادبه‌نفس آن‌ها در ریاضی متأثر از باورها است (العبيده و عبدالعظیم، ۲۰۲۲؛ چان و رینولدز^{۳۸}، ۲۰۲۲؛ حکیم و همکاران، ۲۰۲۳؛ رزدیانا، ۲۰۲۳؛ روپنو^{۳۹}، ۲۰۱۹؛ بین^{۴۰} و همکاران، ۲۰۲۰). از سویی دیگر، باورها و نگرش‌های ریاضی افراد از تجربیات قبلی آن‌ها در حین انجام فعالیت‌های ریاضی به‌ویژه حل مسائل چالش‌برانگیز ریاضی و به‌خصوص مسائلی که در امتحانات ریاضی با آن مواجه می‌شوند سرچشمه می‌گیرد. اگرچه تغییرات در باورها آنی روی نمی‌دهد، اما موقعیت‌هایی که دانش‌آموزان در طی سال‌های تحصیلی در آن قرار می‌گیرند، مانند مواجهه با مسائل دشوار، باورها و نگرش‌ها و تصورات آن‌ها درباره ریاضی را تغییر می‌دهد (فرانک و لسستر^{۴۱}، ۲۰۰۲). برای مثال، اگر دانش‌آموزی در طی سال‌های تحصیلی توفیقی در حل مسائل چالش‌برانگیز ریاضی به دست نیابد، باور مثبتی درباره آن مسائل نخواهد داشت و ممکن است انگیزه برای تلاش و اعتمادبه‌نفسش را از دست بدهد. چنین دانش‌آموزانی در امتحانات ریاضی، که با حل مسائل چالش‌برانگیز مواجه می‌شوند، دچار اضطراب بیشتری می‌شوند و همین امر باعث می‌شود آن‌ها باورهای منفی تری درباره حل مسئله و امتحان ریاضی داشته باشند. از آنجا که مسائل ریاضی با دنیای واقعی ارتباط نزدیکی دارد (سپهان و اکسس، ۲۰۲۳) و در برنامه درسی جوامع گوناگون مورد توجه است، بررسی باورها درباره فرایند حل مسئله امری ضروری است. با وجود این اهمیت، بررسی باورها درباره حل مسائل چالش‌برانگیز و

امتحان ریاضی به‌ندرت در پژوهش‌های داخلی و حتی خارجی دیده می‌شود. شایان ذکر است، ادراکات و باورهای افراد عموماً در محیط کلاس که بخش مهمی از فرایند یادگیری در آن رخ می‌دهد ایجاد می‌شود (سپین^{۴۲}، ۲۰۱۳)؛ زیرا کلاس درس نخستین تجربهٔ دانش‌آموزان برای یادگیری ریاضی است (سکرده‌کسی، ۲۰۲۰). با توجه به اینکه آموزش رسمی از مقطع ابتدایی آغاز می‌شود، بررسی باورهای دانش‌آموزان این مقطع تحصیلی ضرورت دارد. با وجود اهمیت باورهای دانش‌آموزان در مقطع ابتدایی، این موضوع به‌ندرت در پژوهش‌های داخلی بررسی شده است. آن دسته از پژوهش‌های داخلی که دربارهٔ باورهای ریاضی دانش‌آموزان صورت گرفته است با استفاده از پرسش‌های مستقیم و طیف لیکرت بوده و هیچ پژوهش داخلی در زمینهٔ باورهای مرتبط با ریاضی در هیچ مقطع تحصیلی با استفاده از استعاره انجام نشده است. کاربرد استعاره، به‌عنوان ابزاری برای واکاوی باورهای دانش‌آموزان، به این علت حائز اهمیت است که با کمک آن‌ها می‌توان، علاوه بر نوع باورهای افراد، شدت آن باورها را درک کرد. از سویی دیگر، بیان استعاره نیازمند تفکر و خلق کردن است؛ در نتیجه افراد تأمل و تفکر بیشتری می‌کنند و دیدگاه‌هایشان را واقعی‌تر و آگاهانه‌تر ارائه می‌دهند. اما در پرسش‌نامه‌هایی که بر مبنای طیف لیکرت طراحی می‌شود فقط گزاره‌هایی داده می‌شود و از افراد می‌خواهد میزان موافقتشان را با هر یک از آن‌ها در طیفی از کاملاً موافقم تا کاملاً مخالفم بیان کنند. در این پژوهش، بر اساس شرایط و آمادگی دانش‌آموزان برای تکمیل پرسش‌نامه و آشنایی آن‌ها با مفهوم استعاره، دانش‌آموزان پایهٔ چهارم بررسی شدند، زیرا آمادگی بیشتری از پایه‌های پایین‌تر دارند. برای آنکه امکان بررسی و مقایسهٔ تغییرات باورهای دانش‌آموزان در یک بازهٔ زمانی فراهم شود، استعاره‌های دانش‌آموزان پایهٔ هشتم نیز دربارهٔ حل مسئلهٔ ریاضی و امتحان ریاضی که شامل مسائل ریاضی است بررسی شد. هدف از انتخاب پایهٔ هشتم آن بود که فاصلهٔ مناسبی با پایهٔ چهارم داشته باشد تا فرصتی برای تغییر باورها و ادراکات دانش‌آموزان باشد. همچنین، با توجه به پژوهش مارکوویتس و فورگاس (۲۰۱۷) در کشورهای عربی خاورمیانه، از آنجاکه تفاوت‌هایی بین باورهای ریاضی دانش‌آموزان دختر و پسر وجود دارد، بررسی باورهای دانش‌آموزان ایران، که جزئی از خاورمیانه است، بر اساس جنسیت اهمیت دارد. از سویی دیگر، از آن جهت که در پژوهش‌های داخلی به‌ندرت به تفاوت باورهای ریاضی دختران و پسران توجه شده است و فقط در یک پژوهش مربوط به سال‌های گذشته (سعیدزاده و حجازی، ۱۳۹۳) باورهای خودکارآمدی که صرفاً بخشی از باورهای ریاضی است بررسی شده است، مقایسهٔ باورها بر اساس جنسیت حائز اهمیت است. شایان ذکر است که باورها به شرایط فرهنگی و اجتماعی وابسته‌اند و در جوامع گوناگون تحت تأثیر تفاوت‌های فکری افراد قرار دارند. پس امکان دارد نتایج بررسی باورهای ریاضی در یک جامعه متفاوت با جامعهٔ دیگر به دست آید. این پژوهش برای پاسخ به این پرسش انجام شده است که دانش‌آموزان دختر و پسر پایه‌های چهارم و هشتم چه باورهایی دربارهٔ امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی دارند.

روش‌شناسی پژوهش

هدف از این پژوهش، که با روش توصیفی - پیمایشی انجام شده، بررسی استعاره‌های دانش‌آموزان دختر و پسر پایه‌های چهارم و هشتم دربارهٔ امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی بوده است. جامعهٔ آماری پژوهش دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و هشتم شهرستان شهرکرد و نمونهٔ آماری شامل ۳۶۱ دانش‌آموز پایهٔ چهارم (۱۷۷ دختر و ۱۸۴ پسر) و ۳۶۰ دانش‌آموز پایهٔ هشتم (۱۸۸ دختر و ۱۷۲ پسر) بوده است، که با روش نمونه‌گیری تصادفی - خوشه‌ای انتخاب شدند. شایان ذکر است که هدف از انتخاب این دو پایهٔ تحصیلی این بود که باورهای دانش‌آموزان در پایهٔ چهارم، به نسبت پایه‌های پایین‌تر، به ثبات نسبی رسیده است. همچنین، از آنجاکه باورها به صورت آنی تغییر نمی‌کند، پایهٔ هشتم فاصلهٔ مناسبی برای ارزیابی تغییرات باورها دارد. از سویی دیگر، اگر اصلاح باورهای شناسایی شده لازم باشد، یک بازهٔ چهارساله پیش از پایان آموزش ریاضی در مدرسه وجود دارد. این پایه‌ها با ایده گرفتن از مطالعهٔ تیمز انتخاب شد، که یکی از مطالعات معتبر جهانی برای ارزیابی پیشرفت دانش‌آموزان است و این دو پایه را هدف قرار داده است. به منظور تعیین حجم نمونه از جدول مورگان استفاده شد و ابتدا تعدادی از مدارس نواحی دوگانهٔ آموزش و پرورش شهرکرد تصادفی انتخاب شدند و تعدادی از کلاس‌های هریک از این مدارس، با هماهنگی معلمان و کارکنان مدرسه، برای اجرای پژوهش برگزیده شدند. برای شناسایی برخی از باورهای دانش‌آموزان دربارهٔ امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی، از دانش‌آموزان خواسته شد با به‌کارگیری استعاره‌های مناسب و بیان دلیل آن جاهای خالی در دو جملهٔ ارائه‌شده در شکل ۲ را تکمیل کنند. این جملات با ایده گرفتن از پژوهش‌های مرتبط (کن، ۲۰۲۱؛ هرزوم و بیلدریم، ۲۰۱۶) طراحی شده است.

دانش‌آموزان عزیز، از اینکه با دقت جمله زیر را تکمیل می‌کنید، از شما سپاسگزاریم.

برای موارد زیر، نمونه‌ای از زندگی بیاورید و حتماً دلیل خود را نیز برای هر یک بنویسید.

۱) امتحان ریاضی مانند زیرا

۲) حل سوالات سخت ریاضی مانند زیرا

شکل ۲. ابزار گردآوری استعاره‌های دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و هشتم

پس از اجرای پژوهش، استعاره‌های به‌دست آمده در چند مقوله دسته‌بندی شد. به این منظور، فهرستی از استعاره‌های دانش‌آموزان تهیه شد و استعاره‌های استخراج شده، بر اساس ویژگی‌ها و دلایلی که دانش‌آموزان بیان کرده بودند، دسته‌بندی شد. برای نام‌گذاری مقوله‌ها از برخی از پژوهش‌های مرتبط (کن، ۲۰۲۱؛ هرزوم و بیلدریم، ۲۰۱۶) ایده گرفته شد. سپس، با بررسی دقیق‌تر استعاره‌ها، برخی از باورها که در این استعاره‌ها نهفته بود شناسایی شد. همچنین، به منظور ارزیابی اعتبار نتایج پژوهش، بخشی از پاسخ‌های دانش‌آموزان توسط دو کدگذار مجرب و آگاه به موضوع استعاره‌ها و مقوله‌ها بررسی و کدگذاری دوباره شد و ضریب پایایی، با استفاده از فرمول پایایی هولستی^{۴۳}، ۰/۸۷ به دست آمد. داده‌های

حاصل از این پژوهش با استفاده از آمار توصیفی شامل جدول‌های فراوانی و درصد فراوانی‌ها تجزیه و تحلیل شد. برای بررسی تفاوت بین استعاره‌های دانش آموزان دختر و پسر از آمار استنباطی شامل آزمون مجذور خی در نسخهٔ ۲۷ نرم‌افزار اسپ‌اس‌اس بهره گرفته شد.

■ یافته‌ها

استعاره‌های مطرح‌شده از سوی دانش‌آموزان، با توجه به دلایلی که در پرسش‌نامه بیان کرده بودند، در چند مقوله دسته‌بندی شد. برای مثال، استعاره‌هایی مانند «امتحان ریاضی مانند کوهنوردی است، زیرا برای رسیدن به قله باید خیلی زیاد تلاش کرد» بیانگر این نکته بودند که موفقیت در امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی نیازمند به کار گرفتن تلاش و کوشش است؛ یا استعاره‌هایی مانند «حل سؤالات سخت ریاضی مانند شطرنج است، زیرا بدون انجام حرکات درست و هوشمندانه نمی‌توان در آن موفق شد»، که به جنبه‌های ذهنی و هوش اشاره داشتند، در مقولهٔ «نیازمند تلاش و هوش زیاد» جای گرفتند. برخی از افراد نیز به استعاره‌هایی همچون «حل سؤالات سخت ریاضی مانند سوارکاری است، زیرا لذت‌بخش و پرهیجان است» اشاره داشتند که بیانگر لذت‌بخش بودن و جنبهٔ سرگرم‌کنندهٔ این موارد بود و این استعاره‌ها در مقولهٔ «لذت‌بخش» دسته‌بندی شد. برخی از استعاره‌ها مانند «امتحان ریاضی مانند غذاهای تند است، زیرا من را اذیت می‌کند»، که بیانگر رنج‌آور بودن امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی است، در مقولهٔ «آزاردهنده» قرار گرفت. شایان ذکر است، آن دسته از پاسخ‌هایی که در آن‌ها استعاره بیان نشده بود یا دانش‌آموزان دلیل بیان آن استعاره را توضیح نداده بودند یا عبارتی که با مفهوم استعاره همسو نبود ذکر کرده بودند در دستهٔ «بدون استعاره» قرار داده شد. در جدول ۱، توزیع فراوانی مقوله‌های حاصل از استعاره‌های دانش‌آموزان پایهٔ چهارم دربارهٔ امتحان ریاضی ارائه شده است.

جدول ۱. توزیع فراوانی مقوله‌های حاصل از استعاره‌های دانش‌آموزان پایهٔ چهارم دربارهٔ امتحان ریاضی

مقوله‌ها	دختر		پسر		مجموع	
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
آسان	۱۱	۶/۲	۱۶	۸/۷	۲۷	۷/۵
لذت‌بخش	۱۳	۷/۳	۱۱	۶	۲۴	۶/۶
نیازمند تلاش و هوش زیاد	۱۰	۵/۶	۱۵	۸/۱	۲۵	۶/۹
دشوار	۳۹	۲۲	۴۵	۲۴/۵	۸۴	۲۳/۳
آزاردهنده	۶۷	۳۷/۹	۶۹	۳۷/۵	۱۳۶	۳۷/۷
بدون استعاره	۳۷	۲۱	۲۸	۱۵/۲	۶۵	۱۸
تعداد کل	۱۷۷	۱۰۰	۱۸۴	۱۰۰	۳۶۱	۱۰۰

بر اساس جدول ۱، استعاره‌های دانش‌آموزان پایه چهارم درباره امتحان ریاضی در پنج مقوله دسته‌بندی شد. در میان این دسته‌ها، مقوله‌های «آزاردهنده» و «دشوار» رایج‌تر از مقوله‌های دیگر بود. همچنین، فراوانی مقوله‌های «آسان»، «لذت‌بخش» و «نیازمند تلاش و هوش زیاد» تفاوت چشمگیری با سایر مقوله‌ها داشت و کمتر مطرح شده بود. بنابراین، به نظر می‌رسد دانش‌آموزان پایه چهارم دیدگاه‌های منفی درباره امتحان ریاضی دارند و از موفقیت در امتحان ریاضی ناامیدند. همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، برخی از مقوله‌ها در استعاره‌های یکی از جنسیت‌ها بیشتر از دیگری مطرح شده است. از همین رو، فرضیه‌هایی درباره وجود تفاوت معنادار بین فراوانی مقوله‌ها برای دانش‌آموزان دختر و پسر شکل می‌گیرد. برای بررسی درستی این فرضیه، آزمون مجذور خی دو بعدی با سطح اطمینان ۹۵ درصد به کار گرفته شد و نتایج نشان داد که بین فراوانی مقوله‌ها برای دانش‌آموزان دختر و پسر تفاوت معناداری وجود ندارد ($\chi^2 = ۳/۶۶۲$ و $df = ۵$ و $sig = ۰/۵۹۹$). استعاره‌هایی که دانش‌آموزان پایه چهارم درباره امتحان ریاضی مطرح کرده‌اند نشان‌دهنده باورهای متعددی است که آن‌ها در ذهن دارند. در جدول ۲ به باورهای استخراج شده از استعاره‌ها به همراه نمونه‌ای از استعاره‌ها اشاره شده است.

جدول ۲. مقوله‌ها و باورهای استخراج شده از استعاره‌های دانش‌آموزان پایه چهارم درباره امتحان ریاضی

مقوله‌ها	نمونه‌ای از استعاره‌ها	باورهای استخراج شده
آسان	<ul style="list-style-type: none"> امتحان ریاضی مانند شمع روشن کردن است، زیرا آسان است. امتحان ریاضی مانند خوردن یک لیوان آیمپوه است، زیرا راحت است. 	<ul style="list-style-type: none"> امتحان ریاضی آسان است.
لذت‌بخش	<ul style="list-style-type: none"> امتحان ریاضی مانند کیک پختن با مادرم است، زیرا کار لذت‌بخشی است. امتحان ریاضی مانند بادکردن بادکنک است، زیرا سخت است اما در آخر دل‌نشین است. امتحان ریاضی مانند گل‌زدن است، زیرا پر از آسیب است ولی بعد از گل شادی دارد. 	<ul style="list-style-type: none"> امتحان ریاضی شیرین و لذت‌بخش است. امتحان ریاضی، با وجود سختی‌هایی که دارد، لذت‌بخش است. اگر نتیجه امتحان ریاضی خوب باشد، سختی‌های آن فراموش می‌شود.
نیازمند تلاش و هوش زیاد	<ul style="list-style-type: none"> امتحان ریاضی مانند شطرنج بازی کردن است، زیرا شطرنج آدم‌های باهوش بهتر است. امتحان ریاضی مانند جام جهانی فوتبال است، زیرا همه تیم‌ها خیلی تلاش می‌کنند. امتحان ریاضی مانند یک مسابقه است، زیرا همه تلاش می‌کنند تا موفق شوند. 	<ul style="list-style-type: none"> موفقیت در امتحان ریاضی استعداد ذاتی می‌خواهد. موفقیت در امتحان ریاضی به تلاش نیاز دارد و بدون تلاش امکان‌پذیر نیست.
دشوار	<ul style="list-style-type: none"> امتحان ریاضی مانند راه تودرتو است، زیرا پیدا کردن راه حل سخت است. امتحان ریاضی مانند رانندگی در جاده خاکی است، زیرا سخت است. 	<ul style="list-style-type: none"> امتحان ریاضی دشوار و سخت است.
آزاردهنده	<ul style="list-style-type: none"> امتحان ریاضی مانند یک کابوس است، زیرا خیلی ترسناک و نگران‌کننده است. امتحان ریاضی مانند شکنجه است، زیرا دردناک و وحشتناک است. 	<ul style="list-style-type: none"> وقتی امتحان ریاضی دارم، اضطراب می‌گیرم و احساس خوبی به آن ندارم. امتحان ریاضی، افراد را آزار می‌دهد.

بر اساس جدول ۲، برخی از دانش‌آموزان پایهٔ چهارم به استعاره‌هایی اشاره داشتند که نشان می‌دهد آن‌ها امتحان ریاضی را آسان می‌دانند. برخی دیگر بیان کردند که امتحان ریاضی، با وجود چالشی‌هایی که دارد، لذت‌بخش است. استعاره‌های عده‌ای از دانش‌آموزان بیانگر آن است که آنان باور دارند موفقیت در امتحان ریاضی نیازمند تلاش و هوش زیادی است و تنها افرادی در آن موفق می‌شوند که از بهرهٔ هوشی زیادی برخوردار باشند و بسیار تلاش کنند. از سوی دیگر، عده‌ای از دانش‌آموزان در استعاره‌های خود به دشواری امتحان ریاضی اشاره داشتند و برخی نیز آن را آزاردهنده و عامل ایجاد اضطراب می‌دانستند. در جدول ۳، توزیع فراوانی نوع مقوله‌ها و نوع پاسخ‌های دانش‌آموزان پایهٔ چهارم دربارهٔ حل سؤالات سخت ریاضی ارائه شده است.

جدول ۳. توزیع فراوانی مقوله‌های حاصل از استعاره‌های دانش‌آموزان پایهٔ چهارم دربارهٔ حل سؤالات سخت ریاضی

مجموع	پسر		دختر		مقوله‌ها	
	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی		
۳/۶	۱۳	۴/۹	۹	۲/۲	۴	لذت‌بخش
۶/۹	۲۵	۸/۷	۱۶	۵/۱	۹	نیازمند تلاش و هوش زیاد
۳۷/۷	۱۳۶	۴۱/۳	۷۶	۳۳/۹	۶۰	دشوار
۳۳/۵	۱۲۱	۲۸/۳	۵۲	۳۹	۶۹	آزاردهنده
۱۸/۳	۶۶	۱۶/۸	۳۱	۱۹/۸	۳۵	بدون استعاره
۱۰۰	۳۶۱	۱۰۰	۱۸۴	۱۰۰	۱۷۷	تعداد کل

بر اساس جدول ۳، استعاره‌های دانش‌آموزان پایهٔ چهارم دربارهٔ حل سؤالات سخت ریاضی در چهار مقوله دسته‌بندی شد. در میان این دسته‌ها، مقوله‌های «آزاردهنده» و «دشوار» به‌طور چشمگیری پرتکرارتر از مقوله‌های دیگر بود. مقوله‌های «لذت‌بخش» و «نیازمند تلاش و هوش زیاد» کمتر از دو مقولهٔ دیگر مطرح شده بود. همان‌طور که از جدول ۳ برداشت می‌شود، مقوله‌های «لذت‌بخش»، «نیازمند تلاش و هوش زیاد» و «دشوار» در استعاره‌های دانش‌آموزان پسر و مقولهٔ «آزاردهنده» در استعاره‌های دانش‌آموزان دختر بیشتر مشاهده می‌شود. از همین رو، فرضیه‌هایی دربارهٔ وجود تفاوت معنادار بین فراوانی مقوله‌های حاصل از استعاره‌های دانش‌آموزان دختر و پسر شکل می‌گیرد. برای بررسی درستی این فرضیه، آزمون مجذور خی دو بعدی با سطح اطمینان ۹۵ درصد استفاده شد و نتایج نشان داد که تفاوت معناداری بین فراوانی مقوله‌ها برای دانش‌آموزان دختر و پسر وجود ندارد ($\chi^2 = ۸/۲۶۴$ و $df = ۴$ و $sig = ۰/۰۸۲$). استعاره‌هایی که دانش‌آموزان پایهٔ چهارم دربارهٔ حل سؤالات

سخت ریاضی مطرح کرده‌اند باورهای متعددی از آن‌ها را آشکار می‌نماید. در جدول ۴ به باورهای استخراج‌شده از استعاره‌ها به همراه نمونه‌ای از استعاره‌ها اشاره شده است.

جدول ۴. مقوله‌ها و باورهای حاصل از استعاره‌های دانش‌آموزان پایه چهارم درباره حل سؤالات سخت ریاضی

مقوله‌ها	نمونه‌ای از استعاره‌ها	باورهای استخراج‌شده
لذت‌بخش	<ul style="list-style-type: none"> حل سؤالات سخت ریاضی مانند خوردن شکلات تلخ است، زیرا لذت‌بخش است. حل سؤالات سخت ریاضی مانند بعضی از بازی‌ها سخت است، ولی خوش می‌گذرد. 	<ul style="list-style-type: none"> حل سؤالات سخت ریاضی کار آسانی نیست و سختی‌هایی دارد اما اگر به نتیجه مطلوب برسیم، لذت‌بخش است.
نیازمند تلاش و هوش زیاد	<ul style="list-style-type: none"> حل سؤالات سخت ریاضی مانند سؤال هوش است، زیرا باید با فکر و هوش آن را پاسخ داد. حل سؤالات سخت ریاضی مانند مشکل بزرگ است، زیرا برای حل آن باید تلاش کرد. حل سؤالات سخت ریاضی مانند ساز زدن است، زیرا فقط با تمرین کردن ماهر می‌شویم. 	<ul style="list-style-type: none"> موفقیت در حل سؤالات سخت ریاضی به استعداد ذاتی نیاز دارد. موفقیت در حل سؤالات سخت ریاضی به تلاش نیاز دارد و بدون تلاش امکان‌پذیر نیست.
دشوار	<ul style="list-style-type: none"> حل سؤالات سخت ریاضی مانند بدن خرنج است، زیرا سخت است. حل سؤالات سخت ریاضی مانند فلفل خوردن است، زیرا کار خیلی سخت است و کسی نمی‌تواند انجام دهد. 	<ul style="list-style-type: none"> حل سؤالات سخت ریاضی دشوار و سخت است. حل سؤالات سخت ریاضی غیرممکن است.
آزاردهنده	<ul style="list-style-type: none"> حل سؤالات سخت ریاضی مانند کوه آتش‌فشان است، زیرا همه چیز را نابود می‌کند. حل سؤالات سخت ریاضی مانند بوی تخم‌مرغ است، زیرا اذیت‌کننده است. 	<ul style="list-style-type: none"> حل سؤالات سخت ریاضی آزردهنده است و احساس خوبی به آن‌ها ندارم.

بر اساس جدول ۴، برخی از دانش‌آموزان پایه چهارم به استعاره‌هایی اشاره داشتند که نشان می‌دهد آن‌ها حل سؤالات سخت ریاضی را لذت‌بخش می‌دانند و از چالشی که این نوع سؤالات برای آن‌ها ایجاد می‌کند استقبال می‌کنند. استعاره‌های عده‌ای از دانش‌آموزان بیانگر آن است که این افراد باور دارند حل سؤالات سخت ریاضی نیازمند تلاش و هوش زیادی است و افراد باهوش و تلاشگر در حل سؤالات سخت موفق می‌شوند. عده‌ای از دانش‌آموزان در استعاره‌های خود به دشوار و غیرممکن بودن حل سؤالات سخت ریاضی اشاره داشتند و برخی دیگر آن‌ها را آزردهنده می‌دانستند. همچنین، پس از بررسی استعاره‌های دانش‌آموزان پایه چهارم مشاهده شد که بین باورهای دانش‌آموزان درباره امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی ارتباطاتی وجود دارد که در جدول ۵ به برخی از آن‌ها، که البته مربوط به باورهای منفی افراد بوده، اشاره شده است. از آنجاکه باورها نقش مهمی در فرایند یاددهی - یادگیری ایفا می‌کنند، آگاهی از باورهای منفی و نگران‌کننده و تلاش برای بهبود آن‌ها نیازمند توجه بیشتری است.

جدول ۵. نمونه‌ای از استعاره‌های دانش آموزان پایه چهارم درباره امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی

مقوله	امتحان ریاضی مانند ... زیرا ...	مقوله	حل سؤالات سخت ریاضی مانند ... زیرا ...
دانش آموز ۱	آزاردهنده	گرگ است، زیرا ترسناک است.	دشوار
دانش آموز ۲	آزاردهنده	تمرینات ورزش است، زیرا بعد از آن تمام بدنم درد می‌گیرد.	آزاردهنده
دانش آموز ۳	آزاردهنده	شکنجه است، زیرا اذیت می‌کند.	نیازمند تلاش و هوش زیاد
دانش آموز ۴	دشوار	رانندگی در جاده پر از سنگ است، زیرا سنگ‌ها نمی‌گذارند راحت حرکت کنیم.	آزاردهنده

در جدول ۵، فقط نمونه‌ای از استعاره‌های دانش آموزان پایه چهارم ارائه شده است، اما بررسی پاسخ‌های دانش آموزان نشان می‌دهد که بیشتر افرادی که استعاره‌های آن‌ها درباره حل سؤالات سخت ریاضی در مقوله‌های «دشوار» و «آزاردهنده» بوده دیدگاهی مشابه درباره امتحان ریاضی داشتند و آن را «دشوار» و «آزاردهنده» توصیف کردند. عده قابل توجهی از دانش آموزان پایه چهارم، که استعاره با مضمون مقوله «نیازمند تلاش و هوش زیاد» درباره حل سؤالات سخت ریاضی مطرح کرده بودند، باور داشتند امتحان ریاضی «دشوار» یا «آزاردهنده» است.

در جدول ۶ توزیع فراوانی نوع مقوله‌ها و نوع پاسخ‌های دانش آموزان پایه هشتم درباره امتحان ریاضی مشاهده می‌شود.

جدول ۶. توزیع فراوانی مقوله‌های حاصل از استعاره‌های دانش آموزان پایه هشتم درباره امتحان ریاضی

مقوله‌ها	دختر		پسر		مجموع	
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
لذت‌بخش	۱۴	۷/۴	۲۴	۱۳/۹	۳۸	۱۰/۵
نیازمند تلاش و هوش زیاد	۲۷	۱۴/۴	۱۹	۱۱	۴۶	۱۲/۸
دشوار	۵۲	۲۷/۶	۳۷	۲۱/۵	۸۹	۲۴/۷
آزاردهنده	۶۷	۳۵/۶	۵۱	۲۹/۶	۱۱۸	۳۲/۸
بدون استعاره	۲۸	۱۴/۹	۴۱	۲۳/۸	۶۹	۱۹/۲
تعداد کل	۱۸۸	۱۰۰	۱۷۲	۱۰۰	۳۶۰	۱۰۰

بر اساس جدول ۶، استعاره‌های دانش‌آموزان پایه هشتم درباره امتحان ریاضی در چهار مقوله دسته‌بندی شد. در میان این دسته‌ها، مقوله‌های «آزاردهنده» و «دشوار» رایج‌تر از مقوله‌های دیگر بود. فراوانی مقوله‌های «لذت‌بخش» و «نیازمند تلاش و هوش زیاد» تفاوت تقریباً قابل توجهی با سایر مقوله‌ها داشت و کمتر مطرح شده بود. کم بودن فراوانی مقوله «لذت‌بخش» درباره امتحان ریاضی ممکن است بیانگر آن باشد که دانش‌آموزان پایه هشتم از چالش‌هایی که امتحان ریاضی برای آن‌ها ایجاد می‌کند رضایت ندارند. همان‌طور که در جدول ۶ مشاهده می‌شود، برخی از مقوله‌ها در استعاره‌های یکی از جنسیت‌ها بیشتر مطرح شده است. برای مثال، مقوله «لذت‌بخش» در استعاره‌های دانش‌آموزان پسر بیشتر از دانش‌آموزان دختر مشاهده می‌شود. همچنین، مقوله‌های «نیازمند تلاش و هوش زیاد»، «دشوار» و «آزاردهنده» را دانش‌آموزان دختر بیشتر از دانش‌آموزان پسر به کار برده‌اند. از همین رو، فرضیه‌هایی درباره وجود تفاوت معنادار بین فراوانی مقوله‌های حاصل از استعاره‌های دانش‌آموزان دختر و پسر شکل می‌گیرد. برای بررسی درستی این فرضیه، آزمون مجذور خی دو بعدی با سطح اطمینان ۹۵ درصد انجام شد و نتایج نشان داد که تفاوت معناداری بین فراوانی مقوله‌ها برای دانش‌آموزان دختر و پسر وجود دارد، زیرا سطح معناداری کمتر از $0/05$ است ($\chi^2 = 10/479$ و $df = 4$ و $sig = 0/033$). به منظور بررسی شدت رابطه از ضریب وی کرامر^{۴۴} استفاده شد و نتیجه نشان داد که شدت این رابطه ضعیف است ($p = 0/171$). استعاره‌هایی که دانش‌آموزان پایه هشتم درباره امتحان ریاضی مطرح کرده‌اند باورهای متعددی از آن‌ها را آشکار می‌نماید. در جدول ۷ به باورهای استخراج‌شده از استعاره‌ها به همراه نمونه‌ای از استعاره‌ها اشاره شده است.

جدول ۷. مقوله‌ها و باورهای استخراج‌شده از استعاره‌های دانش‌آموزان پایه هشتم درباره امتحان ریاضی

مقوله‌ها	نمونه‌ای از استعاره‌ها	باورهای استخراج‌شده
لذت‌بخش	● امتحان ریاضی مانند مسابقات رالی است، زیرا هیجان زیادی دارد.	● امتحان ریاضی، مهیج و جذاب است.
	● امتحان ریاضی مانند ساختن یک پل است، زیرا برای عبور از دانش‌های قبلی به دانش‌های جدید است و من خوشحال می‌شوم.	● امتحان ریاضی محکی برای اطلاعات قبلی است و لذت‌بخش است.
نیازمند تلاش و هوش زیاد	● امتحان ریاضی مانند مسابقه شطرنج است، زیرا افراد باهوش برنده می‌شوند.	● موفقیت در امتحان ریاضی استعداد ذاتی می‌خواهد.
	● امتحان ریاضی مانند یک در است که یک کلید دارد، زیرا تنها راه ورود به آن داشتن کلید پشتکار است.	● موفقیت در امتحان ریاضی به تلاش نیاز دارد و بدون تلاش امکان‌پذیر نیست.
دشوار	● امتحان ریاضی مانند مرتب‌کردن یک خانه کثیف و بزرگ است، زیرا سخت است. ● امتحان ریاضی مانند گذر از هفت‌خان رستم است، زیرا سخت است.	● امتحان ریاضی دشوار و سخت است.

جدول ۷. (ادامه)

مقوله‌ها	نمونه‌ای از استعاره‌ها	باورهای استخراج‌شده
آزاردهنده	● امتحان ریاضی مانند دست زدن به یک ظرف داغ است، زیرا دردناک و عذاب‌آور است.	● وقتی امتحان ریاضی دارم، احساس خوبی به آن ندارم.
	● امتحان ریاضی مانند گیرکردن در باتلاق است، زیرا هیچ کاری نمی‌توان کرد و قابل تحمل نیست.	● امتحان ریاضی افراد را آزار می‌دهد.
	● امتحان ریاضی مانند انجام کارهای بیپوده است، زیرا همیشه نمره کم می‌گیرم.	● امتحان ریاضی بیپوده و غیرضروری است.

بر اساس جدول ۷، برخی از دانش‌آموزان پایهٔ هشتم به استعاره‌هایی اشاره داشتند که نشان می‌دهد عده‌ای از آن‌ها امتحان ریاضی را هیجان‌انگیز و لذت‌بخش می‌دانند و عده‌ای دیگر باور داشتند که موفقیت در امتحان ریاضی نیازمند تلاش و هوش فراوانی است. از نظر آن‌ها، فقط افرادی که بهرهٔ هوشی زیادی داشته باشند و بسیار تلاش کنند در امتحان ریاضی موفق می‌شوند. عده‌ای از دانش‌آموزان نیز در استعاره‌های خود به دشوار بودن امتحان ریاضی اشاره داشتند و برخی دیگر احساسات منفی به آن داشتند. در جدول ۸، توزیع فراوانی نوع مقوله‌ها و نوع پاسخ‌های دانش‌آموزان پایهٔ هشتم درباره حل سؤالات سخت ریاضی ارائه شده است.

جدول ۸. توزیع فراوانی مقوله‌های حاصل از استعاره‌های دانش‌آموزان پایهٔ هشتم دربارهٔ حل سؤالات سخت ریاضی

مقوله‌ها	دختر		پسر		مجموع	
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
لذت‌بخش	۸	۴/۲	۱۱	۶/۴	۱۹	۵/۳
نیازمند تلاش و هوش زیاد	۲۶	۱۳/۸	۱۷	۹/۹	۴۳	۱۱/۹
دشوار	۷۹	۴۲	۹۳	۵۴/۱	۱۷۲	۴۷/۸
آزاردهنده	۴۲	۲۲/۳	۲۷	۱۵/۷	۶۹	۱۹/۲
بدون استعاره	۳۳	۱۷/۵	۲۴	۱۳/۹	۵۷	۱۵/۸
تعداد کل	۱۸۸	۱۰۰	۱۷۲	۱۰۰	۳۶۰	۱۰۰

بر اساس جدول ۸، استعاره‌های دانش‌آموزان پایهٔ هشتم دربارهٔ حل سؤالات سخت ریاضی در چهار مقوله دسته‌بندی شد. در میان این دسته‌ها، مقولهٔ «دشوار» به‌طور چشمگیری پرتکرارتر از مقوله‌های دیگر است؛ به‌طوری که نزدیک به نیمی از دانش‌آموزان پایهٔ هشتم استعاره‌هایی مطرح کرده بودند که

به این مقوله اشاره داشت. عده‌ای از دانش‌آموزان نیز، حل سؤالات سخت ریاضی را «آزاردهنده» توصیف کردند. مقوله‌های «لذت‌بخش» و «نیازمند تلاش و هوش زیاد» کمتر از دو مقوله دیگر مطرح شده بود، که حکایت از دیدگاه منفی بیشتر دانش‌آموزان پایه هشتم درباره حل سؤالات سخت ریاضی دارد. همان‌طور در جدول ۸ مشاهده می‌شود، مقوله‌های «لذت‌بخش» و «دشوار» در استعاره‌های دانش‌آموزان پسر و مقوله‌های «نیازمند تلاش و هوش زیاد» و «آزاردهنده» در استعاره‌های دانش‌آموزان دختر بیشتر بوده است. از این‌رو، فرضیه‌هایی درباره وجود تفاوت معنادار بین فراوانی مقوله‌های حاصل از استعاره‌های دانش‌آموزان دختر و پسر شکل می‌گیرد. به‌منظور بررسی این فرضیه، آزمون مجذور خی دویعدی با سطح اطمینان ۹۵ درصد انجام شد و نتایج نشان داد که تفاوت معناداری بین فراوانی مقوله‌ها برای دانش‌آموزان دختر و پسر وجود ندارد ($\chi^2 = 7/483$ و $df = 4$ و $sig = 0/112$). استعاره‌هایی که دانش‌آموزان پایه هشتم درباره حل سؤالات سخت ریاضی مطرح کرده‌اند باورهای متعددی از آن‌ها را آشکار می‌نماید. در جدول ۹ به باورهای استخراج‌شده از استعاره‌ها به همراه نمونه‌ای از استعاره‌ها اشاره شده است.

جدول ۹. مقوله‌ها و باورهای حاصل از استعاره‌های دانش‌آموزان پایه هشتم درباره حل سؤالات سخت ریاضی

مقوله‌ها	نمونه‌ای از استعاره‌ها	باورهای استخراج‌شده
لذت‌بخش	● حل سؤالات سخت ریاضی مانند پرواز کردن است، زیرا هیجان دارد.	● حل سؤالات سخت ریاضی مهیج و جذاب است.
	● حل سؤالات سخت ریاضی مانند سفر کردن به کره ماه است، زیرا خیلی سخت است؛ اما اگر اتفاق بیفتد، خوشبختی بزرگی است. ● حل سؤالات سخت ریاضی مانند نجاری است، زیرا اگر کار درست انجام شود خیلی لذت می‌بریم.	● حل سؤالات سخت ریاضی کار آسانی نیست اما اگر به نتیجه مطلوب برسیم، لذت‌بخش است.
نیازمند تلاش و هوش زیاد	● حل سؤالات سخت ریاضی مانند عبور از مراحل سخت بازی فکری است، زیرا اگر باهوش باشیم راحت می‌شود.	● حل سؤالات سخت ریاضی به استعداد ذاتی نیاز دارد.
	● حل سؤالات سخت ریاضی مانند جنگ‌های جهانی است، زیرا برای موفقیت باید تلاش کرد.	● موفقیت در حل سؤالات سخت ریاضی بدون تلاش امکان‌پذیر نیست.
دشوار	● حل سؤالات سخت ریاضی مانند خواندن یک کتاب فلسفی است، زیرا فقط فیلسوف‌ها متوجه منظور نویسنده می‌شوند و درک آن سخت است.	● حل سؤالات سخت ریاضی دشوار و سخت است.
	● حل سؤالات سخت ریاضی مانند بالا رفتن از کوه است، زیرا در هر مرحله امکان سقوط وجود دارد و صعود به قله دشوار است.	● حل سؤالات سخت ریاضی شامل چند مرحله است که برای موفقیت باید تمامی آن مراحل را پشت سر گذاشت.
	● حل سؤالات سخت ریاضی مانند آرزوهایی است که هیچ‌وقت نمی‌توانم به آن‌ها برسم، چون غیرممکن است.	● حل سؤالات سخت ریاضی غیرممکن است.

جدول ۹. (ادامه)

مقوله‌ها	نمونه‌ای از استعاره‌ها	باورهای استخراج شده
آزاردهنده	● حل سؤالات سخت ریاضی مانند هنگ کردن کامپیوتر است، زیرا بعد از دیدن سؤالات مغز ما هنگ می‌کند.	● سؤالات سخت ریاضی پیچیده و گیج‌کننده است.
	● حل سؤالات سخت ریاضی مانند افتادن در یک دام یا چاه است، زیرا همه چیز تاریک و ترسناک است.	● سؤالات سخت ریاضی افراد را آزار می‌دهد.

بر اساس جدول ۹، برخی از دانش آموزان پایه هشتم به استعاره‌هایی اشاره داشتند که نشان می‌دهد آن‌ها حل سؤالات سخت ریاضی را لذت‌بخش می‌دانند و باور دارند که اگر نتیجه آن مطلوب باشد، سختی آن فراموش می‌شود. استعاره‌های عده‌ای از دانش آموزان بیانگر آن است که این افراد باور دارند حل سؤالات سخت ریاضی تلاش و هوش زیاد می‌خواهد. عده‌ای از دانش آموزان در استعاره‌های خود به دشوار و آزاردهنده بودن حل سؤالات سخت ریاضی اشاره داشتند.

پس از بررسی و مقایسه استعاره‌هایی که دانش آموزان پایه هشتم درباره امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی بیان کرده بودند، مشخص شد که ارتباطاتی بین نوع مقوله‌ها و باورهای آن‌ها وجود دارد که در جدول ۱۰ به برخی از آن‌ها اشاره شده است. شایان ذکر است، نمونه‌های ارائه شده در جدول ۱۰ از استعاره‌های مربوط به مقوله‌هایی که باورهای منفی را آشکار می‌کردند انتخاب شده‌اند؛ زیرا نیاز فوری به برطرف ساختن و بهبود این نوع باورها وجود دارد.

جدول ۱۰. نمونه‌ای از استعاره‌های دانش آموزان پایه هشتم درباره امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی

مقوله	امتحان ریاضی مانند ... زیرا ...	مقوله	حل سؤالات سخت ریاضی مانند ... زیرا ...
دانش آموز ۱	● دشوار	● نیازمند تلاش و هوش زیاد	● بالا رفتن از یک سرسره است، زیرا باید خیلی سعی کرد تا بالا رفت.
دانش آموز ۲	● دشوار	● دشوار	● باز کردن یک گره کور است، زیرا به راحتی نمی‌توان آن را حل کرد.
دانش آموز ۳	● آزاردهنده	● آزاردهنده	● ترس است، زیرا در این حالت احساس گنجی دارم و هیچ چیزی متوجه نمی‌شوم.
دانش آموز ۴	● آزاردهنده	● نیازمند تلاش و هوش زیاد	● مرتب کردن مکعب روبیک است، زیرا باید زحمت کشیده باشیم و روش حل آن را یاد گرفته باشیم.

در جدول ۱۰، فقط تعدادی از استعاره‌های دانش آموزان پایه هشتم برای نمونه ارائه شده است؛ اما

بررسی پاسخ‌های دانش‌آموزان نشان می‌دهد که بیشتر افرادی که استعاره‌های آن‌ها درباره حل سؤالات سخت ریاضی در مقوله‌های «دشوار» و «آزاردهنده» قرار گرفته است باوری مشابه درباره امتحان ریاضی دارند و آن را همراه با سختی و رنج توصیف می‌کنند. شمار قابل توجهی از دانش‌آموزان پایه هشتم، که استعاره با مضمون مقوله «نیازمند تلاش و هوش زیاد» درباره حل سؤالات سخت ریاضی مطرح کرده بودند، باور داشتند امتحان ریاضی «دشوار» یا «آزاردهنده» است. در جدول ۱۱، مقوله‌های حاصل از استعاره‌های دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و هشتم درباره امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی مقایسه شده است.

جدول ۱۱. توزیع مقوله‌های دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و هشتم درباره امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی

حل سؤالات سخت ریاضی				امتحان ریاضی				پایه تحصیلی مقوله‌ها
چهارم		هشتم		چهارم		هشتم		
فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	
-	-	-	-	۲۷	۷/۵	-	-	آسان
۱۳	۳/۶	۱۹	۵/۳	۲۴	۶/۶	۳۸	۱۰/۵	لذت‌بخش
۲۵	۶/۹	۴۳	۱۱/۹	۲۵	۶/۹	۴۶	۱۲/۸	نیازمند تلاش و هوش زیاد
۱۳۶	۳۷/۷	۱۷۲	۴۷/۸	۸۴	۲۳/۳	۸۹	۲۴/۷	دشوار
۱۲۱	۳۳/۵	۶۹	۱۹/۲	۱۳۶	۳۷/۷	۱۱۸	۳۲/۸	آزاردهنده
۶۶	۱۸/۳	۵۷	۱۵/۸	۶۵	۱۸	۶۹	۱۹/۲	بدون استعاره
۳۶۱	۱۰۰	۳۶۰	۱۰۰	۳۶۱	۱۰۰	۳۶۰	۱۰۰	تعداد کل

بر اساس جدول ۱۱، دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و هشتم درباره امتحان ریاضی استعاره‌هایی را مطرح کردند که در مقوله‌هایی دسته‌بندی شد. با مقایسه این مقوله‌ها مشخص می‌شود که شمار اندکی از دانش‌آموزان پایه چهارم باور دارند که امتحان ریاضی «آسان» است، اما این مقوله در استعاره‌های دانش‌آموزان پایه هشتم مشاهده نمی‌شود. هر دو گروه دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و هشتم به «لذت‌بخش» بودن امتحان ریاضی اشاره داشتند و بیان کردند که امتحان ریاضی، با وجود چالش‌هایی که دارد، اگر نتیجه مطلوبی داشته باشد لذت‌بخش است. دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و هشتم موفقیت در امتحان ریاضی را «نیازمند تلاش و هوش زیاد» توصیف کردند. برخی از دانش‌آموزان هر دو پایه باورها و احساسات منفی درباره امتحان ریاضی داشتند و مقوله «آزاردهنده» در استعاره‌های هر دو پایه پرتکرارتر از سایر مقوله‌ها بود.

هر دو گروه دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و هشتم به «لذت‌بخش» بودن حل سؤالات سخت ریاضی

اشاره داشتند و بیان کردند که چالش‌برانگیز بودن این سؤالات برای آن‌ها لذت‌بخش است. البته مقوله «لذت‌بخش» در بین مقوله‌های حاصل از استعاره‌های دانش‌آموزان دربارهٔ حل سؤالات سخت ریاضی کمترین فراوانی را داشت. برخی از دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و هشتم باور داشتند افرادی در حل سؤالات سخت ریاضی موفق می‌شوند که هوش فراوانی دارند و برای آن تلاش می‌کنند. برخی از دانش‌آموزان هر دو پایه نیز، باورها و احساسات منفی دربارهٔ حل سؤالات سخت ریاضی داشتند و به مقوله‌های «دشوار» و «آزاردهنده» اشاره کردند، که بیشترین فراوانی مربوط به مقوله «دشوار» بود. به‌طور کلی، مقایسهٔ فراوانی مقوله‌های حاصل از استعاره‌های دانش‌آموزان دربارهٔ امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی نشان می‌دهد که دانش‌آموزان پایهٔ هشتم، بیشتر از دانش‌آموزان پایهٔ چهارم، مقوله‌های «لذت‌بخش»، «نیازمند تلاش و هوش زیاد» و «دشوار» را مطرح کرده‌اند. همچنین، مقوله «آزاردهنده» در استعاره‌های دانش‌آموزان پایهٔ چهارم پرتکرارتر از دانش‌آموزان پایهٔ هشتم است. مقوله «آسان» نیز فقط توسط عده‌ای از دانش‌آموزان پایهٔ چهارم دربارهٔ امتحان ریاضی ذکر شد. روی‌هم‌رفته، مقوله‌های «دشوار» و «آزاردهنده» که مفهوم منفی دارند توسط دانش‌آموزان پایهٔ چهارم بیشتر از دانش‌آموزان پایهٔ هشتم مطرح شد.

■ بحث و نتیجه‌گیری

استعاره‌های گردآوری‌شده از دانش‌آموزان دربارهٔ امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی در مقوله‌هایی مانند «آسان»، «لذت‌بخش»، «نیازمند تلاش و هوش زیاد»، «آزاردهنده» و «دشوار» دسته‌بندی شده است. مقوله‌هایی که از استعاره‌های دانش‌آموزان دختر و پسر پایه‌های چهارم و هشتم استخراج شد نشان می‌دهد که اغلب این دانش‌آموزان دربارهٔ امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی به مقوله‌های «آزاردهنده» و «دشوار» اشاره کرده‌اند. عده‌ای از دانش‌آموزان پایهٔ چهارم دربارهٔ امتحان ریاضی استعاره‌هایی بیان کردند که در مقوله «آسان» قرار می‌گیرد، اما این مقوله در استعاره‌های دانش‌آموزان پایهٔ هشتم و همچنین در مقوله‌های مربوط به حل سؤالات سخت ریاضی مشاهده نمی‌شود.

بررسی دقیق‌تر استعاره‌های دانش‌آموزان و استخراج باورهای آن‌ها نشان می‌دهد که دانش‌آموزان باورهای متفاوتی دربارهٔ امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی دارند. این نتیجه با پژوهش کن (۲۰۲۱) دربارهٔ باورهای حل مسئلهٔ ریاضی دانش‌آموزان پایهٔ چهارم همسو است. برای مثال، برخی از دانش‌آموزان پایهٔ چهارم امتحان ریاضی را آسان توصیف کردند و برخی باور داشتند امتحان ریاضی، با وجود چالش‌هایی که دارد، لذت‌بخش است و اگر نتیجهٔ خوبی به دست آید، این سختی‌ها فراموش می‌شود. عده‌ای

از دانش‌آموزان پایه هشتم باور داشتند که امتحان ریاضی جذاب و هیجان‌انگیز است و برخی آن را محکی برای اطلاعات پیشین می‌دانستند. عده‌ای از دانش‌آموزان پایه هشتم نیز باور داشتند که امتحان ریاضی بیهوده و غیرضروری است. برخی دیگر از دانش‌آموزان هر دو پایه موفقیت در امتحان ریاضی را وابسته به وجود استعداد ذاتی و تلاش زیاد می‌دانستند. این نتیجه با پژوهش‌های هرزوم و بیلدریم (۲۰۱۶) و بهادیر (۲۰۱۶) همسو است. اغلب دانش‌آموزان هر دو پایه باورهای منفی درباره امتحان ریاضی داشتند و آن را دشوار و آزاردهنده توصیف کردند. آن‌ها بیان کردند که احساس خوبی به امتحان ریاضی ندارند و در حین امتحان ریاضی دچار اضطراب زیادی می‌شوند. این یافته با پژوهش افشار و همکاران (۱۴۰۲) همسو است.

برخی از دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و هشتم باور داشتند حل سؤالات سخت ریاضی چالش‌های زیادی به همراه دارد، اما اگر نتیجه مطلوبی به دست آید لذت‌بخش است. برخی از آن‌ها حل سؤالات سخت ریاضی را وابسته به استعداد ذاتی و تلاش زیاد می‌دانستند. این یافته با پژوهش شعبانی (۱۴۰۰) همسو است؛ زیرا نتایج پژوهش او نیز نشان می‌دهد که دانش‌آموزان مسائل ریاضی را نیازمند تلاش و زمان کافی می‌دانند. از نظر اغلب دانش‌آموزان، حل سؤالات سخت ریاضی دشوار و آزاردهنده است و حتی برخی از آن‌ها حل این سؤالات را غیرممکن می‌دانستند. عده‌ای از دانش‌آموزان پایه هشتم باور داشتند سؤالات سخت ریاضی پیچیده و گیج‌کننده است و برخی دیگر سؤالات سخت ریاضی را جزو آن دسته از مسائلی می‌دانستند که شامل چندین مرحله است.

مقایسه استعاره‌های دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و هشتم و بررسی مقوله‌ها و باورهای حاصل از این استعاره‌ها نشان می‌دهد که دانش‌آموزان پایه چهارم، درباره امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی، باورهای منفی‌تری از دانش‌آموزان پایه هشتم دارند. شاید بتوان ادعا کرد که چون دانش‌آموزان پایه چهارم تجربه کمتری در امتحانات ریاضی دارند، دچار اضطراب بیشتری می‌شوند و چون این اضطراب برای آن‌ها آزاردهنده است، باورهای منفی‌تری درباره آن دارند. همچنین، تجربه بیشتر دانش‌آموزان پایه هشتم و درک بیشتر اهمیت امتحان ریاضی و تأثیرگذاری آن در ارزشیابی موجب می‌شود آن‌ها دیدگاه خود را واقع‌بینانه‌تر بیان کنند. البته، دانش‌آموزان پایه چهارم کمتر از دانش‌آموزان پایه هشتم با مسائل چالش‌برانگیز روبه‌رو شده‌اند و برخی از آن‌ها تصور می‌کنند که حل سؤالات سخت ریاضی غیرممکن است. اما، از آنجاکه دانش‌آموزان پایه هشتم به علت آزمون‌های ورودی مدارس خاص مواجهه بیشتری با مسائل چالش‌برانگیز داشته‌اند، باورهای بهتری درباره آن دارند. از سویی دیگر، از آنجاکه تفکر دانش‌آموزان پایه هشتم

عمیق‌تر از دانش‌آموزان پایهٔ چهارم بوده و بر مبنای استدلال‌های منطقی‌تری بنا شده است، آن‌ها باور دارند که هر چند سؤالات سخت ریاضی و امتحان ریاضی چالش‌هایی به همراه دارد، موفقیت در این مسیر با تلاش و استمرار میسر است؛ درحالی‌که دانش‌آموزان پایهٔ چهارم به استعاره‌هایی که آزاردهنده بودن آن‌ها را بیان می‌کند اشاره داشتند و عدهٔ اندکی از آن‌ها نقش تلاش را برای موفقیت درک کرده بودند.

مقایسهٔ استعاره‌های هریک از دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و هشتم دربارهٔ امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی نشان می‌دهد که ارتباط‌هایی بین استعاره‌های هر دانش‌آموز دربارهٔ این موارد وجود دارد. برای مثال، اغلب دانش‌آموزانی که حل سؤالات سخت ریاضی را دشوار و آزاردهنده می‌دانستند دربارهٔ امتحان ریاضی هم استعاره‌هایی ذکر کرده بودند که در یکی از این دو مقوله جای داشت. عدهٔ زیادی از دانش‌آموزان هم، که برای حل سؤالات سخت ریاضی استعاره‌هایی مربوط به مقولهٔ «نیازمند تلاش و هوش زیاد» بیان کرده بودند، امتحان ریاضی را با استعاره‌هایی که مفهوم منفی داشت توصیف کردند. به نظر می‌رسد برخی از این دانش‌آموزان امتحان ریاضی را مجموعه‌ای از سؤالات سخت می‌دانند که چون پاسخ‌گویی به هریک از آن‌ها نیازمند به‌کارگیری تلاش زیاد و وجود استعداد ذاتی است، موفقیت در امتحان دشوار می‌شود؛ اما عدهٔ اندکی از دانش‌آموزانی که حل سؤالات سخت ریاضی را با استعاره‌های مثبتی توصیف کرده بودند دربارهٔ امتحان ریاضی به استعاره‌هایی با مفهوم منفی اشاره کردند.

بر اساس نتایج این پژوهش، اغلب دانش‌آموزان دربارهٔ امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی باورهای منفی دارند. وجود چنین باورهایی در بین دانش‌آموزان هشدار برای آموزش ریاضی است؛ زیرا این باورها، که با گذشت زمان ممکن است ثبات بیشتری پیدا کنند، موجب تنفر و ناامیدی دانش‌آموزان از ریاضی و مانع از درک عمیق مفاهیم می‌شود. همچنین، این باورها اعتمادبه‌نفس و باور دانش‌آموزان به توانایی‌هایشان را تضعیف می‌کند (غفور و کاروخان^{۴۵}، ۲۰۱۵). باور به اینکه حل سؤالات سخت ریاضی و موفقیت در امتحان ریاضی نیازمند استعداد ذاتی است موجب می‌شود دانش‌آموزان احساس ناامیدی کنند و تصور نمایند چون آن‌قدر که انتظار دارند در ریاضی با استعداد نیستند پس شانس برای موفقیت در ریاضی ندارند. همچنین، برخی از دانش‌آموزان باور داشتند موفقیت در حل مسائل ریاضی نیازمند تلاش زیاد است. این باور در برخی از موارد امید و انگیزه برای تلاش را از دانش‌آموزان سلب می‌کند، زیرا گمان می‌کنند تلاش لازم برای موفقیت از توان آن‌ها خارج است. البته، باید توجه داشت که وجود این باور در ذهن دانش‌آموزان در برخی مواقع باعث می‌شود برای موفقیت در ریاضی سعی

و تلاششان را افزایش دهند. برخی از دانش‌آموزان نیز باور داشتند حل سؤالات سخت ریاضی و امتحان ریاضی بیهوده و غیرضروری است. از آنجاکه این افراد لزوم یادگیری ریاضی را درک نکرده‌اند، در برابر چالش‌های آن هم بی‌تفاوت‌اند و معمولاً انگیزه کمتری از دیگران برای یادگیری و انجام فعالیت‌های ریاضی دارند.

برخی از باورهای دانش‌آموزان که در این پژوهش به دست آمده است در پژوهش‌هایی که با استفاده از پرسش‌های مستقیم و طیف لیکرت برای آگاهی از باورهای دانش‌آموزان انجام شده‌اند کمتر مشاهده می‌شود. برای مثال، یکی از باورهایی که از استعاره‌های دانش‌آموزان استخراج شد نشان می‌دهد دانش‌آموز فقط زمانی از حل مسئله ریاضی لذت می‌برد که به نتیجه مطلوب برسد؛ درحالی‌که در پژوهش‌هایی با پرسش‌های مستقیم از دانش‌آموزان صرفاً پرسیده می‌شود که چقدر از حل مسئله ریاضی لذت می‌برند. استفاده از استعاره شدت باورهای افراد و دلایل آن‌ها را نیز مشخص می‌کند. برای مثال، بسیاری از دانش‌آموزان حل مسئله را دشوار می‌دانند اما میزان این باور و دلیل وجود آن در همه یکسان نیست. زمانی که افراد استعاره را با دلیل بیان می‌کنند، فرصتی برای پژوهشگر ایجاد می‌شود تا به مقصود واقعی آن‌ها پی ببرد. برخی از استعاره‌های دانش‌آموزان باورهای متفاوتی از آن‌ها را آشکار می‌کند که در پرسش‌نامه‌های بر مبنای طیف لیکرت متمایز نمی‌شوند. از استعاره‌هایی که باورهای متفاوتی از دانش‌آموزان را آشکار می‌کند می‌شود به این استعاره‌ها اشاره کرد: «حل سؤالات سخت ریاضی مانند سفر کردن به کره ماه است، زیرا خیلی سخت است اما اگر اتفاق بیفتد خوشبختی بزرگی است» و «حل سؤالات سخت ریاضی مانند بالا رفتن از کوه است، زیرا در هر مرحله امکان سقوط وجود دارد و صعود به قله دشوار است». در استعاره «سفر به کره ماه»، دانش‌آموز باور دارد اگر نتیجه مطلوبی به دست آید، سختی‌ها و چالش‌ها برایش اهمیت چندانی ندارد؛ اما در استعاره «بالا رفتن از کوه»، دانش‌آموز باور دارد حل سؤالات سخت ریاضی دشوار است. اگر این دو دانش‌آموز به پرسش‌نامه باور بر مبنای طیف لیکرت پاسخ می‌دادند احتمالاً فقط مشخص می‌شد که هر دو فرد به دشوار بودن حل سؤالات سخت ریاضی باور دارند.

روی‌هم‌رفته، بر اساس یافته‌های این پژوهش مشخص می‌شود که دانش‌آموزان پایه چهارم، درباره امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی، باورهای منفی‌تری از دانش‌آموزان پایه هشتم دارند. همچنین، آزمون‌های آماری که به منظور مقایسه جنسیتی مقوله‌ها برای امتحان ریاضی و حل سؤالات سخت ریاضی انجام شد، با وجود تفاوت‌هایی در فراوانی مقوله‌ها و نوع باورهای دانش‌آموزان دختر و پسر، نشان می‌دهد این تفاوت‌ها در

هر دو پایه معنادار نیست. نتایج پژوهش‌های مارکوویتس و فورگاس (۲۰۱۷)، بی (۲۰۱۲) و سعیدزاده و حجازی (۱۳۹۳) نیز، از نبود تفاوت معنادار بین باورهای دانش‌آموزان دختر و پسر حکایت دارد. به‌طور کلی، بر اساس نظر پژوهشگران، تفاوت‌های جنسیتی، که در برخی موارد به برتری باورهای مثبت یکی از جنسیت‌ها اشاره دارد، به عوامل ژنتیکی و بیولوژیکی مربوط نمی‌شود؛ این تفاوت‌ها بر اثر باورهای فرهنگی و اجتماعی که افراد از جامعه، خانواده، مدرسه و... به دست می‌آورند ایجاد می‌شود (آلورز، ۲۰۲۳؛ جنیفر^{۴۶} و همکاران، ۲۰۲۴؛ مارکوویتس و فورگاس، ۲۰۱۷). به عبارت دیگر، باورهای دانش‌آموزان دختر و پسر کاملاً یکسان نیست. علت این تفاوت‌ها عوامل ذاتی نیست، بلکه ناشی از تجربیات متفاوت افراد و برآمده از تعامل آن‌ها با محیط اطراف است.

بر اساس نتایج پژوهش‌هایی که دربارهٔ باورهای افراد صورت گرفته است، باورها در آموزش تأثیرگذارند و از آنجا که ریاضی ماهیت انتزاعی دارد (پوخل و پودل^{۴۷}، ۲۰۲۴؛ شعبانی، ۱۴۰۰)، نقش باورها دوچندان می‌شود. باورهای ریاضی با شروع آموزش ریاضی در مدرسه به آرامی در ذهن افراد شکل می‌گیرد و با گذشت زمان، بر اساس تجربیات افراد و موقعیت‌هایی که پشت سر می‌گذارند، تثبیت می‌شود. گاهی این باورها محرکی برای پیشرفت، افزایش اعتمادبه‌نفس و انگیزهٔ دانش‌آموزان هستند و گاهی نیز مخرب و ناامیدکننده عمل می‌کنند. تغییر این باورها سریع و فوری نیست و نیازمند رفتار و عمل آگاهانهٔ افراد فعال در حوزهٔ آموزش ریاضی از جمله معلمان و افرادی که با دانش‌آموزان ارتباط دارند مانند والدین آن‌ها است. بنابراین، با توجه به اینکه تغییر در باورها زمان‌بر و نیازمند آگاهی و عمل همه‌جانبه است، باید تلاش شود تا از ابتدا مثبت و سازنده شکل بگیرند. پس شایسته است باورهای دانش‌آموزان و عوامل مؤثر بر آن‌ها از ابتدای آموزش ریاضی در مدرسه هر ساله ارزیابی شود و نتایج آن به اطلاع معلمان ریاضی، برنامه‌ریزان درسی و مؤلفان کتاب‌های درسی رسانده شود. لازم است باورهای دانش‌آموزان سایر پایه‌های تحصیلی نیز دربارهٔ حل مسئلهٔ ریاضی سنجیده شود. در این پژوهش، صرفاً باورهای دانش‌آموزان دربارهٔ حل سؤالات سخت ریاضی و امتحان ریاضی بررسی شده است. از این‌رو، پیشنهاد می‌شود باورهای دانش‌آموزان دربارهٔ دیگر عواملی که با ریاضی ارتباط دارند مانند کتاب ریاضی و معلم ریاضی در پژوهش‌های آینده بررسی شود.

تشکر و قدردانی

این مطالعه با حمایت دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی طبق ابلاغ گزنت شماره ۴۰۴۱/۱۰۰۴۷۳

انجام شده است، بدین وسیله از این دانشگاه تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع REFERENCES

- افشار، فاطمه، کلانتری سرچشمه، محدثه، و شیخی، فاطمه. (۲۰۲۱، ۲۹ شهریور). نقش باورهای غیرمنطقی بر اضطراب ریاضی و اضطراب پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دختر چهارم ابتدایی شهرستان یزد [مقاله ارائه شده در کنفرانس]. نهمین همایش علمی پژوهشی توسعه و ترویج علوم تربیتی و روان‌شناسی ایران، تهران، ایران.
<https://civilica.com/doc/1839172/>
- بیک، فرزانه، حسین‌زاده لطفی، فرهاد، و شاهورانی، احمد. (۱۳۸۸). بررسی باور دانش‌آموزان درباره کارگروهی حل مسئله ریاضی. تحقیقی در عملیات در کاربردهای آن، ۳(۲۲)، ۳۵-۵۰.
<https://jamlu.liau.ac.ir/article-1-77-fa.html>
- سعیدزاده، حمزه، و حجازی، الهه. (۱۳۹۳). بررسی رابطه منابع خودکارآمدی و سطح باورهای خودکارآمدی با عملکرد ریاضی دانش‌آموزان شهرستان سردشت. فصلنامه پژوهش‌های آموزش و یادگیری، ۱۱(۲)، ۳۲-۱۹.
https://tlr.shahed.ac.ir/article_2386.html
- شعبانی، مصطفی. (۱۴۰۰). بررسی باورهای دانش‌آموزان مقاطع متوسطه درباره ریاضی [پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی]. ایران‌داک.
- عمید، حسن. (۱۳۸۹). فرهنگ فارسی عمید (ویرایش پنجم). راه رشد.
- محمدیان خطیر، علی. (۱۳۹۴). بررسی باورهای دانش‌آموزان در ریاضی و تأثیر آن بر توانایی حل مسائل کلامی ریاضی آن‌ها [مقاله ارائه شده در کنفرانس]. دومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در مدیریت، اقتصاد و علوم انسانی، دبی، امارات.
<https://civilica.com/doc/493513/>
-
- Al-Abyadh, M. H. A., & Abdel Azeem, H. A. H. (2022). Academic achievement: Influences of university students' self-management and perceived self-efficacy. *Journal of Intelligence*, 10(55), 1-18.
<https://doi.org/10.3390/jintelligence10030055>
- Alvarez, M. J. I. (2023). Relationship between mathematics beliefs and student engagement in mathematics as mediated by creative self-efficacy. *EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR)*, 9(3), 93-102. <https://doi.org/10.36713/epri12481>
- Awofala, A. O., & Sopekan, O. S. (2020). Early-years future teachers' mathematical beliefs as determinants of performance in primary mathematics. *Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, 5(1), 54-68
<https://doi.org/10.23917/jramathedu.v5i1.9433>
- Bahadir, E. (2016). Metaphorical perceptions of geometrical concepts by secondary school students identified as gifted and identified as non-gifted. *International Online Journal of Educational Sciences*, 8(1), 118-137.
<http://dx.doi.org/10.15345/ijoes.2016.01.011>
- Bergqvist, E. (2024). Relations Between Mathematics Self-Efficacy and Anxiety Beliefs: When Multicollinearity Matters. *The Journal of Experimental Education*, 93(3), 565-585.
<https://doi.org/10.1080/00220973.2024.2338545>
- Can, A. A. (2021). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik problemi çözmeye ilişkin algılarının metaforlar yoluyla analizi. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 103-118.
<https://doi.org/10.29065/usakead.882143>
- Çekirdekci, S. (2020). Metaphorical perceptions of fourth-grade primary students towards mathematics lesson. *International Journal of Psychology and Educational Studies*, 7(4), 114-131.
<https://doi.org/10.17220/ijpes.2020.04.011>
- Cihan, F., & Akkoç, H. (2023). Metaphorical perceptions of vocational high school students on mathematical problem solving. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 6(2), 102-117.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/fmgtd/issue/77818/1175117>
- Chan, K. K., & Reynolds, B. L. (2022). Metaphoric beliefs of students engaged in dynamic mathematics lessons. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(10), Article Em2169.

<https://doi.org/10.29333/ejmste/12463>

- Ertem Akbas, E., & Cancan, M. (2020). 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(3), 1054-1075. <https://iojet.org/index.php/IOJET/article/view/871>
- Fitzmaurice, O., O'Meara, N., & Johnson, P. (2021). Highlighting the relevance of mathematics to secondary school students-Why and how. *European Journal of STEM Education*, 6(1), 1-13. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/10895>
- Frank, K., & Lester, Jr. (2002). Implications of research on students' beliefs. In G. C. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (pp. 345-353). Kluwer Academic Publishers. https://doi.org/10.1007/0-306-47958-3_20
- Gafoor, K. A., & Kurukkan, A. (2015, August 18-19). *Why high school students feel mathematics difficult? An exploration of affective beliefs* [Conference presentation]. The National Seminar on Pedagogy of Teacher Education Trends and Challenges, Kerala, India. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED560266.pdf>
- Grigutsch, S., & Törner, G. (1998). *World views of mathematics held by university teachers of mathematics science*. UD, Fachbereich Mathematik.
- Habók, A., Magyar, A., Németh, M. B., & Csapó, B. (2020). 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, Article 101634. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101634>
- Hakim, A. R., Dewi, M. L., Zamrudu, W., Dewajani, H., & Ro'isatin, U. A. (2023). How student beliefs related to mathematics are influenced by students' past experiences. *Technium*, 43, 97-101. <https://doi.org/10.47577/tssj.v43i1.8738>
- Horzum, T., & Yildirim, G. (2016). High school students' metaphors about geometry. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(40), 357-374. <https://doi.org/10.21764/efd.53998>
- Howard, P. (2013). *Using hermeneutic phenomenology to investigate pre-service secondary mathematics teachers' beliefs about mathematics and the teaching and learning of mathematics* [Unpublished Doctoral Dissertation, University of Oklahoma]. <https://hdl.handle.net/11244/7683>
- Ismail, N., Abdullah, N. H. M., Osman, R., Ramli, N., & Hilmi, Z. A. G. (2021). Primary school pupils' images of mathematics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1988(1), Article 012051. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1988/1/012051>
- Jenifer, J. B., Jaxon, J., Levine, S. C., & Cimpian, A. (2024). "You need to be super smart to do well in math!" Young children's field-specific ability beliefs. *Developmental Science*, 27(1), Article e13429. <https://doi.org/10.1111/desc.13429>
- Kövecses, Z. (2018). Metaphor in media language and cognition: A perspective from conceptual metaphor theory. *Lege Artis*, 3(1), 124-141. <http://dx.doi.org/10.2478/lart-2018-0004>
- Lakoff, G. (2009). *The political mind: A cognitive scientist's guide to your brain and its politics*. Penguin Books.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. University of Chicago Press.
- Markovits, Z., & Forgasz, H. (2017). "Mathematics is like a lion": Elementary students' beliefs about mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 96(1), 49-64. <https://doi.org/10.1007/s10649-017-9759-2>
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 575-596). Macmillan. <https://peterliljedahl.com/wp-content/uploads/Affect-McLeod.pdf>
- Morali, S., Uğurel, I., & Koçyiğit, S. (2022). Matematik öğretmen adaylarının matematik ve onun doğasına ilişkin metaforik algıları ve zihinsel imgeleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(1), 27-51. <https://doi.org/10.51460/baebd.1036337>
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of*

- Educational Research*, 62(3), 307-332. <https://doi.org/10.3102/00346543062003307>
- Pehkonen, E. (1995). *Pupils' view of mathematics: Initial report for an international comparison project. Department of Teacher Education (Research Report 152)*. University of Helsinki. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED419712.pdf>
- Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (2002). *Motivation in education: Theory, research, and applications* (2nd ed.). Prentice Hall.
- Pokhrel, M., & Poudel, M. P. (2024). Exploring factors contributing to indifference towards learning mathematics among secondary school students in Nepal. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 15(1), 51-60. <https://doi.org/10.61841/turcomat.v15i1.14355>
- Roesdiana, L. (2023). Mathematics beliefs of secondary school students: A systematic reviews. *Journal of Research in Science and Mathematics Education (J-RSME)*, 2(1), 13-18. <https://doi.org/10.56855/jrsmc.v2i1.245>
- Rupnow, R. L. (2019). *Examining connections among instruction, conceptual metaphors, and beliefs of instructors and students* [Doctoral Dissertation, Virginia Tech]. <http://hdl.handle.net/10919/92012>
- Ryan, K. E., Ryan, A. M., Arbuthnot, K., & Samuels, M. (2007). Students' motivation for standardized math exams. *Educational Researcher*, 36(1), 5-13. <https://doi.org/10.3102/0013189X06298001>
- Şahin, B. (2013). The metaphoric perceptions of prospective teachers towards the concepts of "mathematics teacher", "mathematics" and "mathematics lesson". *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 9(1), 313-321. <https://doi.org/10.17860/efd.03119>
- Schinck, A. G., Neale Jr, H. W., Pugalee, D. K., & Cifarelli, V. V. (2008). Using metaphors to unpack student beliefs about mathematics. *School Science and Mathematics*, 108(7), 326-333. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2008.tb17845.x>
- Schoen, R. C., & LaVenía, M. (2019). Teacher beliefs about mathematics teaching and learning: Identifying and clarifying three constructs. *Cogent Education*, 6(1), Article 1599488. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2019.1599488>
- Schonfeld, A. H. (1985, March 31 - April 4). *Students' beliefs about mathematics and their effect on mathematical performance: A questionnaire analysis beliefs* [Conference presentation]. The Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL, United States. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED259950.pdf>
- Schonfeld, A. H. (1989). Explorations of students' mathematical beliefs and behavior. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20, 338-355. <https://doi.org/10.2307/749440>
- Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense making in mathematics (Reprint). *Journal of Education*, 196(2), 1-38. <https://doi.org/10.1177/002205741619600202>
- Sinkie, A. M. (2022). *Preparatory school students' beliefs in problem solving of mathematics classes in Hulet Ejjju Enesie Woreda, Amhara Regional State, Ethiopia* [Master's thesis, Haramaya University]. <http://ir.haramaya.edu.et/hru/handle/123456789/4811>
- Sintema, E. J., & Jita, T. (2022). Gender differences in high school students' beliefs about mathematical problem solving. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 21(10), 395-417. <https://doi.org/10.26803/ijlter.21.10.22>
- Son, J. W., & Lee, M. Y. (2021). Exploring the relationship between preservice teachers' conceptions of problem solving and their problem-solving performances. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19, 129-150. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-10045-w>
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 127-146). MacMillan.
- Yee, S. P. (2012). *Students' metaphors for mathematical problem solving* [Doctoral Dissertation, Kent State University]. <https://www.proquest.com/openview/9817ac37b51d28c7904e0caefc50808b>

- Yildirim, E., Öner, F. K., Eyüpoğlu, İ., Göktepeliler, Ö., & Doğan, C. (2024). Metaphorical perceptions of preservice teachers enrolled in different departments about the concept of “Art”: The case of Bartın university, faculty of education. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 13(1), 40-62. <https://doi.org/10.14686/buefad.1326199>
- Yin, H., Shi, L., Tam, W. W. Y., & Lu, G. (2020). Linking university mathematics classroom environments to student achievement: The mediation of mathematics beliefs. *Studies in Educational Evaluation*, 66, Article 100905. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100905>
- Zhang, D., & Wang, C. (2020). The relationship between mathematics interest and mathematics achievement: Mediating roles of self-efficacy and mathematics anxiety. *International Journal of Educational Research*, 104, Article 101648. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101648>

پی‌نوشت‌ها

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Pajares 2. Grigutsc & Törner 3. Thompson 4. Schoenfeld 5. Awofal & Sopekan 6. Fitzmaurice 7. Al-Abyad & Abdel Azeem 8. Roesdiana 9. McLeod 10. Alvarez 11. Pehkonen 12. Schoe & LaVenja 13. Habók 14. Zhan & Wang 15. Bergqvist 16. Pintric & Schunk 17. Sinkie 18. Hakim 19. Ryan 20. Sintem & Jita 21. So & Lee 22. Bahadir 23. Can 24. Ciha & Akkoc | <ol style="list-style-type: none"> 25. Ertem Akba & Cancan 26. Horzu & Yildirim 27. Ismail 28. Markovit & Forgasz 29. Schinck 30. Morali 31. Kövecses 32. Lakof & Johnson 33. Lakoff 34. Çekirdekci 35. Yee 36. Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 37. Howard 38. Cha & Reynolds 39. Rupnow 40. Yin 41. Fran & Lester 42. Şahin 43. Holsti 44. Cramers V 45. Gafoo & Kurukkan 46. Jenifer 47. Pokhre & Poudel |
|--|---|