



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Identifying the Beliefs of Sixth Grade Students about Solving Mathematics Problems Using Metaphors

Narges Yaftian^{*,1}, Asma Nekuei²

¹ Associate professor, Department of Mathematics, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran (Corresponding Author)

² M.S. in Mathematics Education, Department of Mathematics, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Keywords:

- Beliefs
- Beliefs about Mathematical Problem Solving
- Metaphors
- Sixth Grade Students

Background and Objectives: Students' mathematical performance and their mathematical beliefs have a mutual effect on each other. In the process of mathematics teaching-learning, students' beliefs are being formed. Also, when students face more challenging problems, their beliefs undergo changes. The purpose of this research is to investigate the beliefs of sixth grade elementary students about solving mathematics problems based on metaphors. **Methods:** The research was done using a descriptive-survey method. The statistical population is the sixth grade female students of Shahrekord District 2, 30 of whom were selected based on random-cluster sampling. The research tool was a questionnaire containing two problems and at the end of each problem, there was a question related to the students' point of view. Descriptive and inferential statistics were used to analyze the data. First, students' metaphors about problem 1 were categorized into 7 categories and about problem 2 into 4 categories, which indicated positive, neutral or negative beliefs. **Findings:** Among these categories were "lawful", "beneficial" and "annoying" and it shows that some consider solving mathematical problems as requiring laws and algorithms and some believed that these problems are useful in life and some described them as painful and annoying. **Conclusion:** The results showed that 56.7 percent have positive or neutral beliefs about problem 1 and 43.3 percent about problem 2. Also, 52.2 percent of the students who gave correct responses in problem 1 and 33.3 percent of students who gave correct responses in problem 2 presented positive metaphors and 85.7 percent of the students who answered problem 1 and 21.1 percent of the students who gave an incorrect response for problem 2 or left it nonresponse mentioned negative metaphors.

1 .Corresponding author
✉ yaftian@sru.ac.ir

ISSN (Online): 2645-7717

DOI: [10.48310/ITT.2023.3150](https://doi.org/10.48310/ITT.2023.3150)


Received: 2023/05/2

Reviewed: 2023/09/12

Accepted: 2023/09/30

PP: 91- 107

Citation (APA): Yaftian, N., & Nekuei, A. (2023). Identifying the beliefs of sixth grade students about solving mathematics problems using metaphors. *The Journal of Theory and Practice in Teachers Education*, 10 (17), 91 - 107.

 <https://doi.org/10.48310/ITT.2023.3150>

شناسایی باورهای دانش‌آموزان پایه ششم درباره حل مسئله ریاضی با استفاده از استعاره‌ها

مقاله پژوهشی

نرگس یافتیان^{۱*}، اسما نکوئی قهفرخی^۲

۱. دانشیار گروه ریاضی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

۲. کارشناسی ارشد آموزش ریاضی و دبیر ریاضی استان چهارمحال و بختیاری

چکیده

پیشینه و اهداف: عملکرد ریاضی دانش‌آموزان و باورهای ریاضی آن‌ها بر یکدیگر تاثیر متقابل دارند. در فرایند یاددهی-یادگیری ریاضی، باورهای دانش‌آموزان در حال شکل‌گیری است. همچنین، زمانی که دانش‌آموزان، با مسائل چالش‌برانگیزتر مواجه می‌شوند، باورهای آن‌ها دستخوش تغییراتی می‌گردد. هدف از پژوهش حاضر، بررسی باورهای دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی درباره حل مسئله ریاضی بر اساس استعاره‌ها است. **روش‌ها:** این پژوهش به روش توصیفی-پیمایشی انجام شد. جامعه آماری، دانش‌آموزان دختر پایه ششم ناحیه ۲ شهرکرد است که بر اساس نمونه‌گیری تصادفی-خوشه‌ای، ۳۰ نفر انتخاب شدند. ابزار پژوهش، پرسش‌نامه‌ای شامل دو مسئله و در انتهای هر یک از مسئله‌ها، پرسشی در رابطه با دیدگاه دانش‌آموزان قرار داشت. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمارهای توصیفی و استنباطی استفاده گردید. ابتدا، استعاره‌های دانش‌آموزان درباره مسئله ۱ در ۷ مقوله و درباره مسئله ۲ در ۴ مقوله دسته‌بندی شدند که نشانگر باورهای مثبت، خنثی یا منفی بودند. **یافته‌ها:** از جمله این مقوله‌ها، «قانونمند»، «سودمند» و «آزاردهنده» بود و بیانگر آن است که برخی، حل مسائل ریاضی را نیازمند قوانین و الگوریتم‌ها می‌دانند و برخی معتقدند که این مسائل در زندگی کاربرد دارند و عده‌ای نیز، آن‌ها را رنج‌آور و آزاردهنده توصیف کردند. **نتیجه‌گیری:** نتایج نشان داد ۵۶/۷ درصد درباره مسئله ۱ و ۴۳/۳ درصد درباره مسئله ۲، باورهای مثبت یا خنثی دارند. همچنین، ۵۲/۲ درصد از افرادی که در حل مسئله ۱ و ۳۳/۳ درصد از افرادی که در حل مسئله ۲ پاسخ درست داده‌اند، استعاره‌های مثبتی ارائه کرده‌اند و ۸۵/۷ درصد از دانش‌آموزانی که برای مسئله ۱ و ۲۱/۱ درصد از دانش‌آموزانی که برای مسئله ۲، پاسخ نادرست بیان نموده‌اند یا بدون پاسخ رها کرده‌اند، استعاره‌های منفی ذکر نموده‌اند.

DOI: [10.48310/ITT.2023.3150](https://doi.org/10.48310/ITT.2023.3150)

واژه‌های کلیدی:

- باورها
- باورها درباره حل مسئله ریاضی
- استعاره‌ها
- دانش‌آموزان پایه ششم

۱. نویسنده مسئول

yaftian@sru.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۲/۱۲

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۶/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۷/۰۸

شماره صفحات: ۹۱-۱۰۷

COPYRIGHTS



©2024 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.

مقدمه

باتوجه به اهمیت روزافزون ریاضی، این علم موضوعی محوری در آموزش عمومی محسوب می‌شود (Fadaee & Ahmad, 2013; Pour Mobarakeh, 2013) و جایگاه ویژه‌ای در سیستم‌های آموزشی جوامع مختلف دارد و همچنین به‌عنوان یکی از مسائل مهم آموزش و پرورش به شمار می‌آید. فرایند یاددهی و یادگیری ریاضی با چالش‌هایی روبرو است و تحت‌تاثیر عواملی قرار می‌گیرد که عملکرد و میزان موفقیت دانش‌آموزان را تغییر می‌دهند (Son & Lee, 2021; Shabani & Yaftian, 2022). از جمله این عوامل تاثیرگذار، باورهایی است که افراد درباره ریاضی دارند (Markovits & Forgasz, 2017; Yee, 2017; Hakim et al, 2023).

باورها، ساختارهای ذهنی هستند که بین دو حوزه شناختی^۱ و عاطفی^۲ قرار دارند (Awofala & Sopekan, 2020) و آگاهانه یا ناخودآگاهانه بر رفتار و عملکرد افراد تاثیر می‌گذارد (Alvarez, 2023; Pehkonen, 1995; Rupnow, 2019; Syamsuri & Bahtiar, 2023; Schinck et al, 2008; 2019). آن‌ها در طی دوره‌های طولانی مدت و سال‌های تحصیل دانش‌آموزان شکل می‌گیرند (Awofala & Sopekan, 2020). باورهای مثبت، فرایند یاددهی-یادگیری را برای دانش‌آموزان لذت‌بخش‌تر می‌کنند و به آن‌ها انگیزه و اعتماد به نفس برای یادگیری می‌دهند (Hessam, 2012) اما برعکس، باورهای منفی، این فرایند را مختل می‌نمایند و انگیزه دانش‌آموزان را سلب می‌کنند. همین امر موجب می‌شود تا دانش‌آموزان زمانی که موفق نمی‌شوند مسائل ریاضی را حل کنند، دچار احساس یاس و شکست گردند (Schoenfeld, 1985; Shabani & Yaftian, 2022; Hessam, 2012). از آنجاکه باورها در فرایند یاددهی و یادگیری ریاضی نقش اساسی ایفا می‌کنند، نیازمند بررسی دقیق‌تری هستند.

پیشینه پژوهش

پژوهش‌های متعددی برای شناسایی باورهای ریاضی دانش‌آموزان انجام شده است. برای مثال شعبانی و یافتیان (Shabani & Yaftian, 2022) در پژوهشی به‌منظور بررسی باورهای دانش‌آموزان پایه نهم درباره توانایی خود در فرایند یاددهی-یادگیری ریاضی بر اساس پرسش‌نامه‌ای نشان دادند که بسیاری از دانش‌آموزان معتقدند ریاضیات تنها به خاطر سپردن فرمول‌ها و رویه‌ها و سپس کسب نمره خوب است. افراد با این باور، تنها آن بخش از مطالب ریاضی که در آزمون‌ها مورد پرسش قرار می‌گیرند را باارزش می‌دانند؛ زیرا به کمک این مطالب می‌توانند نمره خوبی کسب کنند و مورد تحسین والدین و افراد دیگر قرار گیرند. عده‌ای دیگر از دانش‌آموزان نیز بر این باور بودند که مسائل ریاضی حتماً باید در مدت‌زمان کوتاه و مشخصی حل شوند و اگر در آن زمان موفق به حل مسئله نشوند، به تلاش خود ادامه نمی‌دهند. همچنین، هدایت الله و سیکس (Hidayatullah & Csikos, 2022) در پژوهش دیگری از پرسش‌نامه باورهای مرتبط با ریاضی^۳ استفاده کردند. این پرسش‌نامه باورهای دانش‌آموزان درباره ریاضی، یادگیری ریاضی، حل مسئله، تدریس ریاضی و باورها در مورد خود به‌عنوان یک ریاضی‌دان تازه‌کار را مورد ارزیابی قرار می‌داد. نتایج این پژوهش نشان داد، دانش‌آموزانی که دارای باورهای مثبت‌تری نسبت به ریاضی بودند، تمایل داشتند ریاضیات را به‌عنوان یک فعالیت اجتماعی در نظر بگیرند. همچنین، دانش‌آموزانی که باورهای مثبت‌تری نسبت به معلم ریاضی خود داشتند، ریاضی را باارزش‌تر و مهم‌تر می‌دانستند. اگرچه استفاده از پرسش‌نامه‌هایی که مستقیماً گزاره‌هایی در مورد باورها مطرح می‌کنند و از افراد می‌خواهند تا میزان موافقت خود با هر یک از گزاره‌ها را اعلام کنند، در بین پژوهشگران متداول و مورد پذیرش است؛ اما باتوجه به اینکه باورها، ساختار ذهنی هستند، بررسی و شناسایی آن‌ها، دشوار است (Shabani & Yaftian, 2022; Morali et al, 2022; Chan & Reynolds, 2022). به همین منظور استفاده از استعاره^۴

1. Cognitive
2. Affective
3. Mathematics-Related Beliefs Questionnaire
4. Metaphor

به عنوان یکی دیگر از راه‌های آگاهی از باورها و ادراکات دانش‌آموزان و آنچه در ذهن آن‌ها می‌گذرد، موردتوجه پژوهشگران قرار گرفته است (Bahadır, 2016; Can, 2021; Akbas & Cancan, 2020; González, 2013; Ismail et al., 2021; Markovits & Forgasz, 2017; Schinck et al, 2008).

از نظر لغوی، استعاره به معنی «به عاریت‌گرفتن چیزی و کاربرد کلمه‌ای در غیر معنی حقیقی خودش است» (Amid, 2010, pp.15). در واقع می‌توان گفت که استعاره‌ها، ابزارهای ذهنی هستند که افکار را در مورد مفاهیم انتزاعی و پیچیده با استفاده از تمثیل‌ها، عینیت می‌بخشند و اجازه می‌دهند تا افراد یک چیز ناشناخته دشوار را بر مبنای تجربیات قبلی خود و ویژگی‌های چیزهای شناخته شده برای درک، توصیف و توضیح مجهولات در مورد یک پدیده یا شی جدید به دیگران معرفی نمایند (Lakoff & Johnson, 1980; Akbas & Cancan, 2020). استعاره‌ها، ابزارهای مفیدی برای شناسایی باورها هستند که در آموزش و به ویژه آموزش ریاضی نقش قابل‌توجهی ایفا می‌کنند (Son & Lee, 2021; Morali et al, 2022; Chan & Reynolds, 2022; Can, 2021) زیرا به دلیل ساختار مجرد ریاضیات، تاثیر باورها در کیفیت عملکرد و رفتار مرتبط با ریاضی افراد، عمیق‌تر است (Hessam, 2012) و بررسی و آگاهی از آن‌ها از اهمیت خاصی برخوردار است. استفاده از استعاره‌ها، این مسیر را هموارتر می‌نماید و آن‌ها، اطلاعات عمیقی را در مورد ادراکات پنهان دانش‌آموزان از ریاضی، ماهیت ریاضی و تصاویر کلی موجود در ذهن ارائه می‌دهند (Morali et al, 2022). همچنین، می‌توانند به معلمان کمک کنند تا به نوع و شدت باور دانش‌آموزان پی ببرند، چه بسا که دستیابی مستقیم به این باورها به‌طور کلی، دشوار و مبهم است؛ ولی بیان استعاره‌ها به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهند تا مفاهیم بدیع^۱ و انتزاعی^۲ را به شکل تصاویر معنادار در زمینه‌ای متفاوت توصیف کنند (Schinck et al, 2008).

در ارتباط با بررسی باورهای دانش‌آموزان با استفاده از استعاره‌ها، پژوهشی در ایران انجام نشده است؛ اما در جهان برخی از پژوهش‌ها با بهره‌گیری از این رویکرد صورت گرفته‌اند که به شناخت باورهای دانش‌آموزان درباره ریاضی کمک نموده است. در این مطالعات به‌منظور آگاهی از ادراکات استعاری افراد، از آن‌ها خواسته‌اند تا درباره ریاضی، حل مسئله ریاضی، شاخه‌های مختلف ریاضی مانند هندسه و ... استعاره‌ای بیان کنند (Bahadır, 2016; Akbas & Cancan, 2020; Horzum & Yildirim, 2016; Can, 2021; Markovits & Forgasz, 2017; Schinck et al, 2008; Yee, 2012 & 2017) و یا تصویری رسم کنند (Ismail et al, 2021; Halverscheid & Rolka, 2006). سپس با دسته‌بندی و کدگذاری آن‌ها، شناخت و آگاهی بیشتری نسبت به باورهای دانش‌آموزان به دست آوردند. برای مثال، مارکوویتس و فورگاس (Markovits & Forgasz, 2017) در پژوهشی به بررسی دیدگاه‌های دانش‌آموزان دختر و پسر پایه چهارم و ششم ابتدایی از طریق به‌کار بستن استعاره‌های حیوانی پرداختند. در واقع، در این پژوهش از دانش‌آموزان خواسته شد با ذکر دلیل، ریاضی را به یک حیوان تشبیه کنند. نتایج این پژوهش نشان داد که برخی دانش‌آموزان، ریاضی را به گربه، شیر، خرگوش، دلفین، موش و ... تشبیه کرده بودند؛ زیرا آن‌ها باور داشتند، یادگیری ریاضی نیازمند هوش و خرد است. تعدادی از دانش‌آموزان نیز، ریاضی را به حیواناتی مانند گاو تشبیه کردند که وجود آن‌ها در زندگی بشر، ضرورت دارد و همچنین، برخی دیگر، در استعاره‌های خود به حیواناتی از جمله مار و توتیای دریایی اشاره نمودند که می‌توانند به انسان‌ها آسیب بزنند و در واقع، به این صورت دیدگاه منفی خود نسبت به ریاضی را نشان دادند.

کن (Can, 2021) در پژوهش خود به بررسی ادراکات استعاری دانش‌آموزان پایه چهارم درباره حل مسئله ریاضی پرداخت. وی، استعاره‌های دانش‌آموزان را با توجه به دلایلی که مطرح کرده بودند در شش مقوله، دسته‌بندی نمود. از جمله مقوله‌هایی که در این پژوهش مطرح شدند، می‌توان به مقوله‌های «سرگرم‌کننده»، «کاربردی و ضروری بودن»، «جنبه هوش و ذهن» و «دشوار» اشاره نمود. نتایج این مطالعه نشان داد، اکثر دانش‌آموزان درک مثبتی از حل مسئله ریاضی داشتند. در مطالعه‌ای دیگر، هرزوم و ییلدریم (Horzum & Yildirim, 2016) در مطالعه‌ای با هدف آشکارسازی درک دانش‌آموزان دبیرستانی درباره هندسه، از روش کیفی با رویکرد پدیدارشناسی استفاده نمودند و با به‌کارگیری

استعاره‌ها، سعی در واکاوی باورهای دانش‌آموزان داشتند. آن‌ها از دانش‌آموزان پایه‌های نهم تا دوازدهم یک دبیرستان در ترکیه خواستند تا به کمک استعاره و با ذکر دلیل، هندسه را توصیف نمایند. سپس، این استعاره‌ها را در ده مقوله مانند مقوله‌های «کاربردی»، «سرگرم‌کننده» و «دشوار» دسته‌بندی نمودند و با بررسی مقوله‌های حاصل، آن‌ها را در سه دسته مثبت، منفی و خنثی قرار دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که اکثریت شرکت‌کنندگان، ادراکات مثبت یا خنثی در مورد هندسه داشتند و حدود یک‌چهارم آن‌ها، ادراکات منفی داشتند. از جمله مقوله‌هایی که ادراکات مثبت یا خنثی دانش‌آموزان را نشان می‌داد می‌توان به مقوله‌های «جنبه هوش و ذهن»، «شامل اصطلاحات، شکل‌ها و عملیات»، «داشتن رابطه جز از کل» و «سرگرم‌کننده» اشاره کرد. برخی از مقوله‌ها مانند «پیچیده»، «دشوار»، «خسته‌کننده» و «بی‌پایان» نمایانگر ادراکات منفی دانش‌آموزان بودند.

همچنین، یی (Yee, 2017) در پژوهشی به منظور آگاهی از باورهای دانش‌آموزان، پرسش‌نامه‌ای شامل سه مسئله ریاضی به دانش‌آموزان ارائه داد و از آن‌ها خواست تا علاوه بر پاسخ به مسائل، دیدگاه خود نسبت به مسائل را به کمک استعاره بیان نمایند و سپس استعاره‌های آن‌ها را بر اساس نظریه استعاره مفهومی^۱ لاکف و جانسون (Lakoff & Johnson, 1980) در سه دسته استعاره‌های ساختاری، هستی‌شناختی و هم‌جهت قرار داد. منظور از استعاره‌های ساختاری، استعاره‌هایی است که در آن‌ها یک مفهوم بر اساس تجربیات و ادراکات فرهنگی و اجتماعی به یک مفهوم دیگر تشبیه می‌شود. البته بین مفهومی که به کمک استعاره به مفهوم دیگر تشبیه می‌گردد، شباهتی وجود ندارد و زمینه متفاوتی از یکدیگر دارند (Lakoff & Johnson, 1980). از جمله استعاره‌های ساختاری مورد استفاده توسط دانش‌آموزان درباره مسائل در پژوهش یی (Yee, 2017) می‌توان به استعاره‌هایی مانند «سفر» و «مسابقه» اشاره کرد. منظور از استعاره‌های هستی‌شناختی آن دسته از استعاره‌ها هستند که مفاهیم انتزاعی را با جان بخشیدن به پدیده‌های فیزیکی مانند اشیاء، اجسام و یا فعالیت‌ها توصیف می‌نمایند. برای نمونه، دانش‌آموزی حل مسئله را به فرایند «بازی ذهن» تشبیه نموده است. در واقع، در این مثال دانش‌آموز به ذهن، جان بخشیده است و آن را به موجودی که بازی می‌کند، تشبیه کرده است. همچنین، استعاره‌های هم‌جهت، دسته‌ای از استعاره‌ها هستند که در آن‌ها یک مفهوم بر اساس مفهوم دیگر توصیف نمی‌شود بلکه، یک نظام کامل از مفاهیم بر اساس مفهوم دیگر سازمان‌دهی می‌شود. برای مثال، دانش‌آموزی به منظور توصیف یک مسئله که در حل آن، اعمال جبری به کار رفته است، استعاره‌های «ضرب» و «جمع» را بیان نمود. در واقع، در این نوع استعاره‌ها جنبه نوشتاری و محاسباتی حل مسئله مورد توجه قرار می‌گیرد و همچنین به شرایط بیرونی و ظاهری حل مسئله پرداخته می‌شود. نمونه‌ای دیگر از استعاره‌های هم‌جهت به این صورت است که دانش‌آموزی استعاره «مثلث» را برای پرسشی که مربوط به محاسبه محیط و مساحت یک شکل هندسی بود، مورد استفاده قرار داد. نتایج این پژوهش نشان داد که دانش‌آموزان حل مسئله را بیشتر با استعاره‌های ساختاری توصیف نموده‌اند.

از هر آنچه گفته شد، می‌توان بیان کرد که باورهای ریاضی و یادگیری و حل مسئله ریاضی در تعامل با یکدیگر هستند که باورها در طی سال‌های تحصیل و دوره‌های طولانی‌مدت شکل می‌گیرند. به همین دلیل، هابوک و همکاران (Habok et al, 2020) آن‌ها را به‌عنوان یکی از قوی‌ترین جنبه‌های عملکرد افراد به شمار می‌آورند. همچنین، فدایی و احمدپورمبارکه (Fadaee & Ahmad Pour Mobarakeh, 2013) باورها را به عنوان سنگ زیربنای تدریس و یادگیری ریاضی معرفی می‌نمایند که نیازمند توجه بیشتری هستند. درس ریاضی از جمله درس‌هایی است که از شروع آموزش مدرسه‌ای در برنامه درسی جوامع مختلف قرار گرفته است. در نتیجه، باورهای مرتبط با آن نیز از آغاز آموزش رسمی یعنی مقطع ابتدایی در ذهن دانش‌آموزان نقش می‌بندد. همچنین، به تدریج در پایه‌های بعدی تکامل می‌یابد و در پایه ششم به یک ثبات نسبی می‌رسد. علی‌رغم اهمیت باورها در مقطع ابتدایی، در زمینه باورهای دانش‌آموزان درباره ریاضی، در داخل کشور، پژوهش‌های زیادی صورت نگرفته است و اغلب مطالعات انجام شده نیز بر باورهای

دانش‌آموزان مقطع متوسطه اول و دوم درباره ریاضی تمرکز داشته است (برای مثال، Shabani & Yaftian, 2022). پژوهش حاضر برای شناسایی باورهای دانش‌آموزان پایه ششم انجام گردیده است؛ زیرا آگاهی از باورهای دانش‌آموزان مقطع ابتدایی درباره ریاضی و حل مسئله علاوه بر اینکه می‌تواند فرایند یاددهی - یادگیری را تسهیل نماید، کمک می‌کند تا عواملی که در شکل‌گیری باورهای منفی نقش دارند، شناسایی شوند. البته از آنجاکه باورها، ساختارهای ذهنی هستند، دستیابی به آن‌ها به صورت مستقیم، دشوار به نظر می‌رسد. پس رویکرد پژوهش حاضر بررسی باورهای دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی درباره مسائل ریاضی مبتنی بر استعاره‌ها است که این روش بر اساس جستجوهای پژوهشگران مطالعه حاضر، در پژوهش‌های داخلی یافت نشد. به عبارت دیگر، پژوهش‌هایی که در ایران مرتبط با باورها انجام شده است به این صورت است که تعدادی گزاره در اختیار افراد قرار داده و از آن‌ها خواسته‌اند تا میزان موافقت خود را با هریک از گزاره‌ها بیان نمایند اما در مطالعات جهانی در مقاطع تحصیلی مختلف از ادراکات استعاری برای شناسایی باورهای دانش‌آموزان استفاده کرده‌اند. پژوهش حاضر قصد دارد به سؤال زیر پاسخ دهد:

سؤال پژوهش: دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی چه ادراکات استعاری درباره مسائل ریاضی دارند؟

روش

هدف از پژوهش حاضر که به روش توصیفی - پیمایشی انجام شده است، بررسی باورهای دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی درباره حل مسئله ریاضی به کمک استعاره‌ها است. جامعه آماری این پژوهش، دانش‌آموزان دختر پایه ششم ابتدایی ناحیه ۲ شهرستان شهرکرد و نمونه آماری شامل ۳۰ نفر از این دانش‌آموزان بود که به روش نمونه‌گیری تصادفی - خوشه‌ای انتخاب شدند. ابزار پژوهش، پرسش‌نامه‌ای شامل دو مسئله از کتاب درسی پایه ششم ابتدایی بود که در انتهای هریک از این مسئله‌ها، پرسشی در رابطه با دیدگاه دانش‌آموزان درباره آن مسئله قرار داشت که این پرسش با الهام از پژوهش‌های مرتبط (Yee, 2012, 2017) و بر اساس فرهنگ و شرایط دانش‌آموزان پایه ششم و مشورت با صاحب‌نظران تدوین گردید. این دو مسئله ریاضی به گونه‌ای انتخاب شدند که یکی از آن‌ها دارای شکل بود تا دانش‌آموزان را در جهت حل مسئله راهنمایی نماید و چالش کمتری برای آن‌ها داشته باشد و مسئله دیگر، یک مسئله کلامی بود که برای دانش‌آموزان چالش بیشتری به همراه داشت. این دو مسئله به ترتیب در شکل‌های ۱ و ۲ ارائه شده‌اند.

(۱) با توجه به الگوی زیر، شکل چهارم الگو را رسم و جدول را کامل کنید.

شماره‌ی شکل	۱	۲	۳	۴	۵	۶
تعداد مربع‌ها						
رابطه‌ی بین تعداد مربع‌ها و شماره‌ی شکل‌ها						

چه رابطه‌ای بین تعداد مربع‌ها و شماره‌ی شکل‌ها وجود دارد؟

این سوال شما را یاد چه چیزی در زندگی انداخت؟ چرا؟

شکل ۱. تمرین ۳ صفحه ۶ کتاب ریاضی پایه ششم ابتدایی

این مسئله از کتاب ریاضی پایه ششم ابتدایی در مورد الگویابی بین اشکال و شماره آن‌ها است که در انتهای آن از دانش‌آموزان خواسته شده بود تا استعاره‌ای به کار ببرند. در شکل ۲، مسئله ۲ پرسش‌نامه ذکر شده است که یک مسئله کلامی مربوط به بخش‌پذیری اعداد است.

۲ الف) تعداد دانش‌آموزان کلاسی ۲۵ نفر است. معلم، دانش‌آموزان کلاس را در گروه‌های چند نفره دسته‌بندی کند تا همه دانش‌آموزان کلاس در گروه‌هایی با تعداد مساوی قرار گیرند؟

ب) اگر تعداد دانش‌آموزان کلاس بین ۲۰ تا ۳۰ نفر باشد، در چه صورتی نمی‌توان آنها را به هیچ یک از گروه‌های ۲، ۳، ۵ و ۹ نفره با تعداد مساوی دسته‌بندی کرد؟

این سوال شما را یاد چه چیزی در زندگی انداخت؟ چرا؟

شکل ۲. تمرین ۱ صفحه ۱۵ کتاب ریاضی پایه ششم ابتدایی

در راستای اعتبار پژوهش، در تمامی مراحل از جمله گزینش و تدوین سؤالات پرسش‌نامه و همچنین، تجزیه و تحلیل داده‌ها، از نظرات متخصصان آموزش ریاضی بهره گرفته شد. در فرایند اجرای پرسش‌نامه پژوهش، از دانش‌آموزان خواسته شد تا به هر یک از مسائل پاسخ دهند و همچنین، دیدگاه خود را نسبت به این مسائل بیان کنند. پاسخ‌های دانش‌آموزان به هر یک از دو مسئله ریاضی، مورد ارزیابی قرار گرفت و به سه دسته درست، نادرست و بدون پاسخ دسته‌بندی گردیدند. سپس، استعاره‌های مطرح شده، بررسی شدند و با مشورت و هم‌فکری صاحب‌نظران آموزش ریاضی و با ایده گرفتن از چارچوب پژوهش‌های مرتبط (Horzum & Yildirim, 2016; Can, 2021; Bahadır, 2016) در چند مقوله قرار گرفتند و سپس در سه دسته مثبت، خنثی یا منفی طبقه‌بندی گردیدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده، از آمار توصیفی شامل جدول‌های فراوانی و درصد فراوانی‌ها و آمار استنباطی شامل آزمون خی‌دو در نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ استفاده شد.

یافته‌ها

برای پاسخ به سؤال پژوهش، ابتدا استعاره‌هایی که دانش‌آموزان در ارتباط با هر یک از مسائل پرسش‌نامه مطرح کرده بودند، بررسی شد و در چند مقوله که مضامین مختلفی را روایت می‌کردند، دسته‌بندی شدند. سپس، به‌منظور یافتن ارتباط بین مقوله‌ها با نوع پاسخ‌های دانش‌آموزان به مسائل ریاضی، وضعیت پاسخ‌های آن‌ها (درست، نادرست و بدون پاسخ) مشخص گردید و به کمک آمار توصیفی و جدول‌های فراوانی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. از ۳۰ دانش‌آموز شرکت‌کننده در پژوهش، ۲۲ نفر از آن‌ها در ارتباط با مسئله ۱ پرسش‌نامه، استعاره بیان کردند که شامل ۲۰ استعاره مختلف بود. در واقع، ۸ نفر از این دانش‌آموزان، استعاره‌ای بیان ننموده‌اند. به منظور، بررسی باورهای دانش‌آموزان، استعاره‌های آن‌ها در ۷ مقوله به‌صورت زیر دسته‌بندی شده‌اند:

۱. آسان: تعدادی از دانش‌آموزان از تشبیهاتی استفاده کرده‌اند که بیانگر سادگی مسئله برای آن‌ها بوده است.
۲. لذت‌بخش: استعاره‌های برخی از دانش‌آموزان نیز، نشان می‌دهد که مسئله الگویابی برای آن‌ها شیرین و لذت‌بخش بوده است.
۳. سودمند: برخی از دانش‌آموزان، از عبارت‌هایی استفاده کرده‌اند که بیانگر سودمندی این مسئله است.
۴. سرگرم‌کننده: تعدادی از دانش‌آموزان نیز، یافتن الگوی بین شکل‌های مسئله را به بازی و سرگرمی تشبیه کرده‌اند.
۵. قانونمند: برخی از دانش‌آموزان تشبیهاتی به کار برده‌اند که اشاره به وجود نظم و قانون موجود در مسئله دارد.
۶. متشکل از اجزا: یکی از دانش‌آموزان نیز بر این باور بوده است که این مسئله شامل چند قسمت است و از اجزایی تشکیل شده است.

۷. **آزاردهنده:** عده‌ای از دانش‌آموزان پایه ششم، مسئله ۱ پرسش‌نامه را آزاردهنده و دشوار می‌دانستند. در جدول ۱، مقوله‌های به‌دست‌آمده و استعاره‌های دانش‌آموزان همراه با یک مثال از زبان خودشان به همراه فراوانی و درصد آن‌ها ارائه گردیده است.

جدول ۱. توزیع فراوانی مقوله‌ها، استعاره‌های دانش‌آموزان و یک مثال از آن‌ها درباره مسئله ۱

مقوله‌ها	استعاره‌ها	مثال	فراوانی	درصد
آسان	آب خوردن	حل کردن این سؤال، مانند آب خوردن ساده است.	۳	۱۳/۶۳
	نفس کشیدن	این سؤال، به اندازه نفس کشیدن آسان بود.		
	راه رفتن	این سؤال، مانند راه رفتن آسان بود و مشکلی نداشتیم.		
لذت‌بخش	بستنی خوردن	پاسخ دادن به این سؤال مانند بستنی خوردن، لذت‌بخش و شیرین و جذاب است.	۵	۲۲/۷۲
	شیرینی	این سؤال مانند شیرینی، شیرین و دوست‌داشتنی است.		
	خوابیدن	این سؤال مانند خوابیدن، بسیار لذت‌بخش است.		
	شکر	سؤال مانند شکر شیرین بود.		
سودمند	شانس داشتن	سؤال مانند داشتن شانس در انجام کارها، لذت‌بخش است.	۲	۹/۰۹
	جمع کردن پول در قلم	این سؤال مانند جمع کردن پول‌هایم در قلم مفید است.		
سرگرم‌کننده	تفکیک زباله	پاسخ دادن به این سؤال مانند تفکیک کردن زباله‌ها کار مفیدی است.	۲	۹/۰۹
	بازی	این سؤال مانند بازی است زیرا هر دو سرگرم‌کننده هستند.		
قانونمند	خوراکی	سؤال مانند خوردن خوراکی سرگرم‌کننده است.	۴	۱۸/۱۸
	نظم در زندگی (دو نفر)	بین شکل‌ها نظم و الگویی وجود دارد که مثل نظم در زندگی آدم‌هاست.		
	نظم در طبیعت	بین شکل‌های این سؤال مانند اجزای طبیعت مانند گل‌ها، درختان، ابرها و آسمان که با نظم و هماهنگی قرار گرفته‌اند، نظم و قانون وجود دارد.		
متشکل	نظم در اعداد زوج و فرد	در این سؤال، بین شکل‌ها مانند بین اعداد زوج و فرد قانون و نظم وجود دارد.	۱	۴/۵۴
	نظم و هماهنگی در زندگی مورچه‌ها	این سؤال مانند زندگی مورچه‌ها است زیرا حرکت مورچه‌ها و سؤال هر دو نظم و هماهنگی دارند.		
آزاردهنده	ریاضی	این سؤال مانند ریاضی است زیرا هر دو از اجزایی مانند شکل و عدد تشکیل شده‌اند.	۵	۲۲/۷۲
	مشق نوشتن	حل کردن این سؤال مانند مشق نوشتن، کار آزاردهنده و سختی است.		
	کیک انبه	این سؤال برای من یادآور کیک انبه است زیرا هر دو نفرت‌انگیز هستند.		
	تفکیک زباله	پاسخ دادن به این سؤال مانند تفکیک کردن زباله‌ها کار سخت و حال‌به‌مزن است.		
تعداد کل	مسابقه دو	این سؤال مانند دویدن در یک مسابقه دو، بسیار سخت و آزاردهنده است.	۲۲	۱۰۰
	ریاضی	این سؤال مانند ریاضی، به‌دردنخور و سخت است.		

همان‌طور که پیشتر بیان شد، در این پژوهش از دانش‌آموزان خواسته شده بود تا استعاره‌ای از زندگی واقعی خود

ارائه نمایند، «ریاضی» نیز توسط دانش‌آموزان به‌عنوان استعاره مطرح گردید که در جدول ۱ در دو مقوله «متشکل از اجزا» و «آزاردهنده» قرار گرفت. این موضوع بیانگر این نکته است که آن‌ها، ریاضی را به‌عنوان جزئی از زندگی واقعی خود به شمار می‌آورند. با بررسی فراوانی مقوله‌هایی که در جدول ۱ ارائه شده است، مشخص می‌شود که ۴ استعاره (۱۸/۱۸) از استعاره‌های دانش‌آموزان مربوط به مقوله وجود «نظم و قانون» هستند. همچنین ۳ استعاره (۱۳/۶۳) مربوط به مقوله «آسان بودن» این مسئله و ۵ استعاره (۲۲/۷۲) مربوط به مقوله «لذت‌بخش بودن» و به طور مشابه، به همین میزان «آزاردهنده بودن» آن هستند. مقوله‌های «سودمندی» و «سرگرم‌کننده بودن» مسئله نیز، هریک با ۲ استعاره (۹/۰۹) و «تشکیل‌شده از اجزا» با ۱ استعاره (۴/۵۴) از استعاره‌ها را شامل می‌شوند. در جدول ۲، استعاره‌های دانش‌آموزان درباره مسئله ۱ به سه دسته استعاره با معانی مثبت، خنثی یا منفی تقسیم شده‌اند که هریک، نوع باور دانش‌آموزان نسبت به این مسئله را آشکار می‌کنند.

جدول ۲. توزیع فراوانی نوع باورهای دانش‌آموزان درباره مسئله ۱

نوع باورها	فراوانی	درصد فراوانی
مثبت	۱۲	۵۴/۵۴
خنثی	۵	۲۲/۷۳
منفی	۵	۲۲/۷۳
تعداد کل	۲۲	۱۰۰

بررسی جدول ۲ نشان می‌دهد ۵ استعاره که معادل ۲۲/۷۳٪ (مقوله آزاردهنده بودن) از استعاره‌های دانش‌آموزان دارای معانی منفی هستند که بیانگر باورهای منفی آن‌ها است. همچنین، ۱۲ استعاره برابر با ۵۴/۵۴٪ (شامل ۳ استعاره در مقوله آسان، ۵ استعاره در مقوله لذت‌بخش، ۲ استعاره در مقوله سودمند و ۲ استعاره در مقوله سرگرم‌کننده) از استعاره‌های دانش‌آموزان دارای معانی مثبت هستند که باورهای مثبت آن‌ها را نمایش می‌دهد. ۵ استعاره یا ۲۲/۷۳٪ (شامل ۱ استعاره در مقوله متشکل از اجزا و ۴ استعاره در مقوله قانونمندی) از استعاره‌های دانش‌آموزان هستند که به طور بارز معنی مثبت یا منفی را در مورد مسئله روایت نمی‌کنند و در دسته باورهای خنثی قرار گرفته‌اند. نتایج تجزیه و تحلیل فراوانی‌ها نشان می‌دهد که اکثر دانش‌آموزانی که استعاره مطرح کرده‌اند (۱۷ نفر) باورهای مثبت یا خنثی نسبت به مسئله ۱ پرسش‌نامه داشته‌اند.

باتوجه به جدول ۱ و ۲، فرضیه‌هایی در مورد وجود تفاوت معنادار بین فراوانی استعاره‌های مثبت، خنثی یا منفی شکل می‌گیرد. به‌منظور بررسی فرضیه‌ها از آزمون χ^2 دو تک‌بعدی با سطح اطمینان ۹۵ درصد استفاده گردید که نتایج آن نشان داد، تفاوت معناداری بین فراوانی مشاهده شده نوع استعاره‌های مثبت، خنثی یا منفی و فراوانی مورد انتظار وجود ندارد ($\chi^2=4/455$ و $df=2$ و $sig=0/108$). باوجوداینکه، تعداد استعاره‌های مثبت، ۱۲ و تعداد هریک از استعاره‌های خنثی یا منفی، ۵ است، به این دلیل که نمونه آماری، حجم کمی دارد، تفاوت، معنادار به دست نیامده است. در ادامه به مقایسه پاسخ‌های دانش‌آموزان به مسئله ۱ و مقوله‌های استعاره‌های مطرح شده توسط آن‌ها پرداخته شده است. جدول ۳، فراوانی نوع پاسخ‌های دانش‌آموزان را نشان می‌دهد.

جدول ۳. فراوانی نوع پاسخ‌های دانش‌آموزان به مسئله ۱ پرسش‌نامه

نوع پاسخ	فراوانی	درصد فراوانی
درست	۲۳	۷۶/۶۶
نادرست	۲	۶/۶۶
بدون پاسخ	۵	۱۶/۶۶
تعداد کل	۳۰	۱۰۰

بر اساس جدول ۳، اکثر دانش‌آموزان یعنی ۷۶/۶۶٪ از آن‌ها به مسئله ۱، پاسخ درستی داده‌اند و ۶/۶۶٪ به مسئله پاسخ نادرستی داده‌اند و ۱۶/۶۶٪ مسئله را بدون پاسخ رها کرده‌اند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌های جدول ۲ از آزمون χ^2 دو تک‌بعدی با سطح اطمینان ۹۵٪ استفاده گردید ($\text{sig} = ۰/۰۰۰$ و $\text{df} = ۲$ و $\chi^2 = ۲۵/۸۰۰$). با توجه به اینکه، سطح معناداری از ۰/۰۵ کمتر است؛ بنابراین بین فراوانی نوع پاسخ‌های دانش‌آموزان تفاوت معناداری وجود دارد و اکثر دانش‌آموزان به مسئله ۱ به درستی پاسخ داده‌اند. جدول ۴، به منظور بررسی و مقایسه توزیع فراوانی پاسخ‌ها بر اساس مقوله‌ها ارائه شده است.

جدول ۴. توزیع فراوانی پاسخ‌های دانش‌آموزان و مقوله استعاره‌ها برای مسئله ۱

مقوله‌ها	نوع پاسخ	فراوانی	درصد فراوانی
آسان	درست	۳	۱۰
	نادرست	۰	۰
	بدون پاسخ	۰	۰
لذت‌بخش	درست	۵	۱۶/۶۶
	نادرست	۰	۰
	بدون پاسخ	۰	۰
سودمند	درست	۲	۶/۶۶
	نادرست	۰	۰
	بدون پاسخ	۰	۰
سرگرم‌کننده	درست	۲	۶/۶۶
	نادرست	۰	۰
	بدون پاسخ	۰	۰
قانونمند	درست	۴	۱۳/۳۳
	نادرست	۰	۰
	بدون پاسخ	۰	۰
متشکل از اجزا	درست	۰	۰
	نادرست	۰	۰
	بدون پاسخ	۱	۳/۳۳
آزاردهنده	درست	۱	۳/۳۳
	نادرست	۲	۶/۶۶
	بدون پاسخ	۲	۶/۶۶
فاقد استعاره	درست	۶	۲۰
	نادرست	۰	۰
	بدون پاسخ	۲	۶/۶۶
تعداد کل		۳۰	۱۰۰

از بین ۳۰ دانش‌آموز شرکت‌کننده، ۲۳ نفر از آن‌ها مسئله ۱ را به درستی پاسخ داده‌اند. بررسی استعاره‌های این ۲۳ دانش‌آموز نشان می‌دهد که ۱۷ نفر از آن‌ها برای مسئله ۱ استعاره نیز به کار برده‌اند و ۶ نفر درحالی‌که به مسئله پاسخ درستی داده‌اند؛ اما استعاره‌ای معرفی نکردند. همچنین، ۵ نفر از دانش‌آموزانی که به مسئله پاسخ نادرست داده‌اند یا آن را بدون پاسخ رها کرده‌اند، استعاره بیان نموده‌اند. ۲ نفر دیگر نیز برای مسئله ۱ هیچ پاسخ و استعاره‌ای ذکر نکرده‌اند. همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، اکثر دانش‌آموزانی که استعاره‌هایی با معانی مثبت یا خنثی ذکر کرده‌اند، به

مسئله پاسخ درستی داده‌اند و همچنین، اغلب دانش‌آموزانی که استعاره‌های منفی (مقوله آزردهنده) ارائه داده‌اند، موفق به حل مسئله نشده‌اند. این دانش‌آموزان یا مسئله را بدون پاسخ رها نموده‌اند یا پاسخ نادرستی برای آن بیان کرده‌اند. رابطه بین نوع پاسخ‌های دانش‌آموزان و نوع استعاره‌های آن‌ها به کمک آزمون χ^2 دو نمره بررسی قرار گرفت که نتایج آن بیانگر وجود ارتباط معنادار بین نوع استعاره‌ها و نوع پاسخ‌های دانش‌آموزان با سطح اطمینان ۹۵٪ است ($\chi^2=16/957$ و $df=6$ و $sig=0/009$). به عبارت دیگر، تفاوت بین فراوانی نوع استعاره‌ها و پاسخ‌های دانش‌آموزان ظاهری و تصادفی نیست. از آنجا که مجذور χ^2 تنها وجود رابطه را نشان می‌دهد به منظور بررسی چگونگی شدت و توان رابطه از ضریب کرامر استفاده شده است. شدت رابطه بین این دو متغیر در سطح ۵۳۲/۰ و متوسط ارزیابی می‌شود.

در ادامه، استعاره‌های دانش‌آموزان درباره مسئله ۲ پرسش‌نامه، مورد بررسی قرار گرفته است. از ۳۰ دانش‌آموز شرکت‌کننده در پژوهش، ۱۹ نفر در رابطه با مسئله ۲ استعاره ذکر نموده‌اند که شامل ۱۵ استعاره مختلف بود. ۱۱ نفر از دانش‌آموزان، هیچ استعاره‌ای برای مسئله ۲ بیان نکرده‌اند یا عبارتهایی را بیان کرده‌اند که با مفهوم استعاره و تشبیه متفاوت بوده است و به همین دلیل، به عنوان استعاره در نظر گرفته نشده‌اند. به منظور بررسی استعاره‌ها و دستیابی به باورهای دانش‌آموزان، استعاره‌ها با توجه به دلایلی که دانش‌آموزان ذکر کرده‌اند، در چهار مقوله به صورت زیر دسته‌بندی شده‌اند:

۱. آسان: تعدادی از دانش‌آموزان از تشبیهاتی استفاده کرده‌اند که بیانگر سادگی مسئله برای آن‌ها بوده است.
۲. لذت‌بخش: استعاره‌های برخی از دانش‌آموزان نیز، نشان می‌دهد که مسئله ۲ برای آن‌ها شیرین و لذت‌بخش بوده است.
۳. کاربرد: برخی دانش‌آموزان نیز، از استعاره‌ها و تشبیهاتی استفاده کرده‌اند که نشانگر کاربرد مفاهیم ریاضی مانند مسئله ۲ در زندگی واقعی هستند.
۴. دشوار: تعدادی از دانش‌آموزان نیز بر این باور بودند که مسئله ۲ پرسش‌نامه، سخت و دشوار است.
- در جدول ۵، مقوله‌های به دست آمده و استعاره‌های دانش‌آموزان همراه با یک مثال از زبان خودشان ارائه شده است.

جدول ۵. مقوله‌ها، استعاره‌های دانش‌آموزان و یک مثال از آن‌ها درباره مسئله ۲

مقوله‌ها	استعاره‌ها	مثال	فراوانی	درصد
آسان	آب خوردن (دو نفر)	این سؤال مانند آب خوردن است زیرا بسیار آسان است.	۳	۱۵/۷۹
	نفس کشیدن	پاسخ دادن به این سؤال، مانند نفس کشیدن، کار آسانی است.		
لذت‌بخش	شیرینی خامه‌ای	این سؤال مانند خوردن شیرینی خامه‌ای، لذت‌بخش و دوست داشتنی است.	۵	۲۶/۳۱
	بوییدن گل	سؤال مانند بوییدن گل لذت‌بخش و دلنشین است.		
	هندوانه خوردن	سؤال دوم؛ مانند خوردن هندوانه، دلنشین است.		
	شکلات	این سؤال، مانند شکلاتی است که خوردن آن لذت‌بخش است.		
کاربردی	ریاضی	سؤال، مانند ریاضی، سخت است.	۵	۲۶/۳۱
	شکلات	این سؤال، مانند تقسیم کردن شکلات بین افراد است.		
دشوار	گروه‌بندی افراد کلاس (چهار نفر)	این سؤال، مانند گروه‌بندی دانش‌آموزان کلاس است.	۶	۳۱/۵۸
	محاسبات دانشگاهی	محاسبات این سؤال مانند محاسبات دانشگاهی سخت و دشوار است.		
	امتحان	این سؤال مانند امتحان، سخت است.		
	شکلات	این سؤال مانند شکلاتی است که جویدن آن سخت است.		
	هندوانه خوردن	سؤال، مانند خوردن هندوانه که آب هندوانه روی لباس می‌ریزد، دشوار است.		
ریاضی	سؤال، مانند ریاضی سخت است.			
حیوان درنده	این سؤال، مانند یک حیوان درنده ترسناک و سخت است.			
تعداد کل			۱۹	۱۰۰

بر اساس جدول ۵، برخی از استعاره‌ها مانند شکلات، آب خوردن و گروه‌بندی افراد کلاس بیش از یکبار توسط دانش‌آموزان بیان شده است. با بررسی فراوانی مقوله‌ها که در جدول ۵ ارائه شده است، مشخص می‌شود که ۳ استعاره (۱۵٪/۷۹) از استعاره‌های استفاده‌شده توسط دانش‌آموزان بیانگر «آسان بودن» مسئله ۲ پرسش‌نامه هستند. همچنین ۵ استعاره (۲۶٪/۳۱) مربوط به «لذت‌بخش بودن» و به طور مشابه، به همین میزان «کاربردی بودن» این مسئله هستند. ۶ استعاره (۳۱٪/۵۸) از استعاره‌ها، بیانگر «دشواری» این مسئله هستند. در جدول ۶، استعاره‌های دانش‌آموزان درباره مسئله ۲ به سه دسته استعاره با معانی مثبت، خنثی یا منفی تقسیم شده‌اند که هریک، نوع باور دانش‌آموزان نسبت به این مسئله را نمایان می‌نمایند.

جدول ۶. توزیع فراوانی نوع باورهای دانش‌آموزان درباره مسئله ۲

نوع باورها	فراوانی	درصد فراوانی
مثبت	۸	۴۲/۱
خنثی	۵	۲۶/۳۲
منفی	۶	۳۱/۵۸
تعداد کل	۱۹	۱۰۰

بر اساس جدول ۶، می‌توان بیان کرد که مقوله‌های «آسان» و «لذت‌بخش بودن» نمایش‌دهنده باورهای مثبت دانش‌آموزان «کاربردی بودن» که مفهوم مثبت یا منفی ندارد، بیانگر باورهای خنثی آن‌ها و «دشواری» نمادی از باورهای منفی دانش‌آموزان است. تجزیه و تحلیل فراوانی استعاره‌های مربوط به هریک از باورها نشان می‌دهد که ۸ استعاره (۴۲٪/۱) از استعاره‌ها، معانی مثبت و باورهای مثبت را در بردارد. همچنین ۶ استعاره (۳۱٪/۵۸) از استعاره‌ها، مربوط به باورهای منفی و ۵ استعاره (۲۶٪/۳۲) از استعاره‌ها، مربوط به باورهای خنثی هستند. نتایج تجزیه و تحلیل فراوانی هریک از مقوله‌ها نشان می‌دهد، از بین دانش‌آموزانی که درباره مسئله ۲ استعاره مطرح نموده‌اند، اکثریت باورهای مثبتی نسبت به مسئله ۲ داشته‌اند. نتایج به‌دست‌آمده از جدول ۶ به کمک آزمون χ^2 دو با سطح اطمینان ۹۵٪ مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن نشان داد، تفاوت معناداری بین فراوانی مشاهده شده برای نوع استعاره‌ها از لحاظ مثبت، خنثی یا منفی و فراوانی مورد انتظار وجود ندارد ($\text{sig}=0/692$ و $\text{df}=2$ و $\chi^2=0/737$). در ادامه رابطه بین پاسخ‌های دانش‌آموزان درباره مسئله ۲ و مقوله‌های استعاره‌های مطرح شده توسط آن‌ها، بررسی شده است. جدول ۷، فراوانی نوع پاسخ‌های دانش‌آموزان را نشان می‌دهد.

جدول ۷. فراوانی نوع پاسخ‌های دانش‌آموزان به مسئله ۲ پرسش‌نامه

نوع پاسخ	فراوانی	درصد فراوانی
درست	۱۲	۴۰
نادرست	۱۱	۳۶/۶۶
بدون پاسخ	۷	۲۳/۳۳
تعداد کل	۳۰	۱۰۰

بر اساس جدول ۷، ۴۰٪ از دانش‌آموزان به مسئله ۲، پاسخ درستی داده‌اند و ۳۶٪/۶۶ از آن‌ها پاسخ نادرستی ارائه نموده‌اند و همچنین، ۲۳٪/۳۳ مسئله را بدون پاسخ رها کرده‌اند. برای تجزیه و تحلیل داده‌های جدول ۷ از آزمون χ^2 دو تک‌بعدی با سطح اطمینان ۹۵٪ استفاده گردید ($\text{sig}=0/497$ و $\text{df}=2$ و $\chi^2=1/400$). به دلیل اینکه، سطح معناداری از ۰/۰۵ بیشتر است، تفاوت معناداری بین فراوانی نوع پاسخ‌های دانش‌آموزان وجود ندارد. در جدول ۸، توزیع فراوانی نوع پاسخ‌ها بر اساس مقوله‌های حاصل از بررسی استعاره‌های به کاررفته توسط دانش‌آموزان ارائه شده است.

جدول ۸. توزیع فراوانی پاسخ‌های دانش‌آموزان و مقوله استعاره‌ها برای مسئله ۲

مقوله‌ها	نوع پاسخ	فراوانی	درصد فراوانی
آسان	درست	۲	۶/۶۷
	نادرست	۱	۳/۳۳
	بدون پاسخ	۰	۰
لذت‌بخش	درست	۲	۶/۶۷
	نادرست	۲	۶/۶۷
	بدون پاسخ	۱	۳/۳۳
کاربردی	درست	۴	۱۳/۳۳
	نادرست	۱	۳/۳۳
	بدون پاسخ	۰	۰
دشوار	درست	۲	۶/۶۷
	نادرست	۱	۳/۳۳
	بدون پاسخ	۳	۱۰
فاقد استعاره	درست	۲	۶/۶۷
	نادرست	۶	۲۰
	بدون پاسخ	۳	۱۰
تعداد کل		۳۰	۱۰۰

از بین ۳۰ دانش‌آموز شرکت‌کننده، ۱۲ دانش‌آموز مسئله ۲ را به‌درستی پاسخ داده‌اند. بررسی استعاره‌های این ۱۲ دانش‌آموز نشان می‌دهد که ۱۰ نفر از آن‌ها برای مسئله ۲ استعاره به کار برده‌اند و ۲ نفر درحالی‌که به مسئله پاسخ درستی داده‌اند اما استعاره‌ای بیان نکرده‌اند. همچنین، ۵ نفر از دانش‌آموزانی که به مسئله پاسخ نادرست داده‌اند و ۴ نفر از آن‌ها که مسئله را بدون پاسخ رها کرده‌اند، استعاره‌ای بیان نموده‌اند؛ بنابراین، ۶ نفر از دانش‌آموزانی که مسئله را نادرست حل کرده‌اند و ۳ نفر از آن‌ها که مسئله را پاسخ نداده‌اند، استعاره‌ای مطرح نکرده‌اند. همان‌طور که جدول ۸ نشان می‌دهد، اغلب دانش‌آموزانی که معتقد بودند مسئله ۲ مفید و کاربردی است، در حل مسئله موفق عمل نموده‌اند. برخی از دانش‌آموزان باوجوداینکه درباره مسئله ۲، استعاره‌هایی با مفاهیم مثبت استفاده کرده‌اند اما نتوانسته‌اند در حل مسئله موفق باشند و بعضی از آن‌ها، قسمتی از مسئله را ناقص پاسخ داده‌اند. رابطه بین نوع پاسخ‌های دانش‌آموزان و نوع استعاره‌های مطرح شده توسط آن‌ها با استفاده از آزمون χ^2 دو از نوع دوبعدی نیز مورد بررسی قرار گرفت ($\chi^2=9/040$ و $df=6$ و $sig=0/171$). با توجه به اینکه، سطح معناداری بیشتر از ۰/۰۵ است بنابراین تفاوت معناداری بین فراوانی نوع استعاره‌ها از نظر مثبت، خنثی یا منفی و پاسخ‌های دانش‌آموزان به این مسئله ریاضی وجود ندارد. به‌منظور بررسی و مقایسه نتایج حاصل از مسائل ۱ و ۲ پرسش‌نامه، جدول ۹ ارائه شده است.

جدول ۹. مقایسه نتایج حاصل از مسائل ۱ و ۲ پرسش‌نامه

نوع پاسخ‌ها	نوع استعاره‌ها از نظر معانی	مسئله ۱		مسئله ۲	
		فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
درست	مثبت یا خنثی	۱۶	۵۳/۳۳	۸	۲۶/۶۷
	منفی	۱	۳/۳۳	۲	۶/۶۷
	فاقد استعاره	۶	۲۰	۲	۶/۶۷
نادرست	مثبت یا خنثی	۰	۰	۴	۱۳/۳۳
	منفی	۲	۶/۶۷	۱	۳/۳۳
	فاقد استعاره	۲	۶/۶۷	۶	۲۰
بدون پاسخ	مثبت یا خنثی	۱	۳/۳۳	۱	۳/۳۳
	منفی	۰	۰	۳	۱۰
	فاقد استعاره	۲	۶/۶۷	۳	۱۰
مجموع		۳۰	۱۰۰	۳۰	۱۰۰

مقایسه و بررسی نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل پرسش‌نامه که به طور خلاصه در جدول ۹ ارائه شده است، نشان می‌دهد که اغلب دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی در مورد مسائل پرسش‌نامه باورهای مثبتی داشته‌اند؛ زیرا استعاره‌های مثبتی را بیان نموده‌اند. همچنین، اکثر دانش‌آموزانی که در حل مسائل موفق عمل کرده بودند، استعاره‌هایی با مضامین خنثی یا مثبت را ذکر کرده‌اند. تعدادی از دانش‌آموزان نیز با وجود آنکه توانسته‌اند مسئله‌ها را حل کنند؛ اما در بیان تشبیه و استعاره موفق عمل نکرده‌اند. تعداد کمی از استعاره‌ها، معانی منفی را روایت می‌کند و حتی دانش‌آموزانی که در حل مسائل موفق نبوده‌اند، باورهای مثبتی نسبت به مسائل ارائه داده‌اند. البته همان‌طور که بیان شد مسئله ۲ نسبت به مسئله ۱ چالش‌برانگیزتر بود، نتایج نیز حاکی از آن است که تعداد پاسخ‌های درست به مسئله ۲ کمتر از پاسخ‌های درست به مسئله ۱ است. همچنین تعداد پاسخ‌های نادرست مسئله ۲ هم بیشتر از پاسخ‌های نادرست مسئله ۱ هستند.

بحث و نتیجه‌گیری

در برخی از پژوهش‌ها، به منظور شناسایی باورها، استفاده از استعاره‌ها مورد توجه قرار گرفته است؛ زیرا دستیابی به باورها با پرسش‌های غیرمستقیم از جمله استعاره‌ها، عملیاتی‌تر است. در واقع، این استعاره‌ها، باورهایی که در ذهن افراد وجود دارند را آشکار می‌نمایند. همچنین، استعاره‌ها به محققان کمک می‌کنند تا علاوه بر نوع، به شدت باورها نیز پی ببرند و این امکان را به اشخاص می‌دهند تا دیدگاه خود را با استفاده از عبارات و واژگان دلخواه خود بیان نمایند. در حالی که، پژوهشگران در طراحی و تدوین پرسش‌نامه‌هایی که به طور مستقیم مطرح می‌شوند، با محدودیت‌هایی مواجه هستند و نمی‌توانند در مطالعات خود، هر نوع پرسشی را بیان کنند. پرسش‌نامه‌های این پژوهش‌ها، شامل گویه‌هایی است که هریک، گزاره‌هایی را ارائه می‌دهند و از افراد می‌خواهند تا میزان موافقت خود را با آن گزاره‌ها اعلام نمایند. به همین منظور، پژوهش حاضر با هدف بررسی باورهای دانش‌آموزان درباره حل مسئله ریاضی به کمک استعاره‌ها انجام شد. همچنین، از آنجایی که بنای باورهای ریاضی افراد در مقطع ابتدایی پایه‌گذاری می‌گردد و بررسی و شناخت باورهای دانش‌آموزان این مقطع نیازمند توجه ویژه‌ای است، در این پژوهش، دانش‌آموزان پایه ششم مورد مطالعه قرار گرفتند.

نتایج نشان داد که اکثر دانش‌آموزان مورد بررسی، باورهای مثبت یا خنثی نسبت به مسائل ریاضی مطرح نموده‌اند. نتایج به دست آمده در این پژوهش با پژوهش‌هایی همچون کن (Can, 2021) و مارکوویتس و فورگاس (Markovits & Forgasz, 2017) همخوانی دارد. کن (Can, 2021) به بررسی ادراکات استعاری دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی درباره

حل مسئله ریاضی پرداخت و نتایج پژوهش وی نشان داد که اکثر دانش‌آموزان باورهای مثبتی نسبت به حل مسئله ریاضی دارند. مارکوویتس و فورگاس (Markovits & Forgasz, 2017) نیز در پژوهشی به بررسی استعاره‌های دانش‌آموزان دختر و پسر پایه‌های چهارم و ششم درباره ریاضی پرداختند. نتایج پژوهش آن‌ها بیانگر این است که دانش‌آموزان پایه ششم به‌طور کلی باورهای مثبتی نسبت به ریاضی دارند، هرچند، برخی از آن‌ها خود را به اندازه کافی در ریاضی خوب نمی‌دانند و از آن لذت نمی‌برند؛ اما ریاضی را به عنوان علمی مفید و پرکاربرد که یادگیری آن، نیازمند هوش است، می‌پذیرند و تعدادی از دانش‌آموزان نیز، دیدگاه‌های منفی دارند.

همچنین، نتایج تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش حاضر نشان داد که اکثر دانش‌آموزان باورهای مثبت یا خنثی دارند و تعدادی از آن‌ها، استعاره‌هایی با مضامین منفی بیان کرده بودند. همچنین، با استفاده از آزمون خی دو مشخص شد که بین فراوانی نوع پاسخ‌های دانش‌آموزان به مسئله ۱ که دارای شکل بود، تفاوت معناداری وجود داشت. در حالی که، در مورد مسئله ۲ اینگونه نبود. شاید بتوان ادعا نمود که این امر تا حدودی قابل‌پیش‌بینی بود؛ زیرا مسائلی که دارای شکل هستند، دانش‌آموزان را راهنمایی می‌نمایند و چالش کمتری نسبت به مسائل کلامی برایشان دارند. بررسی رابطه بین فراوانی نوع پاسخ‌های دانش‌آموزان (درست، نادرست و بدون پاسخ) و نوع استعاره‌ها (مثبت، منفی و خنثی) نیز با آزمون مجذور خی صورت گرفت که نتایج آن در مورد مسئله ۱ که مربوط به الگویابی بود، بیانگر وجود تفاوت معنادار بین آن‌ها و در مورد مسئله ۲ که کلامی بود، بیانگر عدم وجود تفاوت معنادار است. البته بررسی پاسخ‌های دانش‌آموزان نشان می‌داد، اغلب دانش‌آموزانی که موفق شده بودند، برای مسائل ریاضی، پاسخ درستی ارائه نمایند یا حداقل راه‌حل مسئله را تشخیص بدهند، از استعاره‌هایی با معانی مثبت استفاده کرده‌اند. شاید بتوان ادعا کرد که یکی از دلایل مثبت یا خنثی بودن اکثر استعاره‌های دانش‌آموزان آن است که این مسائل از کتاب درسی انتخاب شده‌اند و چالش کمتری برای آن‌ها داشته است. همچنین، برخی از دانش‌آموزان، با وجود آنکه در حل مسائل ریاضی موفق عمل نموده‌اند، نتوانسته‌اند استعاره‌ای برای مسائل به کار ببرند.

بررسی و شناخت باورها به برنامه‌ریزان آموزشی، معلمان و مدرسان ریاضیات کمک می‌کند تا رویکردهای مناسبی اتخاذ نمایند و با اقدامات مناسب، باورهای دانش‌آموزان درباره ریاضی را بهبود بخشند. پیشنهاد می‌شود که پژوهشگران به بررسی باورهای دانش‌آموزان به روش کیفی نیز بپردازند و در صورت امکان با دانش‌آموزان مصاحبه‌هایی انجام دهند. همچنین، بررسی باورهای دانش‌آموزان سایر پایه‌های تحصیلی به‌ویژه دانش‌آموزان مقطع ابتدایی با حجم نمونه بیشتر نیز مورد توجه قرار گیرد. پیشنهاد می‌گردد، باورهای دانش‌آموزان پسر نیز بررسی شود و مشخص گردد که آیا تفاوت معناداری بین باورهای دانش‌آموزان دختر و پسر درباره ریاضی وجود دارد. از سوی دیگر، باتوجه به اثرپذیری باورهای افراد از عوامل مختلف، لازم است گام‌های موثری به‌منظور ارتقای سطح باورهای معلمان و دانشجو معلمان مقطع ابتدایی و آموزش ریاضی برداشته شود. زیرا، باورهای معلمان در عملکرد آن‌ها و در باورهای دانش‌آموزان نقش دارد.

مشارکت نویسندگان

همه نویسندگان در طراحی، اجرا و نگارش به صورت مساوی مشارکت داشته‌اند.

تشکر و قدردانی

این مطالعه با حمایت مالی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی طبق ابلاغ گزنت شماره ۵۰۴۳ مورخ ۱۴۰۲/۳/۶ انجام گردیده است، بدین وسیله از این دانشگاه تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است»

References

- 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/epra12481>
- Amid, H. (2010). *Amid Persian dictionary*. 5th edition. Tehran: Rahe roshd. [In Persian]
- 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>
- Bahadır, 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/iojes.2016.01.011>
- Can, A. A. (2021). Analysis of fourth grade primary school students' perceptions of mathematical problem-solving by metaphors. *Uşak üniversitesi eğitim araştırmaları dergisi*, 7(1), 103-118. <https://doi.org/10.29065/usakead.882143>
- 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), Em, 2169. <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://doi.org/10.5642/jhummath.202102.05>
- Fadaee, M., & Ahmad Pour Mobarakeh, F. (2013). Beliefs, the cornerstone of teaching. *Roshd Mathematics Education*. 107, 16-21. [In Persian] <http://magiran.com/p967905>
- González, G. (2013). A Geometry teacher's use of a metaphor in relation to a prototypical image to help students remember a set of theorems. *The journal of mathematical behavior*, 32(3), 397-414. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2013.04.007>
- 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, 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>
- Halverscheid, S., & Rolka, K. (2006). Student beliefs about mathematics encoded in pictures and words. Proceedings of the 30th conference of the international group for the psychology of mathematics education (vol. 3, pp. 233-240). Prague, czech republic. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED496933.pdf#page=241>
- Hessam, A. (2012). Beliefs in mathematics education. *Roshd Mathematics Education*, 29(2), 4-10. [In Persian] https://www.roshdmag.ir/Roshdmag_content/media/Magazine2/fa/2011/11/-480.pdf
- 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>
- 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* (Vol. 1988, No. 1, P. 012051). Iop publishing <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1988/1/012051>
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. Chicago and London: university of Chicago press. <https://press.uchicago.edu/ucp/books/book/chicago/M/bo3637992.html>
- 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>

- Morali, S., Uğurel, I., & Koçyiğit, S. (2022). Pre-service mathematics teachers' metaphorical perceptions and mental images regarding mathematics and its nature. *Bati anadolu eğitim bilimleri dergisi*, 13(1), 27-51. <https://doi.org/10.51460/baebd.1036337>
- Pehkonen, E. (1995). *Pupils' view of mathematics: Initial report for an international comparison project. research report 152*. University of Helsinki, department of teacher education, po box 38 (ratakatu 6a), Helsinki 00014, Finland. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED419712.pdf>
- 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>
- 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>
- Schonfeld, A. H (1985). Students' beliefs about mathematics and their effect on mathematical performance: a questionnaire analysis. *Paper presented in the annual meeting of the American educational research association*. Chicago. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED259950.pdf>
- Shabani, M., & Yaftian, N. (2022). What beliefs do students have about their ability to do mathematics activities? *Roshd Mathematics Education*, 39(2), 4-8. [In Persian] <https://www.roshdmag.ir/fa/magazine2/issue/accordionarchive/1400/10/26>
- Shabani, M., & Yaftian, N. (2022). A review of common beliefs about mathematics, 52th annual Iranian mathematics conference. [In Persian] <https://aimc52.uk.ac.ir/>
- 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>
- Syamsuri, S., & Bahtiar, R. (2023). Determining the Relationship between 11th Students' Attitude Towards Mathematics and Their Achievement in Mathematics. *Technium*, 39, 148-154. <https://doi.org/10.47577/tssj.v39i1.8056>
- Yee, S. P. (2012). *Students' metaphors for mathematical problem solving*. Kent State University. http://rave.ohiolink.edu/etdc/view?acc_num=kent1340197978
- Yee, S. P. (2017). Students' and teachers' conceptual metaphors for mathematical problem solving. *School Science and Mathematics*, 117(3-4), 146-157. <https://doi.org/10.1111/ssm.12217>