



ORIGINAL RESEARCH PAPER

The effect of problem solving skills on mathematical thinking with the mediating role of attitude towards school in students

Shayesteh Rezaei^{*1}, Negar Chivae²

¹ Affiliation, Department of Mathematics, Aligudarz Branch, Islamic Azad University, Aligudarz, Iran.

² Affiliation, Department of Educational Management, Aligudarz Branch, Islamic Azad University, Aligudarz, Iran.

ABSTRACT

Keywords:

problem solving skills
mathematical thinking
attitude towards school

1 .Corresponding author
✉ sh.rezaei@iau.ac.ir


Received: 2024/05/04
Reviewed: 2024/07/01
Accepted: 2024/07/10

Background and Objectives : Mathematical thinking plays an essential role in students' conceptual learning of math lessons. This thinking is known as one of the types of thinking that has special language and characteristics. Various factors affect students' mathematical thinking. Problem solving skills are an important part of the mathematics education program in the country. In this regard, this research was conducted with the aim of investigating the effect of problem solving skills on mathematical thinking with the mediating role of attitude towards school in students. **Methods**: The statistical population includes all 9th grade female students of Aliguderz city, which was equal to 742 people. 253 people were selected as a statistical sample and the sampling method used was simple random. Heppner and Patterson's (1982) problem-solving skill questionnaire, Arabpour's standard mathematical thinking questionnaire (2018) and McCutch and Siegel's (2003) school attitude measurement were used. Also, the validity of the research variables of mathematical thinking, problem solving skills and attitude towards school were equal to 0.947, 0.777 and 0.764, respectively. The obtained data were analyzed with skewness and kurtosis tests, factor analysis, structural equation method and Sobel test. **Findings**: Problem solving skills on attitude towards school ($\beta=0/84, t=45/484$), problem solving skill on mathematical thinking ($\beta=0/334, t=4/629$), attitude towards school on mathematical thinking ($\beta=0/413, t=4/913$), and solving skills on mathematical thinking with a mediating role of attitude towards school ($t=3/68$) has a positive and significant effect. **Conclusion**: Mathematical thinking is improved by using problem solving skills and students' attitude towards school. As a result, the performance of students in this lesson is improved.

ISSN (Online): 2783- 4379

DOI: [10.48310/rme.2024.15426.1082](https://doi.org/10.48310/rme.2024.15426.1082)

Citation (APA): Rezaei, Sh., Chivae, N. (2023). The Effect Of Problem Solving Skills On Mathematical Thinking With The Mediating Role Of Attitude Towards School. *Research in Mathematics Education*, 3 (2),

 <https://doi.org/10.48310/rme.2024.15426.1082>



تأثیر مهارت حل مسأله بر تفکر ریاضی با نقش میانجی نگرش نسبت به مدرسه در دانش آموزان

مقاله پژوهشی / مروری

شایسته رضائی*؛ نگار چيوائی

۱. گروه ریاضی، واحد الیگودرز، دانشگاه آزاد اسلامی، الیگودرز، ایران.

۲. گروه مدیریت آموزشی، واحد الیگودرز، دانشگاه آزاد اسلامی، الیگودرز، ایران.

چکیده

پیشینه و اهداف: تفکر ریاضی نقش اساسی برای یادگیری مفهومی درس ریاضی در دانش آموزان دارد. این تفکر به عنوان یکی از انواع تفکر که دارای زبان و ویژگی هایی خاص است شناخته می شود. عوامل مختلفی بر تفکر ریاضی دانش آموزان اثر دارد. مهارت حل مسأله یک بخش مهم از برنامه آموزش ریاضی در کشور است. در این راستا این پژوهش با هدف بررسی تأثیر مهارت حل مسأله بر تفکر ریاضی با نقش میانجی نگرش نسبت به مدرسه در دانش آموزان انجام شد. **روش ها** جامعه آماری دانش آموزان دختر پایه نهم شهر الیگودرز به تعداد ۷۴۲ نفر بود. تعداد ۲۵۳ نفر را با استفاده از روش تصادفی ساده به عنوان نمونه آماری انتخاب کرده و برای جمع آوری داده ها از پرسشنامه مهارت حل مسأله هینر و پترسون (۱۹۸۲)، پرسشنامه استاندارد تفکر ریاضی عرب پور (۱۳۹۸) و سنجش نگرش نسبت به مدرسه مک کوچ و سیگل (۲۰۰۳) استفاده شد. میزان پایایی متغیرهای تفکر ریاضی، مهارت حل مسأله و نگرش نسبت به مدرسه به ترتیب برابر با ۰/۹۴۷، ۰/۷۷۷ و ۰/۷۶۴ بدست آمد که از پایایی مطلوبی برخوردار هستند. داده های حاصله با آزمون های چولگی و کشیدگی، تحلیل عاملی، روش معادلات ساختاری و آزمون سوئل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. **یافته ها:** مهارت حل مسأله بر نگرش نسبت به مدرسه دانش آموزان ($\beta=0/84, t=45/484$)، مهارت حل مسأله بر تفکر ریاضی دانش آموزان ($\beta=0/334, t=624$)، نگرش نسبت به مدرسه بر تفکر ریاضی دانش آموزان ($\beta=0/413, t4/913$) و مهارت حل مسأله بر تفکر ریاضی با نقش میانجی نگرش نسبت به مدرسه دانش آموزان ($t=3/68$)، تأثیر مثبت و معناداری دارد. **نتیجه گیری:** تفکر ریاضی با استفاده از مهارت حل مسأله و نگرش دانش آموزان نسبت به مدرسه بهبود می یابد. در نتیجه عملکرد دانش آموزان در این درس ارتقا می یابد.

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید.

واژه های کلیدی:

مهارت حل مسأله
تفکر ریاضی
نگرش نسبت به مدرسه

۱. نویسنده مسئول

Sh.rezaei@iau.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۱۷

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۴/۱۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۲۰

شماره صفحات: ۱۶ - ۱

DOI: [10.48310/rmc.2024.15426.1082](https://doi.org/10.48310/rmc.2024.15426.1082)

شاپا الکترونیکی: ۴۳۷۹ - ۲۷۸۳



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

تفکر ریاضی و آموزش ریاضی شاخه‌ای از علوم و معرفت بشری است که در سال‌های اخیر مورد توجه محافل علمی (به ویژه در کشورهای توسعه یافته) قرار گرفته است. دیدگاه‌های نوین آموزش ریاضی بر اهمیت تفکر ریاضی و استدلال ریاضی، شناخت مفاهیم ریاضی و چگونگی پردازش آنها بر فراگیران تاکید دارند. بسیاری از پژوهشگران معتقدند ریاضی گونه اندیشیدن، جریان تفکر انسان است و ساختارهای ذهنی و شناختی بشر به گونه ای است که نظم و انسجام فکری را تقویت کرده و بر زیبایی شناختی روابط متوازن و متناسب میان پدیده‌های خلقت تاکید دارد (Heydari Ghezalcheh, and Goya, 2013). برخی از توصیف‌های موجود از تفکر ریاضی بر روش‌های حل مسأله تأکید می‌کنند، در حالی که بعضی دیگر، بر توسعه درک مفهومی ریاضی تمرکز دارند. ولی در هر دو صورت، تفکر ریاضی به عنوان یکی از انواع تفکر شناخته می‌شود که دارای زبان خاص و ویژگی‌های انتزاعی منحصر به فرد است. با توجه به اهمیت مقوله تفکر در رشد اعتماد به نفس و پیشرفت و ارتقای توانایی تفکر ریاضی‌وار در کودکان، شاید بزرگترین وظیفه این باشد که احساس مطلوبی از ریاضیات را در دانش آموزان برانگیزیم (Halahan, et al. 2015).

نقش اصلی حل مسأله، افزایش توانایی دانش آموزان در فهم محتوای ریاضی است. حل مسأله موضوعی است که نه تنها در آموزش ریاضی بلکه در سایر علوم نیز هدف نهایی در آموزش محسوب می‌شود. عده‌ای معتقدند که حل مسأله، جوهر اصلی ریاضیات است و پس از آموزش مفاهیم ریاضی، دانش آموزان باید بتوانند مسأله‌های مربوط به آن مفاهیم را حل کنند. حل مسأله به عنوان هدف آموزشی و حل مسأله به عنوان فرآیند آموزشی دو رویکرد در زمینه حل مسأله ریاضی است که در رویکرد اول، هدف افزایش توانایی حل مسأله و توانایی تفکر دانش آموزان است و هر موقعیت یادگیری به عنوان یک موقعیت حل مسأله در نظر گرفته می‌شود. در رویکرد دوم، هدف ایجاد مفاهیم ریاضی از طریق حل مسأله می‌باشد. توانایی حل مسأله ریاضی دانش آموزان از عوامل متعددی درونی یا بیرونی متأثر می‌شود. عوامل درونی شامل هوش، انگیزش، علاقه، استعداد و توانایی ریاضی یا جنسیت می‌باشد. عوامل بیرونی مانند: ابزارها، رسانه، برنامه درسی، استاد (معلم)، تسهیل کنندگان یادگیری و غیره می‌باشند. دانش آموزانی که پس زمینه‌ها و توانایی‌های ریاضی متفاوتی دارند، اغلب دارای توانایی‌های متفاوت برای حل مسأله در ریاضی هستند (Baradaran, et al, 2019).

مهارت حل مسأله یک بخش مهم از برنامه‌ی آموزش ریاضی است. ارائه راه‌های متعدد به دانش‌آموزان که بتوانند فرآیندهای تفکر و یادگیری را کنترل کنند، در کمک به آنان برای حل مسأله می‌تواند مؤثرتر باشد. در بیشتر محیط‌های آموزشی کشور، رسم بر این است که معلمان مسایل را برای دانش‌آموزان حل کنند و دانش‌آموزان هم وظیفه دارند، راه حل آنان را پی بگیرند. چنین شیوه‌ای سبب می‌شود، دانش‌آموزان بیشتر به حفظ کردن فرمول‌های حل مسأله بپردازند؛ در حالی که حفظ کردن صرف فرمول‌ها، امکان تعمیم قاعده حل مسأله را فراهم نمی‌کند. اگر بیشتر فعالیت‌ها صرف به یاد سپردن فرمول‌های حل مسأله شوند، کار بسیار ضعیفی صورت گرفته است؛ زیرا، راه‌حل حفظ شده، به زودی فراموش می‌شود و معنی و مفهوم ویژه‌ای به وجود نمی‌آورد (Babaei, 2022). باید توجه کرد که حل مسایل نمونه، زمینه را برای یادگیری حل مسایل دشوارتر، هموار نمی‌کند. برای آنکه بتوان مسایل دشوارتر را حل کرد، باید بتوان مسأله را تعریف کرد و طرح یا نقشه‌ای برای حل آن ریخت. سپس، طرح یا نقشه آماده شده را برای دستیابی به پاسخ، اجرا کرد. هدف نهایی حل مسأله آن است که بتوان، دانش خود را به صورتی چندگانه، در موقعیت‌های جدید به کار برد و برای حل مسایل از قبل راه‌های مؤثر و مبتکرانه یافت (Sardari & Ghorbanzadeh, 2018).

اصطلاح نگرش اشاره به یک جهت گیری مطلوب یا نامطلوب، پایدار و جامع نسبت به یک محرک یا گروهی از محرک‌ها دارد. نگرش نسبت به مدرسه عبارت است از: واکنش‌های عاطفی دانش آموزان به فعالیت‌های مدرسه که خصوصیات داخل و خارج از مدرسه را شامل می‌شود. از دیدگاه اجتماعی - شناختی، نگرش مثبت به مدرسه، عزت نفس، مسئولیت پذیری و پیشرفت تحصیلی آنها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. نگرش دانش آموزان در مورد مدرسه می‌تواند در جهت گیری‌های آنها در فعالیت‌های یادگیری تأثیر عمده‌ای داشته باشد. دانش آموزان وقتی موضوع درس

را لذت بخش و مفید بدانند، بر یادگیری تمرکز می‌کنند. نگرش افراد در مورد تحصیل و مدرسه در انتخاب اهداف مؤثر است. دانش آموزان زمانی در کلاس درس احساس امنیت و راحتی خواهند کرد که احساس کنند می‌توانند در کلاس فعالانه درگیر شده و در تصمیم‌گیری‌های آن شرکت کنند. وقتی دانش آموزان احساس کنند که معلم هر لحظه قصد ارزیابی وی را دارد، احساس ایمنی نکرده و در نتیجه جو تنش‌زا خواهد بود (Nemati & Asadollahi, 2018).

پاپاناستاسیو^۱ (۲۰۰۰) بیان می‌کند که دانش آموزانی که دارای نگرش مثبت به ریاضیات هستند، به طور کلی عملکرد ریاضی عالی خواهند داشت. نگرش و دیدگاه فرد نسبت به یک موضوع می‌تواند پرداختن یا نپرداختن فرد به آن موضوع را تحت تأثیر قرار دهد. همچنین تانور^۲ و همکاران (۲۰۱۵)، بیان می‌کنند که نگرش مثبت به ریاضی باعث می‌شود که دانش آموز با میل و رغبت به یادگیری مباحث ریاضی بپردازد و فعالیت‌های مرتبط با ریاضی که حل مسأله یکی از آن فعالیت‌ها است را به نحو مطلوب‌تری انجام دهد.

بنابراین، با توجه به اهمیت تفکر ریاضی این پژوهش به دنبال بررسی متغیرهایی است که باعث تقویت تفکر ریاضی در دانش آموزان به عنوان آینده سازان کشور می‌شوند و مسأله مهم پژوهش حاضر این است که آیا مهارت حل مسأله بر تفکر ریاضی با نقش میانجی نگرش نسبت به مدرسه در دانش آموزان اثربخش است؟

پیشینه پژوهش

صفری و همکاران (۲۰۲۱)، در تحقیقی به بررسی تأثیر آموزش مهارت حل مسئله تریز^۳ بر تفکر خلاق و انتقادی دانش آموزان دوره دوم ابتدایی پرداختند. یافته‌ها نشان داد بین گروه آزمایش و گروه کنترل تفاوت معنادار وجود دارد و بین تمامی ابعاد تفکر انتقادی (درک معنای یک عبارت، تشخیص ابهام در نحوه استدلال، نتیجه‌گیری منطقی و درک هماهنگی، نتیجه‌گیری موجه، پیروی از یک اصل و قاعده یا قانون، صحت و مقبول بودن منابع و مآخذ یک ادعا) و ابعاد تفکر خلاق (ابتکار، بسط، سیالی و انعطاف‌پذیری) تفاوت وجود دارد. برادران و همکاران (۲۰۲۰)، در تحقیقی به بررسی مدل علی توانایی حل مسأله ریاضی دانش آموزان بر اساس مهارت تفکر انتقادی با نقش میانجی انگیزه پیشرفت و نگرش به ریاضیات پرداختند. نتایج نشان داد که مهارت تفکر انتقادی بر توانایی حل مسأله ریاضی دانش آموزان تأثیر مثبت معنی‌دار دارد. علاوه بر این، مشخص شد که نگرش به ریاضیات بر توانایی حل مسأله ریاضی تأثیر مثبت معنی‌دار دارد. انگیزه پیشرفت بر توانایی حل مسأله ریاضی تأثیر ندارد ولی بر نگرش به ریاضیات تأثیر مثبت و معنی‌دار دارد. همچنین مشخص شد که با وجود تأثیر مثبت و معنی‌دار مهارت تفکر انتقادی بر نگرش به ریاضیات و انگیزه پیشرفت، این دو متغیر یعنی نگرش به ریاضیات و انگیزه پیشرفت نقش میانجی بین مهارت تفکر انتقادی و توانایی حل مسأله ریاضی دانش آموزان ندارند.

بیسواجیت بهرا^۴ (۲۰۲۱)، در تحقیقی به بررسی مهارت‌های حل مسئله در یادگیری ریاضی پرداختند. گروه با تعداد مساوی پسر و دختر شامل توانایی بالاتر و توانایی پایین بر اساس نتایج MAT انتخاب شدند. ۱۰ مسأله ریاضی (۵ اصلی و ۵ مسأله غیر اصلی) برای ارزیابی مهارت‌های شناختی مانند دانش بیانی، دانش رویه‌ای، ترجمه اطلاعات و محاسبات ذهنی مورد استفاده قرار گرفت. بیان کلامی رویه‌ها و راهبردهای مسأله اصلی هر دانش‌آموز از طریق برنامه مصاحبه‌کدگذار برای تعیین مهارت‌های شناختی رتبه‌بندی شد. نتایج تحقیق فوق نشان داد که گروه‌های توانایی‌های بالاتر بدون در نظر گرفتن جنس بر گروه‌های توانایی‌های پایین برتر بودند. عملکرد بالاتر افراد با دستاوردهای بالا نسبت به افراد کم دستاورد در هر دو مسأله اصلی و غیر اصلی نشان داد که کسانی که می‌توانند روند حل را به صورت

^۱ Papanastasio

^۲ Tanveer et al

^۳ یک واژه مخفف روسی برای تئوری ابداعی حل مسأله یا نوآوری نظام یافته است.

^۴ Biswajit Behera

شفاهی بیان کنند در حل مشکلات بهتر هستند. آلكانترا و باسکا^۱ (۲۰۱۷)، در پژوهشی با عنوان تفکر انتقادی و مهارت‌های حل مسأله در ریاضی دانش آموزان پایه هفتم متوسطه دولتی منطقه ۲، بخش باتانگاس، فیلیپین پرداختند. نتایج نشان داد که سطح عملکرد در درس ریاضی دانش آموزان پایه هفتم در سطح بالایی قرار دارد. نتایج تحقیق فوق نشان داد که دانش آموزان با مهارت‌های تفکر انتقادی بهتر، احتمال بیشتری دارد که عملکرد ریاضی بهتر داشته باشند. تفکر انتقادی به مهارت‌های مانند: بررسی منطقی عقاید، نگرش‌ها، فرضیات، اصول، مباحثات، نتیجه‌گیری‌ها، حل مسائل، اظهار نظرها، عقاید و اعمال در ریاضی و کاربرد آنها منجر می‌شود.

در تمامی تحقیقات اشاره شده ارتباط بین تفکر انتقادی و مهارت حل مسأله بررسی شده است. لذا در این پژوهش در راستای پژوهش‌های قبلی به ارتباط بین تفکر ریاضی، مهارت حل مسأله و نگرش به مدرسه که در پژوهش‌های پیشین بررسی نشده است پرداخته شده است.

روش

روش تحقیق از لحاظ هدف از نوع تحقیق کاربردی، به لحاظ زمان اجرا و منطق اجرا مقطعی و استقرایی و به لحاظ روش تحقیق توصیفی از نوع علی است. جامعه آماری شامل کلیه‌ی دانش آموزان دختر پایه نهم شهر الیگودرز به تعداد ۷۴۲ نفر مشغول به تحصیل در سال ۱۴۰۲-۱۴۰۱ بود. تعداد ۲۵۳ نفر از جامعه با روش تصادفی ساده انتخاب گردید. برای جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه‌های زیر استفاده گردید.

پرسشنامه استاندارد مهارت حل مسأله (هینر و پترسون^۲، ۱۹۸۲): این پرسشنامه ۳۲ گویه دارد و پاسخ‌ها بر اساس طیف لیکرت پنج درجه‌ای از کاملاً مخالفم (نمره ۱) تا خیلی موافقم (نمره ۵) محاسبه می‌شوند. پرسشنامه مذکور دارای سه مولفه‌ی اعتماد به حل مسایل (سوالات ۱ الی ۱۱)، سبک‌گرایش/اجتناب (سوالات ۱۲ الی ۲۷) و کنترل شخصی (سوالات ۲۸ الی ۳۲) می‌باشد.

پرسشنامه استاندارد تفکر ریاضی (عرب‌پور، ۱۳۹۸): این پرسشنامه ۲۱ گویه دارد و پاسخ‌ها بر اساس طیف لیکرت پنج درجه‌ای از خیلی کم (نمره ۱) تا خیلی زیاد (نمره ۵) محاسبه می‌شوند. پرسشنامه مذکور دارای هفت مولفه-ی توانایی تعمیم دادن مسایل ریاضی (سوالات ۱ الی ۳)، تفکر انتزاعی (سوالات ۴ الی ۶)، نمادسازی (سوالات ۷ الی ۹)، برقراری ارتباط ریاضی (سوالات ۱۰ الی ۱۲)، دسته‌بندی (سوالات ۱۳ الی ۱۵)، حل مسأله (سوالات ۱۶ الی ۱۸) و خلاقیت (سوالات ۱۹ الی ۲۱) می‌باشد.

پرسشنامه استاندارد سنجش نگرش نسبت به مدرسه (مک کوچ و سیگل^۳، ۲۰۰۳): این پرسشنامه ۳۲ گویه دارد و پاسخ‌ها بر اساس طیف لیکرت پنج درجه‌ای از کاملاً مخالفم (نمره ۱) تا کاملاً موافقم (نمره ۵) محاسبه می‌شوند. پرسشنامه مذکور دارای پنج مولفه‌ی نگرش نسبت به معلم و کلاس (سوالات ۱ الی ۷)، انگیزش/خودنظم‌دهی (سوالات ۸ الی ۱۶)، نگرش نسبت به مدرسه (سوالات ۱۷ الی ۲۱)، ادراک خودتحصیلی (سوالات ۲۲ الی ۲۷) و ارزش‌گذاری هدف‌ها (سوالات ۲۸ الی ۳۲) می‌باشد.

میزان روایی و پایایی پرسشنامه‌ها در این تحقیق محاسبه شد. مطابق جدول زیر از روایی و پایایی مطلوبی برخوردارند.

¹ Alcantara & Bacsá

² Tanveer et al

³ Tanveer et al

جدول ۱: روایی و پایایی پرسشنامه ها

(CR)	(AVE)	مولفه‌های تحقیق	(CR)	(AVE)	کرونباخ
۰/۹۲۳	۰/۸۰۱	توانایی تعمیم دادن مسایل ریاضی	۰/۹۵۳	۰/۵۹۹	تفکر ریاضی ۰/۹۴۷
۰/۸۸۷	۰/۷۲۳	تفکر انتزاعی			
۰/۸۴۵	۰/۶۴۸	نمادسازی			
۰/۹۰۲	۰/۷۵۵	برقراری ارتباط ریاضی			
۰/۸۵۳	۰/۶۵۹	دسته بندی			
۰/۸۴۸	۰/۶۵۳	حل مسأله			
۰/۹۰۴	۰/۷۵۸	خلاقیت			
۰/۸۵۵	۰/۵۲۷	اعتماد به حل مسایل	۰/۷۱۸	۰/۵۷۵	مهارت حل مسأله ۰/۷۷۷
۰/۷۹۸	۰/۵۰۲	سبک گرایش/ اجتناب			
۰/۸۰۸	۰/۵۶۳	کنترل شخصی			
۰/۸۴۹	۰/۵۵۱	نگرش نسبت به معلم و کلاس	۰/۸۴۰	۰/۵۱۶	نگرش ۰/۷۶۴ نسبت به مدرسه
۰/۹۰۲	۰/۵۰۹	انگیزش/ خود نظم دهی			
۰/۹۳۲	۰/۵۱۰	نگرش نسبت به مدرسه			
۰/۸۵۴	۰/۵۹۷	ادراک خود تحصیلی			
۰/۸۳۶	۰/۵۰۷	ارزش گذاری هدفها			

محقق پس از اخذ مجوز از مدیریت آموزش و پرورش شهر الیگودرز پرسشنامه ها را در نمونه آماری توزیع و جمع آوری نمود. به منظور تجزیه و تحلیل داده ها از روش‌های آمار توصیفی مانند میانگین و انحراف معیار و جهت بررسی فرضیه ها از آزمون‌های چولگی و کشیدگی، تحلیل عاملی، روش معادلات ساختاری و آزمون سوبل استفاده شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای Smart Pls, Spss 22 تحلیل گردید.

یافته‌ها

جهت بررسی برازش مدل، از برازش مدل اندازه‌گیری، برازش مدل ساختاری و برازش کلی مدل استفاده شده است.

جدول ۲: نتایج معیار آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی متغیرهای پنهان تحقیق

ضریب پایایی ترکیبی (CR>0.7)	ضریب آلفای کرونباخ (Alpha>0.7)	متغیرهای مکنون
۰/۸۴۰	۰/۷۶۴	نگرش نسبت به مدرسه
۰/۸۵۴	۰/۷۹۵	ادراک خود تحصیلی
۰/۸۳۶	۰/۷۵۴	ارزشگذاری هدفها
۰/۸۵۵	۰/۸۰۵	اعتماد به حل مسایل
۰/۹۰۲	۰/۸۷۶	انگیزش/ خود نظم دهی
۰/۹۰۲	۰/۸۳۸	برقراری ارتباط ریاضی
۰/۸۸۷	۰/۸۰۹	تفکر انتزاعی
۰/۹۵۳	۰/۹۴۷	تفکر ریاضی
۰/۹۲۳	۰/۸۷۵	توانایی تعمیم دادن مسائل ریاضی
۰/۸۴۸	۰/۷۴۰	حل مسأله
۰/۹۰۴	۰/۸۴۰	خلاقیت
۰/۸۵۳	۰/۷۳۹	دسته بندی
۰/۷۹۸	۰/۷۰۱	سبک گرایش/ اجتناب
۰/۷۱۸	۰/۷۷۷	مهارت حل مسأله
۰/۸۴۵	۰/۷۳۲	نمادسازی
۰/۹۳۲	۰/۹۲۴	نگرش نسبت به مدرسه
۰/۸۴۹	۰/۷۹۲	نگرش نسبت به معلم و کلاس
۰/۸۰۸	۰/۷۱۲	کنترل شخصی

با توجه جدول می‌توان مناسب بودن وضعیت پایایی پژوهش را تأیید نمود.
روایی همگرا: مقدار مناسب برای AVE^1 ، $0/5$ است و مطابق با جدول ۱ این معیار در مورد متغیرهای مکنون مقدار مناسبی را اتخاذ نموده‌اند، در نتیجه مناسب بودن روایی همگرای پژوهش تأیید می‌شود.
روشن فورنل و لارکر: این مدل در صورتی روایی واگرایی قابل قبولی دارد که اعداد مندرج در قطر اصلی از مقادیر زیرین خود بیشتر باشند. همان‌گونه که در جدول ۳ مشاهده می‌شود مقادیر مندرج در قطر اصلی از مقادیر زیرین (مقادیر پایین و سمت چپ)، خود که نشان دهنده همبستگی بین سازه‌ها هستند، بیشتر می‌باشند. به عبارتی می‌توان نتیجه گرفت که میزان رابطه هر سازه با شاخص‌هایش بیشتر از همبستگی بین سازه‌هاست و این امر حاکی از این است که روایی واگرایی مدل نسبتاً مناسب می‌باشد.

جدول ۳: ماتریس سنجش روایی واگرایی سازه‌های تحقیق به روش فورنل و لارکر

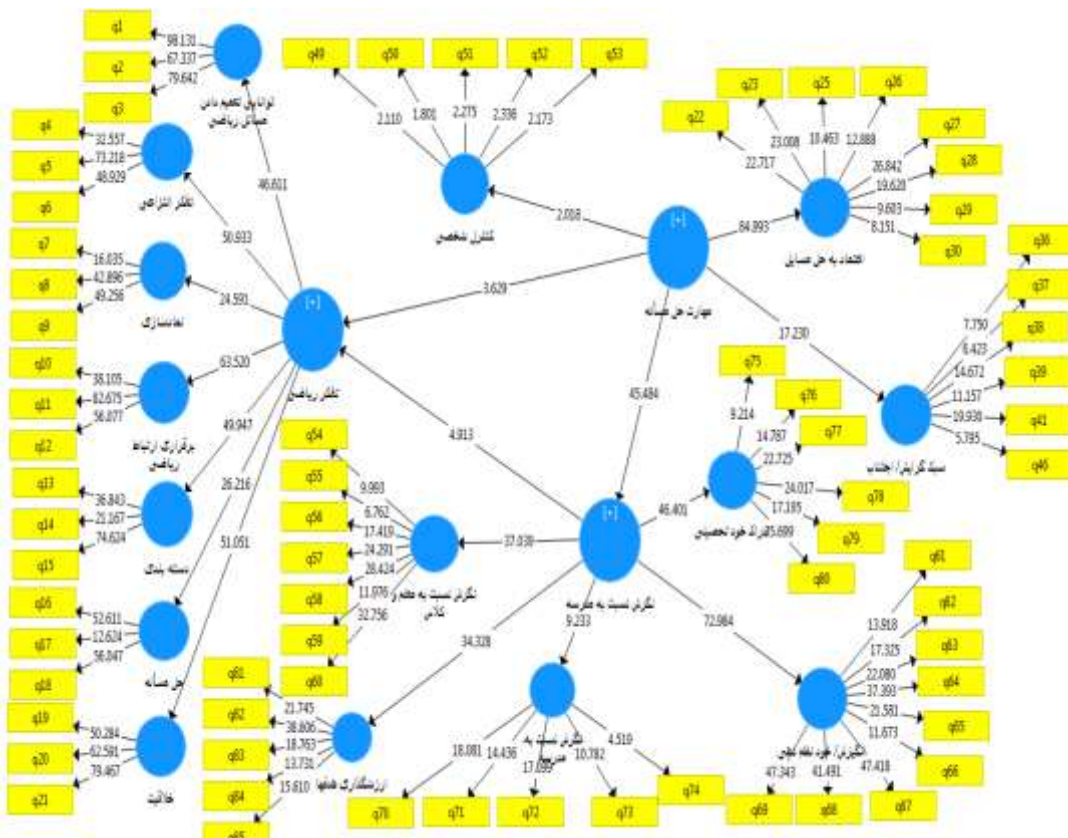
	نگرش نسبت به مدرسه	ادراک خود تحصیلی	ارزش‌گذاری هدف‌ها	اعتماد به حل مسایل	انگیزش/ خود نظم دهی	برقراری ارتباط ریاضی	تفکر انتزاعی	تفکر ریاضی
نگرش نسبت به مدرسه	0/718							
ادراک خود تحصیلی	0/390	0/77						
ارزش‌گذاری هدف‌ها	0/234	0/671	0/712					
اعتماد به حل مسایل	0/254	0/755	0/613	0/72				
انگیزش/ خود نظم دهی	0/473	0/606	0/657	0/638	0/713			
برقراری ارتباط ریاضی	0/221	0/437	0/487	0/611	0/444	0/869		
تفکر انتزاعی	0/262	0/546	0/524	0/714	0/432	0/701	0/850	
تفکر ریاضی	0/339	0/614	0/610	0/749	0/566	0/877	0/830	0/793
توانایی تعمیم دادن مسائل ریاضی	0/236	0/570	0/600	0/719	0/624	0/742	0/768	0/766
حل مسأله	0/331	0/430	0/363	0/391	0/363	0/603	0/428	0/717
خلاقیت	0/514	0/591	0/620	0/698	0/592	0/719	0/678	0/853
دسته بندی	0/163	0/485	0/469	0/599	0/387	0/719	0/760	0/871
سبک گرایش/ اجتناب	0/255	0/586	0/570	0/568	0/666	0/373	0/429	0/411
مهارت حل مسأله	0/288	0/771	0/638	0/924	0/737	0/557	0/672	0/681
نمادسازی	0/260	0/507	0/448	0/576	0/407	0/595	0/754	0/764
نگرش نسبت به مدرسه	0/490	0/839	0/812	0/795	0/892	0/506	0/593	0/694
نگرش نسبت به معلم و کلاس	0/237	0/651	0/555	0/722	0/575	0/327	0/524	0/541
کنترل شخصی	0/048	0/385	0/174	0/441	0/289	0/068	0/264	0/204

¹ Average Variance Extracted

ادامه جدول ۳

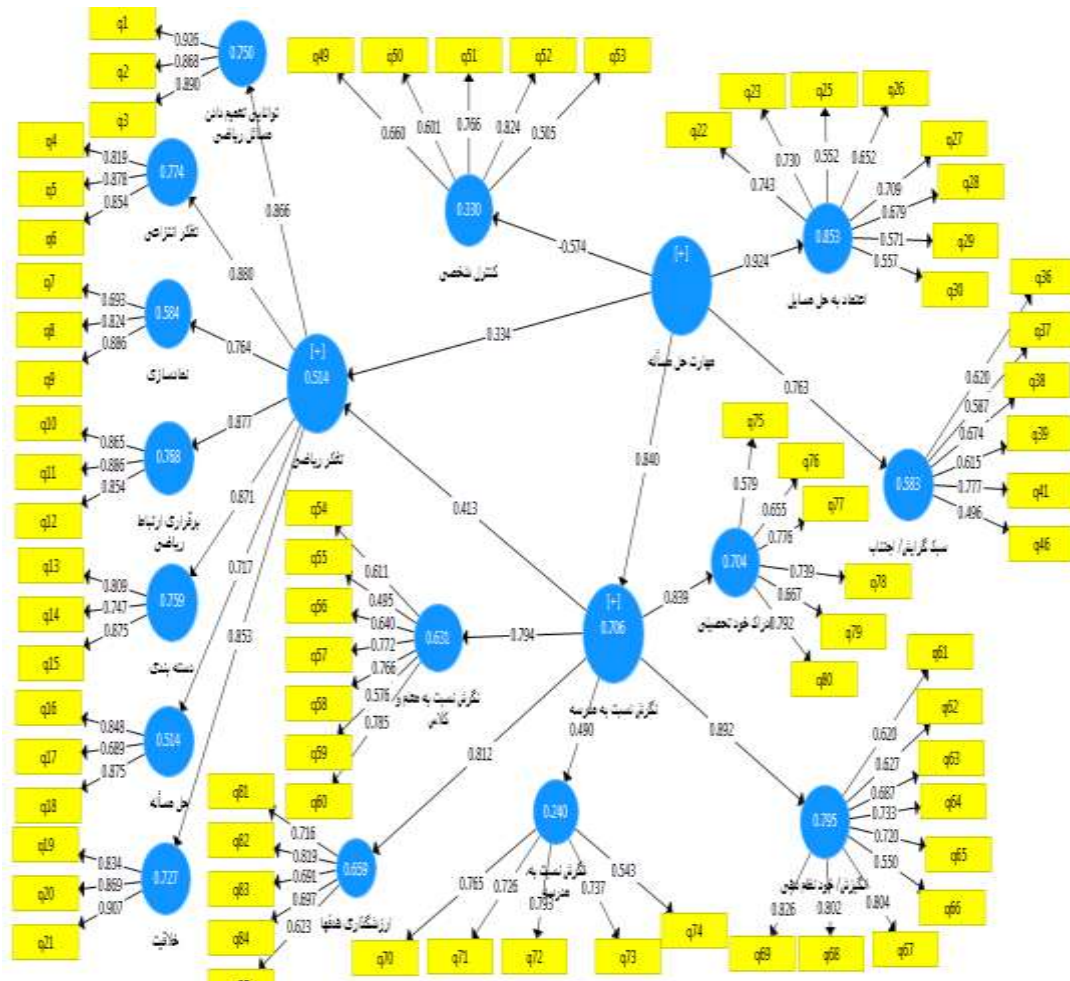
کنترل شخصی	نگرش نسبت به معلم و کلاس	نگرش نسبت به مدرسه	نماد سازی	مهارت حل مسأله	سبک گرایش/ اجتناب	دسته بندی	خلاقیت	حل مسأله	توانایی تعمیم دادن مسائل ریاضی
									توانایی تعمیم دادن مسائل ریاضی
									حل مسأله
									خلاقیت
									دسته بندی
									سبک گرایش/ اجتناب
									مهارت حل مسأله
									نمادسازی
									نگرش نسبت به مدرسه
									نگرش نسبت به معلم و کلاس
۰/۷۵	۰/۳۹۸	۰/۳۶۱	۰/۲۴۷	۰/۵۷۴	۰/۱۵۰	۰/۲۲۲	۰/۰۸۶	۰/۰۲۵	۰/۲۵۸

معیار t: اولین معیار برای بررسی برازش مدل ساختاری در یک پژوهش مقادیر t هستند. با توجه به نمودار زیر مقادیر t همه از ۱/۹۶ بیشتر هستند، بنابراین مدل تایید می شود.



مدل اندازه گیری اصلاح شده تحقیق همراه با مقادیر t-values

ضرایب تعیین: مطابق با شکل زیر ، مقدار R^2 برای سازه‌های درون‌زای پژوهش محاسبه شده است و با توجه به سه مقدار ملاک ۰/۳۳، ۰/۶۷ و ۰/۱۹ ، مناسب بودن برازش مدل ساختاری را تأیید می‌کند.



معیار Q^2 : در صورتی که مقدار Q^2 در مورد یک سازه درون‌زا مقدار ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ را کسب نماید، به ترتیب نشان از قدرت پیش‌بینی ضعیف، متوسط و قوی سازه یا سازه‌های برون‌زای مربوط به آن را دارد. جدول ۴ نشان از قدرت پیش‌بینی مناسب مدل در خصوص سازه‌های درون‌زای پژوهش دارد و برازش مناسب مدل ساختاری را تأیید می‌سازد. به عنوان مثال ضرایب تغییرات متغیر دسته بندی با ۰/۷۵۸ بیشتر از مقدار ملاک ۰/۶۷ می‌باشد که نشان دهنده ضرایب تغییرات مدل قوی است. از طرف دیگر متغیر خلاقیت با قدرت پیش‌بینی کنندگی ۰/۵۲۱ بیشتر از مقدار ملاک ۰/۳۵ است که نشان دهنده قدرت پیش‌بینی کنندگی قوی مدل ساختار است.

جدول ۴: نتایج معیار R^2 و Q^2 برای سازه درون‌زا

متغیرهای مکنون	R^2	Q^2
نگرش نسبت به مدرسه	۰/۲۳۷	۰/۱۰۶
ادراک خود تحصیلی	۰/۷۰۳	۰/۳۲۳
ارزشگذاری هدف‌ها	۰/۶۵۷	۰/۳۰۰
اعتماد به حل مسایل	۰/۸۵۳	۰/۳۲۹
انگیزش/ خود نظم دهی	۰/۷۹۴	۰/۳۷۵
برقراری ارتباط ریاضی	۰/۷۶۷	۰/۵۴۴
تفکر انتزاعی	۰/۷۷۳	۰/۵۲۸
تفکر ریاضی	۰/۵۱۱	۰/۲۲۳
توانایی تعمیم دادن مسایل ریاضی	۰/۷۵۰	۰/۵۶۹
حل مسأله	۰/۵۱۲	۰/۳۰۶
خلاقیت	۰/۷۲۶	۰/۵۲۱
دسته بندی	۰/۷۵۸	۰/۴۷۲
سبک گرایش/ اجتناب	۰/۵۸۱	۰/۲۱۰
مهارت حل مسأله	۰	۰
نمادسازی	۰/۵۸۲	۰/۳۵۰
نگرش نسبت به مدرسه	۰/۷۰۵	۰/۱۹۷
نگرش نسبت به معلم و کلاس	۰/۶۳۰	۰/۲۵۴
کنترل شخصی	۰/۳۲۷	۰/۱۲۴

معیار GOF^1 : سه مقدار ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای GOF معرفی شده است. این معیار از طریق فرمول زیر محاسبه می‌گردد:

$$GOF = \sqrt{\text{communalities} \times R^2}$$

Communalities از میانگین مقادیر اشتراکی متغیرهای پنهان پژوهش طبق جدول ۵ به دست می‌آید.

جدول ۵: میزان R^2 و $Commality$ متغیرهای تحقیق

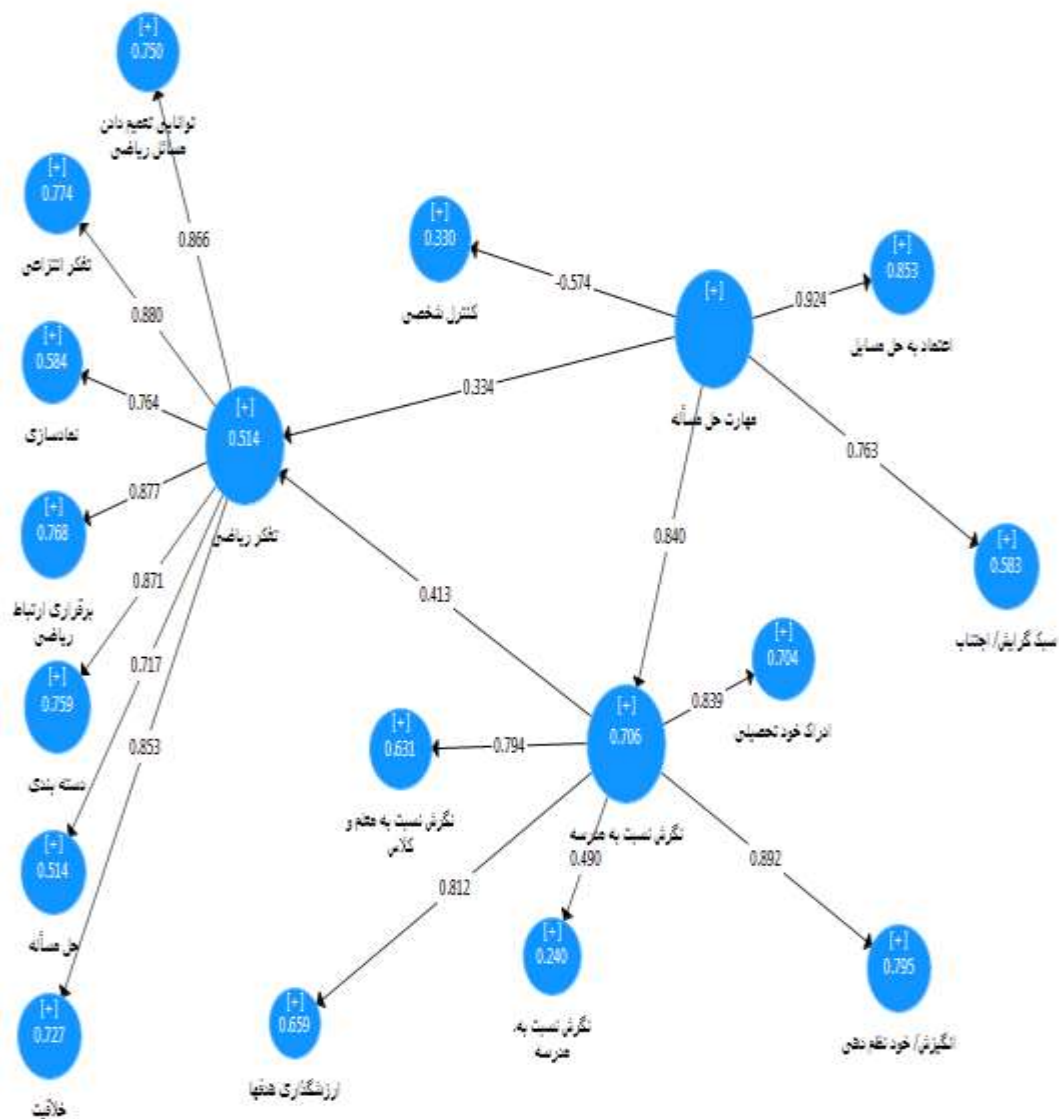
متغیرهای مکنون	R^2	Commality
نگرش نسبت به مدرسه	۰/۲۳۷	۰/۵۱۶
ادراک خود تحصیلی	۰/۷۰۳	۰/۵۹۷
ارزشگذاری هدف‌ها	۰/۶۵۷	۰/۵۰۷
اعتماد به حل مسایل	۰/۸۵۳	۰/۵۲۷
انگیزش/ خود نظم دهی	۰/۷۹۴	۰/۵۰۹
برقراری ارتباط ریاضی	۰/۷۶۷	۰/۷۵۵
تفکر انتزاعی	۰/۷۷۳	۰/۷۲۳
تفکر ریاضی	۰/۵۱۱	۰/۵۹۹
توانایی تعمیم دادن مسایل ریاضی	۰/۷۵۰	۰/۸۰۱
حل مسأله	۰/۵۱۲	۰/۶۵۳
خلاقیت	۰/۷۲۶	۰/۷۵۸
دسته بندی	۰/۷۵۸	۰/۶۵۹
سبک گرایش/ اجتناب	۰/۵۸۱	۰/۵۰۲
مهارت حل مسأله	۰	۰/۵۷۵
نمادسازی	۰/۵۸۲	۰/۶۴۸
نگرش نسبت به مدرسه	۰/۷۰۵	۰/۵۱۰
نگرش نسبت به معلم و کلاس	۰/۶۳۰	۰/۵۵۱
کنترل شخصی	۰/۳۲۷	۰/۵۶۳

¹ Goodness of Fit

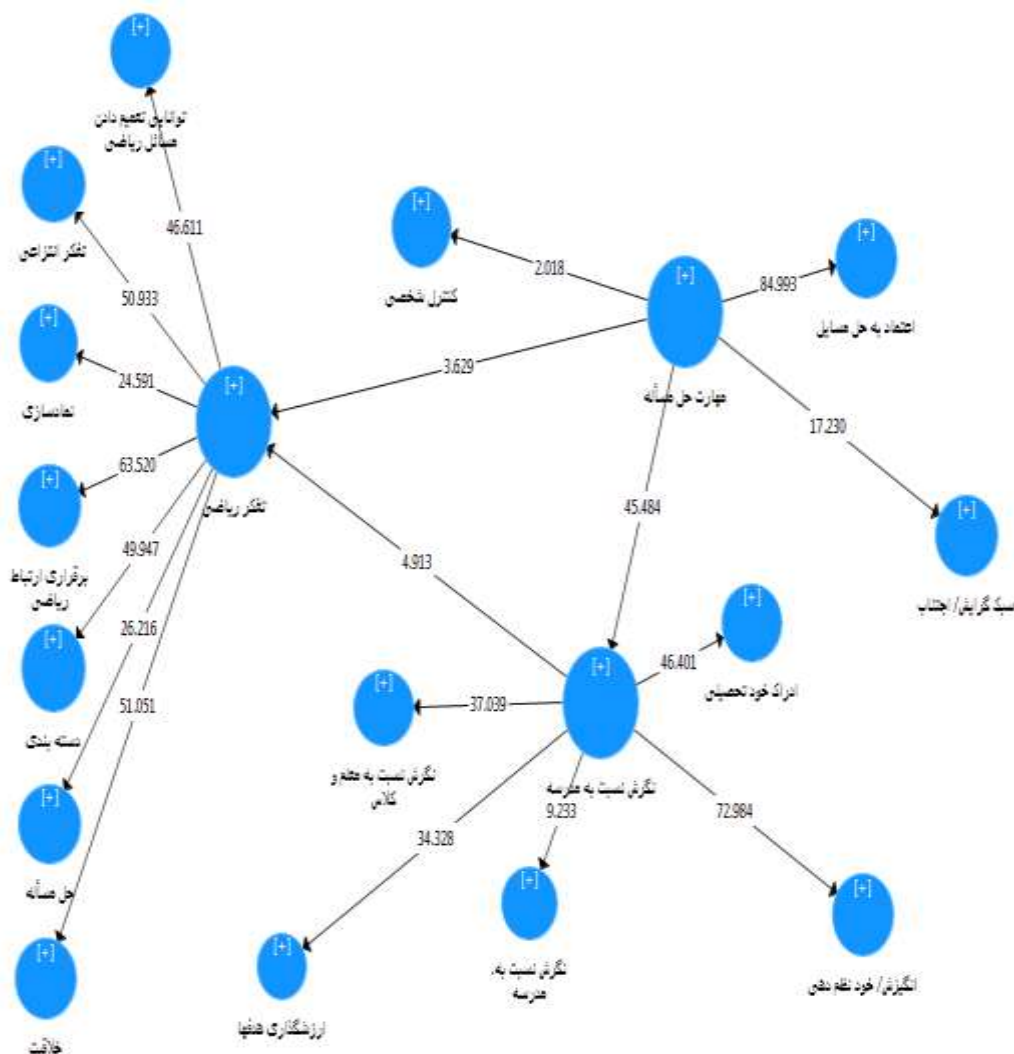
جدول ۶: نتایج برازش مدل کلی

GOF	$\overline{R^2}$	Communality
۰/۵۸۸	۰/۵۹۰	۰/۵۸۰

با توجه به مقدار به دست آمده برای GOF به میزان ۰/۵۸۸، برازش مناسب مدل کلی تأیید می‌شود. برازش مدل ساختاری: پس از بررسی برازش مدل های اندازه گیری نوبت به برازش مدل ساختاری پژوهش می‌رسد.



مدل ساختاری تحقیق همراه با ضرایب استاندارد بارهای عاملی



مدل ساختاری تحقیق همراه با مقادیر t-values

فرضیه اصلی: مهارت حل مسأله بر تفکر ریاضی با نقش میانجی نگرش نسبت به مدرسه در دانش آموزان دختر پایه نهم شهر الیگودرز، تأثیر دارد.

ضریب مسیر رابطه مهارت حل مسأله و نگرش نسبت به مدرسه ۰/۸۴۰ است و ضریب مسیر بین نگرش نسبت به مدرسه و تفکر ریاضی ۰/۴۱۳ است. نتایج به دست آمده از آزمون سوبل برای این فرضیه ۳/۶۸ است و مقدار آن بیشتر از آستانه معنی داری یعنی ۱/۹۶ بدست آمده است. لذا فرضیه اصلی تحقیق تایید می شود.

$$Z_{value} = \frac{0.840 \times 0.413}{\sqrt{(0.413^2 \times 0.1^2) + (0.840^2 + 0.1^2) + (0.1^2 + 0.1^2)}} = 3.68$$

جدول ۶: نتایج رابطه مستقیم و ضرایب معناداری فرضیات مدل

نتیجه آزمون	ضریب معناداری t-values	ضریب مسیر (β)	مسیر
تایید	۴۵/۴۸۴	۰/۸۴۰	مهارت حل مسأله بر نگرش نسبت به مدرسه در دانش آموزان دختر پایه نهم شهر الیگودرز، تأثیر دارد.
تایید	۳/۶۲۹	۰/۳۳۴	مهارت حل مسأله بر تفکر ریاضی در دانش آموزان دختر پایه نهم شهر الیگودرز، تأثیر دارد.
تایید	۴/۹۱۳	۰/۴۱۳	نگرش نسبت به مدرسه بر تفکر ریاضی در دانش آموزان دختر پایه نهم شهر الیگودرز، تأثیر دارد.
تایید	۳/۶۸	---	مهارت حل مسأله بر تفکر ریاضی با نقش میانجی نگرش نسبت به مدرسه در دانش آموزان دختر پایه نهم شهر الیگودرز، تأثیر دارد.

بحث و نتیجه گیری

هدف از این پژوهش بررسی تأثیر مهارت حل مسأله بر تفکر ریاضی با نقش میانجی نگرش نسبت به مدرسه در دانش آموزان دختر پایه نهم شهر الیگودرز بود. نتایج نشان داد، مهارت حل مسأله با تبیین نقش میانجی نگرش نسبت به مدرسه بر تفکر ریاضی در دانش آموزان دختر پایه نهم شهر الیگودرز تأثیر مثبت و معنادار دارد. ضریب مسیر مهارت حل مسأله بر نگرش نسبت به مدرسه $0/840$ ($t=45/484$)، ضریب مسیر نگرش نسبت به مدرسه بر تفکر ریاضی نیز $0/413$ ($t=4/913$)، و ضریب مسیر مهارت حل مسأله بر تفکر ریاضی $0/334$ ($t=3/629$) بدست آمد. همچنین با آزمون سوایل ضریب معناداری-t values برای فرضیه اصلی نیز $3/68$ (بالتر از $1/96$) بدست آمد و در سطح $0/95$ اطمینان تایید شد. این یافته ها هماهنگ با یافته های حیدر زاده و آرمات و جمالی و ابراهیمی و فراقی (2022)، ترکمانی تمبکی و قریشی زاده (2022)، صفری و نادری و قشلاقی (2021)، برادران و محمدی پور و مهدیان (2020)، عرب پور (2018)، واشقانی فراهانی و هداوند (2018)، خاتون حیدری و مهدی زاده (2018)، خرمی و سیف و کیامنش و درتاج (2017)، رضانی و دهقانی (2017)، قنبرپور (2017)، فریدونی و پارساپور و احمد جواهری (2016)، حیدری و قیصری و هاشمی (2023)، فهامی، نوروزی و فرامرزی (2023)، نقیب الساداتی و مصرآبادی و فرید (2023)، مهدی زاده و مومنی مهموئی (2018)، عسکری ریاضی (۲۰۲۴)، قاسمی (۲۰۲۳)، رضایی و جنگی زهی و آبرون (۲۰۲۱)، بیسواجیت (۲۰۲۱)، آلکانترا و باسکا (۲۰۱۷)، تان هیان (۲۰۱۶)، مارسلا و دانا (۲۰۱۶)، رزیمان (۲۰۱۵)، آلن دن (۲۰۱۷)، میلر (۲۰۱۶) و دیکلی (۲۰۱۷) است.

در تبیین این یافته ها می توان گفت مهمترین ارزش توسعه تفکر ریاضی، کمک به دانش آموزان برای تبدیل شدن به متفکران ریاضی در مقابل انجام دهندگان یا مسأله حل کن های صرف است. زیرا یک متفکر ریاضی در مقایسه با یک انجام دهنده یا مسأله حل کن، دارای توانایی بیشتری برای یادگیری موقعیت های مختلف ریاضی و نگرش استقرایی برای کشف الگوها و درک مفاهیم ریاضی است. به طور کلی، یک متفکر ریاضی، سازنده دانش است و فقط، کسب کننده دانش نیست (Soleimani et al. 2016). وادار کردن دانش آموزان برای به اشتراک گذاشتن نقطه نظر خود در مورد روش حل مسئله و بیان درکشان از صورت سوالات ریاضی، کار دشواری است به خصوص که سالها تعلیم و تربیت ریاضی مبتنی بر دادن «پاسخ صحیح» و نه روش حل مسئله بوده است. از همین روست که امروزه تعدادی از معلمان علاقمند ریاضی، شروع به تغییر این رویه نموده اند و از دانش آموزان خود می خواهند که بیش از آنکه بر پاسخ صحیح تمرکز نمایند، نگاه و درکشان را از مسأله بیان کنند و راه حل مسأله را با صدای بلند برای معلم و سایر همکلاسی ها مطرح کنند و در مورد راه حل های مختلف ممکن، بحث کلاسی صورت بگیرد (Heydarzadeh et al.2022)

مطالعات انجام شده در زمینه آموزش ریاضی نشان می دهد که این آموزش توانایی اندیشیدن و حل مسأله را به دانش آموزان آموزش نداده است. ضعف یادگیرندگان ریاضیات از مقطع ابتدایی تا دانشگاه مربوط به ضعف آنها در حل مسأله است و این ضعف نیز مربوط به عدم آگاهی از دانش مرتبط با نحوه پردازش مسأله و راهبردهای حل مسأله می باشد. از آنجایی که حل مسأله ریاضی با نظم خاصی انجام می شود، یعنی ابتدا فهم مسأله سپس پیشنهاد راهبردهایی برای حل مسأله، که از جمله این راهبردها می توان به راهبرد «الگوسازی» و «الگویابی» اشاره نمود، تفکر ریاضی نمونه‌ایی از خلاق اندیشی است که به این نظم کمک می کند. همچنین اعتماد به نفس نیز نیروی عظیمی در تداوم خلاقیت به شمار می رود. از آنجا که ممکن است ایده‌های بسیار مهمی در اثر عدم اعتماد به نفس بیان نشده باشند، لذا با توجه به اهمیت مقوله تفکر در رشد اعتماد به نفس و پیشرفت تحصیلی و توانایی تفکر ریاضی بهتر است که نگرش مطلوبی از ریاضیات را در دانش آموزان ایجاد کنیم. همچنین نگرش نسبت به مدرسه در جهت گیری دانش آموزان برای یادگیری تأثیر عمده‌ای دارد. وقتی دانش آموز موضوع درس را لذت بخش و مفید بداند، بر فعالیت های یادگیری تمرکز خواهد کرد. نگرش دانش آموز نسبت به تحصیل و مدرسه در انتخاب اهداف او اثرگذار است. دانش آموز هنگامی در کلاس درس احساس آرامش خواهد کرد که در فعالیت های کلاس به طور فعال درگیر شود و در تصمیم گیری‌ها شرکت کند.

با توجه به مطالب عنوان شده از آنجا که تدریس به روش اکتشافی سبب بالا رفتن اعتماد به نفس در دانش آموز می شود و درگیر کردن او در تدریس سبب ایجاد انگیزه مثبت در دانش آموز می شود، لذا بهتر است معلمان از روش تدریس اکتشافی در کلاس درس استفاده کنند. همچنین یکی از مهمترین توانایی‌های لازم در یادگیری و حل مسایل ریاضی، مهارت خواندن مسأله و درک مطلب و شناسایی خطاهای یادگیری و بدفهمی ها است. بنابراین پیشنهاد می شود؛ دوره‌های توانمندسازی با حضور اساتید ریاضی برای معلمان برگزار شود تا معلمان با تولید و طراحی بسته‌های آموزشی و الگوهای ریاضی بتوانند به تثبیت بهتر دانش ریاضی و مباحث آموزشی در دانش آموزان کمک کنند. همچنین معلمان می توانند دانش آموزان را به تولید محتوای درسی تشویق نمایند و با ایجاد فضایی امن در کلاس درس برای کارگروهی و اشتراک گذاری مطالب انگیزه و خلاقیت در دانش آموزان را بالا ببرند که این امر سبب تسهیل حل مسایل ریاضی توسط دانش آموزان و تقویت نگرش مثبت به درس ریاضی و مدرسه در آنها می شود. این پژوهش محدودیت هایی داشته است. انجام این پژوهش در میان گروهی از دانش آموزان دختر پایه نهم شهر الیگودرز صورت گرفته است و تعمیم پذیری یافته های آن به گروه های دیگر با محدودیت است. پیشنهاد می شود این تحقیق در جامعه های دیگر هم انجام شود.

مشارکت نویسندگان

شایسته رضائی نویسنده اول

نگار چیوانی نویسنده دوم

تشکر و قدردانی

مقاله ارسالی حاصل از تدوین پایان نامه کارشناسی ارشد می باشد. همچنین از افرادی که به نحوی در انجام مطالعه و یا نگارش مقاله همکاری نموده‌اند قدردانی می گردد.

تعارض منافع

«هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است»

References

- Alcantara, E. & Bacsá, J. M. P., (2017) Critical Thinking and Problem Solving Skills in Mathematics of Grade-7 Public Secondary Students. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 5 (4), 21-27.
- Arabpour A., (2018) Investigating the relationship between mathematical thinking and self-regulation among students of second secondary school in Zarand city. Master's thesis. Kerman Shahid Bahonar University [In Persian].
- Askari Riazi, Gh. & Khalili Klaki, Z., (2023). Evaluation and ranking of the influencing factors on the success of electronic learning of mathematics course of students, *Research in mathematics education*, 3 (1), 36-49 [In Persian].
- Babaei M., (2022) Investigating the effect of effective teaching on students' problemsolving skills, the first national conference on developmental and educational psychology. Hormozgan - Bandar Abbas.[In Persian].
- Biswajit, B., (2021) Problem-solving Skills in Mathematics Learning. See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/354837765>
- Baradaran M, Mohammadipour M, Mahdian H., (2020) Causal model of students' ability to solve mathematical problems based on critical thinking skills with the mediating role of progress motivation and attitude towards mathematics. *Journal of educational psychology studies*. (37), 27-52 .[In Persian].
- Dilekli, Y. (2017). The Relationships between Critical Thinking Skills and Learning Styles of Gifted Students. *European Journal of Education Studies*, 3 (4), 69-96. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.344919>
- Feridouni S, Parsapour A, Ahmadjawaheri Kh. (2016). Creative problem solving, mathematical thinking process. The first national conference on modern applied research in basic sciences. Hormozgan - Bandar Abbas [In Persian].
- Fahami Z, Nowrozi A, Faramarzi S, (2023), the effectiveness of teaching meta-comprehension strategies on the reading performance of students with specific learning disabilities, two quarterly journals of cognitive guides in learning, 11(20) 189-209 [in Persian].
- Ghanbarpur Z., (2017). Analysis of the relationship between the perception of the classroom environment and the emotional attitude towards school with academic involvement in students. The first national conference of new findings in the field of teaching and learning. Course 1. Iranian Curriculum Planning Studies Association, Hormozgan branch. Farhangian University of Hormozgan Province [In Persian].
- Ghasempur, Z., (2023), The impact of implementing structured and semi-structured activities Mathematical problem design on the performance and reduction of students' math anxiety, *Research in mathematics education*, 2 (2) 1-14. [In Persian]
- Hallahan, D. P., Kauffman, J. M., & Pullen, P. C. (2015). *Exceptional learners: An introduction to special education*, 13th Edition. Upper Saddle, River, NJ: Pearson .
- Heppner. P. P. (1982). *The Problem- Solving Inventory. Manual*. Consulting Psychologists Press, Palo Alto, Calif., ©1988.
- Heydarzadeh F. Armat R, Jamali Z, Ebrahimi A, Faraghi Z. (2022) Strengthening students' thinking to solve math problems. The 7th National Innovation and Research Conference in Management, Psychology and Education, Iran Tehran .[In Persian]
- Heydari S, Gheysari Z, Hashemi Z, (2023) Investigating the relationship between critical thinking and academic self-efficacy: the moderating role of self-direction, two chapters of *Cognitive Strategies in Learning*, 11(20) 47-66. [In Persian]
- Khatun Heydari S, Mehdizadeh A, Araghieh A. (2018). The necessity of designing a curriculum based on reflective thinking in high school mathematics courses. The second international congress of innovation and research in humanities and Islamic sciences. Iran Tehran[in Persian].
- Khorrami F, Saif A, Kiamanesh A, Dartaj F. (2017). Effectiveness of mindfulness training on exam anxiety and attitude towards school in 11th grade students. *Educational Psychology Quarterly*, Allameh Tabatabai University. Year 14. Number 50. Winter 97. pp. 25-54 [in Persian].

- Marcela, V. & Dana M. (2016). Attitude toward School and Learning and Academic Achievement of Adolescents. Selection and peer-review under responsibility of the Organizing Committee of the conference. eISSN: 2357-1330 / Corresponding Author: Marcela Verešová, <http://dx.doi.org/10.15405/epsbs.2016.11.90>
- Mahdizadeh F, Momeni Mehmoei, H. (2018). Investigating the relationship between academic identity and attitude towards school with students' academic procrastination. Quarterly Journal of Education in Law Enforcement Sciences. sixth year No. 26. Spring 98. pp. 91-71 [in Persian].
- Miller, D. G. (2016). The Impact of Formal Extracurricular Activities on Satisfaction and Attitudes- toward- School among At-Risk Adolescents.
- Mousavi Asl, S. (2015). Comparison of achievement motivation, reflective thinking and attitude towards school in smart and non-smart school students in Yasouj city. International Conference on New Researches in Management, Economics, Law and Human Sciences. Fars - Shiraz [in Persian].
- Nemati S., Asadolahi M. (2018). The effectiveness of teaching self-regulation strategies on the attitude towards school in students with special learning disorders. Journal of Learning Disabilities. Volume 8. Number 3. pp. 7-25 [in Persian].
- Nagheeb Al-Sadati N, Mesrabadi J, Farid A, (2023) Metaanalysis of gender difference in metacognition and its components, 11(20) pp. 163-188 [In Persian].
- Ramezani M, Dehghani F. (2017) Investigating progress motivation, reflective thinking and attitude towards school in intelligent and non-intelligent school students, a case study: students of the second grade of Behbahan Girls' High School. The third national conference of new approaches in humanities. Challenges and solutions. Iran Tehran [in Persian].
- Rasiman, p. (2015). Leveling of Critical Thinking Abilities of Students of Mathematics Education in Mathematical Problem Solving. Indonesian Mathematical Society Journal on Mathematics Education, 6, (1), 40-52.
- Rezaei, E., Gangi Zehi, H. & Abrun, Sh.,(2021), Comparison of the effect of game-based practice and homework on learning and academic motivation of first grade students in mathematics, Research in mathematics education, 2(1) pp. 91-104.
- Sari Z, Kikhaei Javan M. (2014). The effect of problem solving teaching method on students' self-esteem, attitude towards school and academic progress in mathematics. The first national conference on sustainable development in educational sciences and psychology. Social and cultural studies. Iran Tehran [in Persian].
- Safari A, Naderi M, Gheshlaghi S. (2021). The effect of Terez problem solving skill training on creative and critical thinking of second year elementary school students] in Persian]
- Sardari B, Ghorbanzadeh P. (2018). Effectiveness of teaching problem solving skills on positive and negative academic emotions of sixth grade students [in Persian].
- Soleimani M, Delavari M, Rezapour Mirsaleh Y. (2015). Effectiveness of teaching mathematical thinking on the mathematical performance of second grade male students. Research in educational systems. 35, 163-186. [in Persian].
- Tan Hian, N. (2016). Study on critical thinking skills basic prospective students primary school teacher. International Journal of Contemporary Applied Sciences.4, (1), 54-70.
- Tanveer, A., Rizwan, M., Naeem A., Arif, M., Umer S., & Shaheer R. (2015). Examining the Role of Attitude towards Mathematics in Students of Management Sciences. Journal of Business and Management, ISSN:2319- 7668,67-73.
- Turkamani Tambaki H, Ghoreishizadeh R, Elikaei M. (2022) Investigating the students' misunderstandings in solving the problem of the eighth year in mathematics lesson (first secondary schools for girls of one Bandar Abbas district in the academic year 2021-2022. The first international conference of basic science students of Iran. Tehran[in Persian].
- Vasheghani Farahani A, Hadavand A. (2018). The effect of the example space on the skill of problem formulation and evaluation of math lessons. The fourth national conference of new approaches in education and research. Mazandaran- Mahmudabad [in Persian].