



Predicting Mathematical Performance Based on Positive and Negative Emotions with the Mediating Role of Mathematical Self-Efficacy in Students

Marjan Chenari¹, Davoud Manavipour^{2*}, Akbar Mohammadi³

1. Department of Psychology, Ga. C., Islamic Azad University, Garmsar, Iran.

2. Department of Psychology, Ga. C., Islamic Azad University, Garmsar, Iran (Corresponding Author).

3. Department of Psychology, Ga. C., Islamic Azad University, Garmsar, Iran.

✦ Corresponding Author Email: manavipour@iau.ac.ir

Research Paper

Abstract

Receive: 2025/04/07
Accept: 2025/08/10
Published: 2025/08/30

Keywords:

Mathematical performance, positive emotions, negative emotions, mathematical self-efficacy

Article Cite:

Chenari M, Manavipour D, Mohammadi A. (2025). Predicting Mathematical Performance Based on Positive and Negative Emotions with the Mediating Role of Mathematical Self-Efficacy in Students. *Sociology of Education*. 11(3):1-12.

Purpose: The present study aimed to predict students' mathematical performance based on positive and negative emotions, with the mediating role of mathematical self-efficacy.

Methodology: This study employed a correlational design using structural equation modeling. The statistical population included all second-grade high school students in Tehran during the 2023-2024 academic year. A multi-stage cluster sampling method was used, and 391 students were selected as the final sample. Data collection instruments included a general mathematics achievement test developed by teachers, the Positive and Negative Affect Schedule (Watson et al., 1988), and the Mathematics Self-Efficacy Scale (Midgley & Middleton, 1997). Data analysis was conducted in two stages (descriptive and inferential) using SPSS-27 and AMOS-27.

Findings: Structural equation modeling results revealed that positive emotions had a significant direct effect on mathematical performance ($\beta = 0.16$, $p < 0.001$), and also an indirect effect through mathematical self-efficacy ($\beta = 0.15$, $p < 0.001$). In contrast, negative emotions had a significant direct negative effect on mathematical performance ($\beta = -0.17$, $p < 0.001$), as well as an indirect negative effect mediated by reduced self-efficacy ($\beta = -0.12$, $p = 0.009$). Model fit indices, including RMSEA (0.05) and CFI (0.95), indicated a satisfactory fit.

Conclusion: Enhancing positive emotions and strengthening mathematical self-efficacy can significantly improve students' math performance. In contrast, negative emotions reduce performance by undermining self-efficacy. These findings provide an empirical foundation for designing effective instructional strategies in mathematics education.



<https://doi.org/10.51838/kman.soc.11.3.11>



Creative Commons: CC BY 4.0

Detailed Abstract

Introduction

Mathematics achievement is a pivotal element in students' academic trajectories, acting as both a predictor of future educational success and a determinant of critical cognitive skills. In a rapidly evolving global landscape, mathematical competence is not only essential for academic performance but also plays a vital role in everyday decision-making and problem-solving (Ford et al., 2023). As education systems increasingly emphasize higher-order thinking and analytical reasoning, understanding the psychological factors that underpin students' performance in mathematics becomes imperative. Among these factors, the emotional experiences of learners—both positive and negative—are gaining growing attention for their direct and indirect influence on academic outcomes (Cloos et al., 2023; Živković et al., 2023).

Positive emotions such as enjoyment, interest, and pride are known to stimulate engagement, deepen cognitive processing, and foster intrinsic motivation in academic contexts (Kiefer et al., 2024; Pawlak et al., 2024). These emotions enhance working memory, persistence, and strategic problem-solving, all of which are essential in mastering mathematical tasks. Conversely, negative emotions like anxiety, frustration, and hopelessness can impede attention, reduce motivation, and impair information processing, resulting in diminished academic performance (Williamson et al., 2024; Xu et al., 2023). The phenomenon of math anxiety exemplifies the adverse effects of negative affective states on students' performance, often acting as a barrier to effective learning and undermining confidence in mathematical ability (Park et al., 2024; Wang et al., 2024).

In addition to affective factors, self-efficacy—defined as the belief in one's capacity to perform specific tasks successfully—plays a mediating role in shaping educational outcomes (Clemente et al., 2024; Mohsenpour et al., 2006). Mathematics self-efficacy, in particular, has been identified as a significant predictor of math achievement. Students who believe they are competent in math are more likely to persist through challenges, employ effective learning strategies, and achieve higher outcomes (Ford et al., 2023; Yesuf et al., 2023). Emerging research suggests that emotions influence academic performance not only directly but also through self-efficacy beliefs (Živković et al., 2023). Positive emotions can bolster confidence and perceived competence, whereas negative emotions may erode them (Ding et al., 2023; Prayag & Del Chiappa, 2023).

Studies such as those by (Abdi & Shiravand, 2022) and (Alimoradi, 2022) have underscored the mediating function of self-efficacy in the relationship between affective and cognitive domains. (Charousaei, 2021) found that students' attitudes and self-efficacy beliefs jointly predict math performance, reinforcing the interconnectedness of emotional and belief systems in academic contexts. Additionally, contextual and pedagogical factors—such as teaching methods and perceived classroom support—contribute to the development of emotional states and self-efficacy, further affecting mathematical learning outcomes (Cano & Lomibao, 2023; Devlin et al., 2024). Within this framework, the present study was designed to explore the predictive roles of positive and negative emotions on math performance, considering the mediating role of mathematics self-efficacy in a sample of high school students.

Methods and Materials

This study employed a correlational research design within the framework of structural equation modeling (SEM). The statistical population comprised all second-cycle high school students in Tehran during the ۲۰۲۳-۲۰۲۴ academic year. A multi-stage cluster sampling method was used to select a representative sample of ۳۴۱ students. Data collection tools included the Positive and Negative Affect Schedule (Watson et al., ۱۹۸۸), the Mathematics Self-Efficacy Scale (Midgley & Middleton, ۱۹۹۷), and a standardized mathematics achievement test developed by math instructors to assess students' overall mathematical performance. Descriptive statistics (mean, standard deviation, skewness, and kurtosis) and inferential analyses (Pearson correlation and SEM) were conducted using SPSS-۲۷ and AMOS-۲۷ software.

Findings

Descriptive analysis revealed that the mean score for mathematical performance was ۱۰.۸۱ (SD = ۲.۸۲), with a slight right skew and moderate kurtosis, indicating that most students performed below the average. Positive affect had a mean score of ۲۸.۷۳ (SD = ۳.۹۶), while negative affect scored a mean of ۲۶.۷۲ (SD = ۲.۵۳). Mathematics self-efficacy was evaluated across three subscales: academic persistence (M = ۱۰.۹۱), self-efficacy belief (M = ۷.۷۲), and cognitive engagement (M = ۲۲.۹۲), all demonstrating acceptable levels of distribution normality.

Structural equation modeling results indicated that positive affect had a significant direct effect on mathematical performance ($\beta = ۰.۱۶$, $p < ۰.۰۰۱$). Moreover, it exerted an indirect effect through the mediating variable of mathematics self-efficacy ($\beta = ۰.۱۵$, $p < ۰.۰۰۱$). Similarly, negative affect exhibited a significant direct negative impact on mathematical performance ($\beta = -۰.۱۷$, $p < ۰.۰۰۱$), along with a significant

indirect negative effect mediated by reduced self-efficacy ($\beta = -.17, p = .004$). Model fit indices indicated a satisfactory model fit (RMSEA = $.05$, CFI = $.95$, GFI = $.95$, AGFI = $.94$), confirming the validity of the hypothesized relationships among variables.

Discussion and Conclusion

The findings of this study confirm that both positive and negative emotions play crucial roles in shaping students' academic outcomes in mathematics. Positive emotions directly enhance mathematical performance, but they also contribute indirectly by boosting students' confidence in their mathematical abilities. This supports the notion that enjoyment, enthusiasm, and academic pride create psychological conditions conducive to deep engagement and perseverance in problem-solving. Conversely, negative emotions hinder performance not only through their immediate effects on cognitive processing but also by undermining students' self-beliefs. Anxiety, frustration, and fear of failure can lead to cognitive avoidance, diminished effort, and withdrawal from mathematical tasks.

The mediating role of mathematics self-efficacy identified in this research aligns with cognitive-affective theories of learning, which argue that belief systems modulate the relationship between emotion and performance. When students believe they are capable, they are more likely to interpret challenges as surmountable and persist in the face of difficulty. Positive emotional experiences reinforce this belief system, creating a virtuous cycle of motivation, engagement, and achievement. On the other hand, negative emotions erode self-efficacy, leading to a vicious cycle of avoidance, low motivation, and academic decline.

These results are consistent with international findings that emphasize the importance of emotion regulation and belief formation in educational achievement. For example, studies have demonstrated that interventions aimed at enhancing self-efficacy and reducing math anxiety can significantly improve students' performance. Furthermore, instructional practices that foster autonomy, provide constructive feedback, and promote emotional support can mitigate the impact of negative emotions and strengthen self-efficacy.

The implications of this study extend beyond theoretical contributions, offering practical strategies for educators and policymakers. Fostering positive emotions in the classroom through engaging teaching practices, positive reinforcement, and opportunities for student success can enhance students' emotional climate and academic outcomes. Equally important is the identification and management of negative emotions, particularly math anxiety, which can be addressed through targeted interventions, peer support, and stress-reduction techniques.

Ultimately, the integration of emotional and motivational dimensions into mathematics instruction represents a promising avenue for educational innovation. By recognizing the interconnected roles of affect and self-efficacy, educators can design more holistic and effective learning environments that not only transmit knowledge but also cultivate confidence and emotional resilience. Such an approach can help bridge achievement gaps and promote sustained academic growth across diverse student populations.



جامعه‌شناسی آموزش و پرورش

پیش‌بینی عملکرد ریاضی بر اساس عواطف مثبت و منفی با نقش میانجی خودکارآمدی ریاضی در دانش‌آموزان

مرجان چناری^۱، داود معنوی‌پور^{۲*}، اکبر محمدی^۳

۱. گروه روان‌شناسی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران.

۲. گروه روان‌شناسی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران (نویسنده مسئول).

۳. گروه روان‌شناسی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران.

✦ ایمیل نویسنده مسئول: manavipour@iau.ac.ir

چکیده	مقاله تحقیقاتی
هدف: هدف این پژوهش، پیش‌بینی عملکرد ریاضی دانش‌آموزان بر اساس عواطف مثبت و منفی با نقش میانجی خودکارآمدی ریاضی است. روش‌شناسی: روش پژوهش حاضر از نوع همبستگی با بهره‌گیری از مدل‌سازی معادلات ساختاری بود. جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان پایه دوم متوسطه شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ بود. نمونه‌گیری به صورت خوشه‌ای چندمرحله‌ای انجام شد و ۳۴۱ نفر به عنوان نمونه نهایی انتخاب شدند. ابزارهای گردآوری داده شامل آزمون عملکرد ریاضی طراحی شده توسط معلمان، پرسشنامه عواطف مثبت و منفی واتسون و همکاران (۱۹۸۸)، و پرسشنامه خودکارآمدی ریاضی میدلتون و میگلی (۱۹۹۷) بود. تحلیل داده‌ها با استفاده از SPSS-۲۷ و AMOS-۲۷ در دو بخش توصیفی و استنباطی انجام شد.	دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۱۸ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۵/۱۹ انتشار: ۱۴۰۴/۰۶/۰۸
یافته‌ها: نتایج مدل‌سازی معادلات ساختاری نشان داد عواطف مثبت تأثیر مستقیم و معناداری بر عملکرد ریاضی دارند ($\beta=0.16$, $p<0.001$) و همچنین اثر غیرمستقیم آن‌ها از طریق خودکارآمدی ریاضی نیز معنادار است ($\beta=0.15$, $p<0.001$). در مقابل، عواطف منفی اثر مستقیم منفی و معناداری بر عملکرد ریاضی دارند ($\beta=-0.17$, $p<0.001$) و از طریق کاهش خودکارآمدی ریاضی نیز اثر غیرمستقیم منفی دارند ($\beta=-0.12$, $p=0.009$). شاخص‌های برازش مدل ($RMSEA=0.05$, $CFI=0.95$) نیز حاکی از برازش مطلوب مدل بودند.	واژگان کلیدی: عملکرد ریاضی، عواطف مثبت، عواطف منفی، خودکارآمدی ریاضی
نتیجه‌گیری: افزایش عواطف مثبت و ارتقاء خودکارآمدی ریاضی می‌تواند به بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان منجر شود؛ در حالی که عواطف منفی از طریق تضعیف خودکارآمدی، عملکرد ریاضی را کاهش می‌دهند. این نتایج می‌توانند مبنای طراحی مداخلات آموزشی هدفمند در جهت ارتقاء یادگیری ریاضی قرار گیرند.	استناد مقاله: چناری م، معنوی‌پور د، محمدی ا. (۱۴۰۴). پیش‌بینی عملکرد ریاضی بر اساس عواطف مثبت و منفی با نقش میانجی خودکارآمدی ریاضی در دانش‌آموزان. جامعه‌شناسی آموزش و پرورش، ۱۱(۳): ۱-۱۴.



مقدمه

عملکرد ریاضی دانش‌آموزان یکی از مؤلفه‌های کلیدی در موفقیت تحصیلی و آمادگی آن‌ها برای ورود به عرصه‌های دانشگاهی و حرفه‌ای است. در جوامع امروزی، که دانش و مهارت‌های شناختی نقش تعیین‌کننده‌ای در پیشرفت فردی و اجتماعی دارند، توانایی حل مسئله‌های ریاضی به‌عنوان مهارتی بنیادین برای زندگی روزمره و تصمیم‌گیری منطقی شناخته می‌شود. (Ford et al., 2023) به همین دلیل، شناسایی عوامل مؤثر بر عملکرد ریاضی به دغدغه‌ای جدی برای پژوهشگران، معلمان و سیاست‌گذاران آموزشی بدل شده است. از جمله این عوامل، می‌توان به عواطف مثبت و منفی، و متغیرهای شناختی مانند خودکارآمدی ریاضی اشاره کرد که در تعامل با یکدیگر، نقش مهمی در شکل‌دهی به توانایی‌ها و رفتارهای تحصیلی دانش‌آموزان ایفا می‌کنند. (Cloos et al., 2023; Živković et al., 2023).

در سال‌های اخیر، توجه به نقش عواطف در یادگیری و عملکرد تحصیلی به‌ویژه در حوزه ریاضیات افزایش یافته است. برخلاف دیدگاه‌های سنتی که تمرکز اصلی را بر توانایی‌های شناختی قرار می‌دادند، دیدگاه‌های نوین، نقش محوری عواطف در فرایندهای یادگیری را مورد تأکید قرار داده‌اند. عواطف مثبت مانند اشتیاق، خوش‌بینی و لذت می‌توانند انگیزش درونی را تقویت کرده و ظرفیت شناختی دانش‌آموزان را برای یادگیری مفاهیم پیچیده افزایش دهند. (Kiefer et al., 2024; Pawlak et al., 2024) در مقابل، عواطف منفی همچون اضطراب، ناامیدی و ترس می‌توانند با ایجاد اختلال در تمرکز و پردازش شناختی، عملکرد تحصیلی را به‌طور قابل‌توجهی کاهش دهند. (Williamson et al., 2024; Xu et al., 2023)

یافته‌های پژوهشگران حاکی از آن است که اضطراب ریاضی یکی از رایج‌ترین و آسیب‌زاترین عواطف منفی در دانش‌آموزان است که می‌تواند به کاهش شدید در خودکارآمدی و در نهایت، عملکرد ریاضی منجر شود. (Park et al., 2024; Živković et al., 2023) در مقابل، هیجانات مثبت همچون احساس موفقیت یا رضایت از یادگیری، می‌توانند به ارتقای باورهای دانش‌آموزان در مورد توانایی‌هایشان کمک کرده و آن‌ها را در مقابله با چالش‌های ریاضی توانمندتر سازند. (Prayag & Del Chiappa, 2023; Yesuf et al., 2023) در همین زمینه، خودکارآمدی ریاضی به‌عنوان متغیری میانجی، پیوندی مهم میان عواطف و عملکرد تحصیلی برقرار می‌کند. مفهوم خودکارآمدی، که نخستین بار توسط بندورا معرفی شد، به باور افراد نسبت به توانایی خود در انجام موفقیت‌آمیز یک تکلیف خاص اشاره دارد. (Mohsenpour et al., 2006)

تحقیقات متعدد نشان داده‌اند که خودکارآمدی تحصیلی، به‌ویژه در درس ریاضی، می‌تواند به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم عملکرد تحصیلی را تحت تأثیر قرار دهد. (Ding et al., 2023; Özcan & Kültür, 2021) برای مثال، دانش‌آموزانی که باور دارند می‌توانند از پس حل مسائل ریاضی برآیند، بیشتر احتمال دارد که به تلاش مستمر دست بزنند، راهبردهای یادگیری موثرتری را به کار گیرند و حتی در شرایط فشار و اضطراب نیز عملکرد مناسبی داشته باشند. (Ford et al., 2023; Marschall, 2023) این در حالی است که فقدان باور به توانمندی فردی در حوزه ریاضی، موجب تسلیم‌پذیری زود هنگام و اجتناب از موقعیت‌های چالش‌برانگیز می‌شود. (Baseri, 2024; Charousaei, 2021)

در این راستا، شواهد پژوهشی نشان می‌دهد که ارتباط بین عواطف و عملکرد ریاضی، عمدتاً از طریق خودکارآمدی ریاضی برقرار می‌شود. به عبارتی دیگر، عواطف مثبت می‌توانند خودکارآمدی را تقویت کرده و از این طریق عملکرد تحصیلی را بهبود بخشند، در حالی که عواطف منفی، با تضعیف خودکارآمدی، پیامدهای منفی در پی دارند. (Cano & Lomibao, 2023; Clemente et al., 2024) پژوهش صفامنصور و همکاران نیز نشان می‌دهد که عواطف مثبت و منفی نقش پیش‌بین در نگرش‌ها و گرایش‌های تحصیلی دارند و می‌توانند به‌واسطه متغیرهایی همچون خودکارآمدی، الگوهای یادگیری دانش‌آموزان را دگرگون سازند. (Sepah Mansour et al., 2011)

در سطح جهانی نیز نتایج مشابهی گزارش شده‌اند. مطالعه‌ای در کشورهای مختلف مبتنی بر داده‌های PISA نشان داد که خودکارآمدی ریاضی رابطه‌ای معنادار با فرصت‌های یادگیری و عملکرد ریاضی دارد. (Wang et al., 2024) همچنین، مطالعه آوفالا و همکاران نشان می‌دهد که اضطراب ریاضی معلمان ابتدایی، می‌تواند از طریق نگرش‌های آموزشی و باورهای آنان، عملکرد ریاضی دانش‌آموزان را نیز تحت تأثیر قرار دهد. (Awofala et al., 2024) از سوی دیگر، شواهد متعددی بر این نکته تأکید دارند که استفاده از روش‌های آموزشی فعال، مانند آموزش مبتنی بر پدیده یا یادگیری

مسئله‌محور، می‌تواند با افزایش خودکارآمدی و کاهش عواطف منفی، به بهبود عملکرد ریاضی منجر شود (Devlin et al., 2024; Nurlinda et al., 2024).

از منظر نظری، مدل‌های شناختی-عاطفی یادگیری تأکید می‌کنند که تعامل میان باورهای شناختی مانند خودکارآمدی و حالات عاطفی، زیربنای واکنش‌های تحصیلی را شکل می‌دهند. برای مثال، در چارچوب نظریه کنترل-ارزش، عواطف تحصیلی زمانی به‌طور مثبت بر عملکرد تأثیر می‌گذارند که دانش‌آموز احساس کند کنترل و ارزش شخصی نسبت به تکلیف دارد؛ این دو مؤلفه دقیقاً همان چیزهایی هستند که در خودکارآمدی و احساس رضایت نهفته‌اند (Pawlak et al., 2024; Williamson et al., 2024).

پژوهش حاضر با تمرکز بر سه متغیر کلیدی—عواطف مثبت، عواطف منفی و خودکارآمدی ریاضی—درصد پاسخگویی به این پرسش است که آیا می‌توان عملکرد ریاضی دانش‌آموزان را بر اساس این مؤلفه‌های عاطفی و شناختی پیش‌بینی کرد؟ همچنین، این مطالعه به بررسی نقش واسطه‌ای خودکارآمدی ریاضی در رابطه بین عواطف و عملکرد ریاضی می‌پردازد؛ نقشی که در پژوهش‌های پیشین نیز مورد تأکید قرار گرفته ولی در زمینه دانش‌آموزان ایرانی کمتر بررسی شده است (Abdi & Shiravand, 2022; Alimoradi, 2022).

اهمیت این پژوهش نه تنها در توسعه ادبیات نظری پیرامون یادگیری ریاضی بلکه در کاربردهای آموزشی آن نیز نهفته است. با درک بهتر از نحوه تأثیرگذاری عواطف و باورهای خودکارآمدی بر عملکرد ریاضی، معلمان، مشاوران و سیاست‌گذاران آموزشی قادر خواهند بود برنامه‌هایی طراحی کنند که به جای تمرکز صرف بر آموزش مفاهیم، به پرورش نگرش‌های مثبت و باور به توانایی‌های فردی نیز توجه نمایند (Nisa & Arliani, 2023; Ocampo et al., 2023).

به‌طور خلاصه، پژوهش حاضر در تلاش است تا با تلفیق دیدگاه‌های روان‌شناسی شناختی و روان‌شناسی عاطفی، چارچوبی مفهومی و تجربی برای درک بهتر عملکرد ریاضی ارائه دهد.

روش‌شناسی پژوهش

تحقیق حاضر از نظر نوع هدف کاربردی و روش تحقیق توصیفی از نوع همبستگی با استفاده از روش معادلات ساختاری است. جامعه آماری پژوهش حاضر را کلیه دانش‌آموزان مقطع دوم متوسطه در شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ که مشغول به تحصیل بودند، تشکیل داد. درباره حجم نمونه در پژوهش‌های مربوط به روش تحقیق همبستگی از نوع مدل معادلات ساختاری نظرات گوناگون وجود دارد ولی همه بر این موضوع توافق دارند که مدل معادلات ساختاری شبیه تحلیل عامل از فنون آماری است که با نمونه بزرگ قابل اجرا می‌باشد (تاباچنیک و فیدل، ۲۰۰۱). بومسما (۱۹۸۳)، به نقل از تاباچنیک و فیدل، (۲۰۰۱) حجم حدود ۲۰۰ نفر را برای برازش مدل کافی دانسته است. بر اساس اندازه اثر مورد انتظار و توزیع متغیرهای اندازه‌گیری شده و همچنین لحاظ توان آزمون، به ازای هر پارامتر برآورد شده حداقل ۱۰ آزمودنی ممکن کافی باشد، به شرط اینکه اندازه برآورد اثر بزرگ باشد و متغیرهای اندازه‌گیری شده دارای توزیع نرمال باشند (تاباچنیک و فیدل، ۲۰۰۱). بنابراین حداقل نمونه پژوهش حاضر با در نظر گرفتن تعداد پارامترهای برآورد شده در مدل حداقل ۳۰۰ نفر از دانش‌آموزان بود، که با در نظر گرفتن ریزش‌های احتمالی ۳۵۰ دانش‌آموز پسر مقطع دوم متوسطه به‌عنوان نمونه پژوهش انتخاب شد. روش نمونه‌گیری در این پژوهش، نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای بود. بدین صورت که از میان مدارس متوسطه منطقه ۴ و ۷ در شهر تهران ابتدا سه مدرسه به تصادف انتخاب شد و سپس از هر مدرسه چهار کلاس به تصادف انتخاب و در نهایت پرسشنامه‌ها در میان دانش‌آموزان آن کلاس‌ها توزیع شد. و به‌طور کلی ۳۵۰ نفر در نظر گرفته شد که از بین این تعداد ۳ نفر به علت بازگشت ندادن پرسشنامه‌ها و ۶ نفر به علت کامل پر نکردن پرسشنامه‌ها حذف شدند و تعداد نهایی نمونه ۳۴۱ نفر بود.

الف) عملکرد ریاضی: برای تعیین سطح عملکرد ریاضی دانش‌آموزان از امتحان کلی درس ریاضی استفاده شد. به این منظور از چند دبیر ریاضی خواسته شد تعدادی سؤال از تمام مباحث کتاب ریاضی سال دوم طرح کنند، به شکلی که هم با سرفصل‌های کتاب رشته ریاضی همخوان باشد و هم با سرفصل‌های کتاب رشته تجربی. از بین این سؤالات تعدادی سؤال انتخاب و به‌عنوان یک سری سؤال امتحانی منظم شد و موردبررسی و تأیید دبیران

ریاضی قرار گرفت. سپس در اختیار دانش‌آموزان قرار گرفت تا مثل امتحانات عادی مدرسه به آن پاسخ دهند. پاسخ‌ها توسط دبیران بررسی و نمره حاصل به‌عنوان عملکرد ریاضی دانش‌آموزان لحاظ شد.

ب) پرسشنامه عواطف مثبت و منفی واتسون و همکاران (۱۹۸۸): این پرسشنامه توسط واتسون، کلارک و تلگن در سال ۱۹۸۸ ساخته شد. این ابزار دارای ۲۰ گویه و دو بعد عواطف مثبت و عواطف منفی (هر بعد ۱۰ گویه) است و با استفاده از مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت (۱= کاملاً مخالفم تا ۵= کاملاً موافقم) نمره‌گذاری می‌شود. نمره این ابزار با مجموع نمره گویه‌ها به دست می‌آید، لذا دامنه نمرات هر بعد بین ۱۰ تا ۵۰ است و نمره بالاتر به معنای بیشتر داشتن آن ویژگی می‌باشد. واتسون و همکاران (۱۹۸۸) روایی همگرا و واگرایی ابزار را با پرسشنامه اضطراب و افسردگی بک تأیید و پایایی عواطف مثبت و عواطف منفی را با روش آلفای کرونباخ به ترتیب ۰/۹۰ و ۰/۸۷ گزارش کردند. سپاه منصور، دلاور و صفاری نیا (۱۳۹۰) پایایی ابعاد عواطف مثبت و عواطف منفی را با روش آلفای کرونباخ به ترتیب ۰/۸۹ و ۰/۹۰ گزارش کردند.

ج) پرسشنامه خودکارآمدی ریاضی میدلتون و میگلی (۱۹۹۷): تهیه‌کنندگان این پرسشنامه میدلتون و میگلی (۱۹۹۷) می‌باشند. این پرسشنامه از ۳۰ سؤال تشکیل شده که سؤالات شماره (۲۴، ۲۰، ۱۳، ۹، ۴) مربوط به خرده مقیاس پایداری تحصیلی، سؤالات شمار (۱۴، ۲، ۱۰، ۲۸) مربوط به خرده مقیاس خودکارآمدی ریاضی و سؤالات شماره (۲۹، ۲۵، ۲۶، ۲۲، ۱۹، ۱۶، ۱۷، ۳، ۸) مربوط به خرده مقیاس درگیری شناختی می‌باشند و با توجه به مقیاس لیکرت شامل گزینه‌های (۱= کاملاً مخالفم، ۲= مخالفم، ۳= نظری ندارم، ۴= موافقم، ۵= کاملاً موافقم) می‌باشد. پایداری تحصیلی در بردارنده جملاتی است که بیانگر تلاش دانش‌آموز در هنگام رویارویی با تکلیف‌های سخت ریاضی است. با توجه به این که این خرده مقیاس شامل ۵ سؤال در طیف ۴ درجه‌ای لیکرت می‌باشد دریافت نمره ۵ بیانگر پایین بودن میزان پایداری تحصیلی و نمره ۲۵ بیانگر داشتن سطح بالایی از پایداری تحصیلی دانش‌آموز در انجام تکالیف ریاضی است. مقیاس خودکارآمدی ریاضی در بردارنده جملاتی است که باور و احساس دانش‌آموز را در ارتباط باقابلیت‌هایش در درس ریاضی اندازه می‌گیرد. با توجه به این که این خرده مقیاس شامل چهار سؤال در طیف چهاردرجه‌ای لیکرت می‌باشد نمره ۴ بیانگر حداقل و نمره ۲۰ بیانگر حداکثر خودکارآمدی دانش‌آموز می‌باشد. درگیری شناختی متشکل از برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی، راهبردهای شناختی و فراشناختی، تلاش‌های مطالعه و خود نظارتی دانش‌آموز در درس ریاضی است. با توجه به این که این خرده مقیاس شامل ۹ سؤال در طیف چهاردرجه‌ای لیکرت می‌باشد، نمره ۹ بیانگر پایین بودن میزان درگیری شناختی و نمره ۴۵ بیانگر سطح بالایی از درگیری شناختی دانش‌آموز است. لازم به ذکر است که فقط یک سؤال دارای جهت منفی می‌باشد که آن هم به‌صورت عکس نمره‌گذاری خواهد شد. برای نمره‌گذاری، سؤالات مربوط به هر ماده با هم جمع می‌شوند. ضریب همسانی درونی این مقیاس در مطالعه میدلتون و میگلی (۱۹۹۷) با استفاده از روش آلفای کرونباخ ۰/۸۵ گزارش شده است و در مطالعه‌ای که توسط محسن پور و همکاران (۱۳۸۵) صورت گرفت ضریب پایایی این مقیاس با استفاده از روش آلفای کرونباخ ۰/۷۹ به دست آمد.

برای پاسخ به فرضیه‌های پژوهش از آزمون‌های همبستگی پیرسون، تحلیل عاملی تأییدی و مدل‌سازی معادلات ساختاری با نرم‌افزار Amos-۲۷ استفاده شد.

یافته‌های پژوهش

در این قسمت، شرکت‌کنندگان بر اساس سن و پایه تحصیلی طبقه‌بندی می‌شوند و فراوانی مربوط به هر دسته به همراه درصد آن نمایش داده می‌شود که در جدول زیر آورده شده است.

جدول ۱. توزیع فراوانی نمونه مورد مطالعه به تفکیک سن

شاخص آماری/سن	فراوانی	درصد
۱۵ سال	۵۵	۱۶,۱۳
۱۶ سال	۹۷	۲۸,۴۵

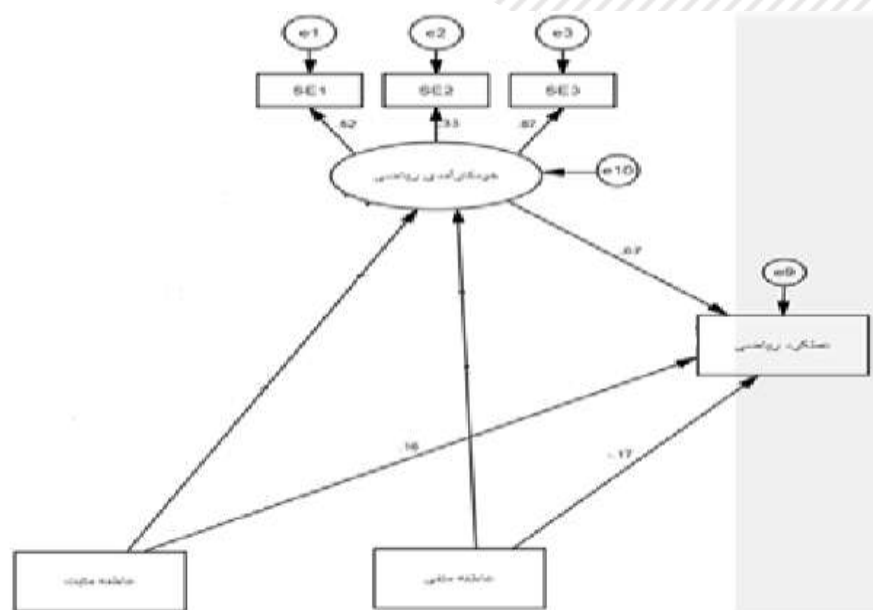
۱۷ سال	۱۳۲	۳۸,۷۱
۱۸ سال	۵۷	۱۶,۷۲
مجموع کل	۳۴۱	۱۰۰
دهم	۹۹	۰۳,۲۹
یازدهم	۱۴۲	۶۴,۴۱
دوازدهم	۱۰۰	۳۳,۲۹
مجموع کل	۳۴۱	۱۰۰

مطابق با جدول (۱) بیشترین فراوانی برای دانش‌آموزان با ۱۷ سال سن (۳۸/۷۱ درصد) می‌باشد. همچنین بیشتر گروه نمونه را دانش‌آموزان پایه یازدهم (۴۱/۶۴ درصد) تشکیل می‌دهند.

جدول ۲. یافته‌های توصیفی خرده مقیاس‌های تحقیق

مقیاس	شاخص آماری خرده مقیاس	میانگین	انحراف استاندارد	کجی	کشیدگی
عملکرد ریاضی	عملکرد ریاضی	۸۱.۱۰	۸۲.۴	۷۲.۰	۸۱.۰-
خودکارآمدی ریاضی	پایداری تحصیلی	۹۱.۱۰	۸۰.۲	۱۴.۰-	۳۹.۰-
	خودکارآمدی ریاضی	۷۲.۷	۰۸.۲	۰۱.۰-	۴۶.۰-
	درگیری شناختی	۹۲.۲۴	۵۲.۶	۰۲.۰-	۴۶.۰-
عواطف	عاطفه مثبت	۷۳.۲۸	۹۶.۳	۰۷.۰-	۹۴.۱
	عاطفه منفی	۷۲.۲۶	۵۳.۴	۳۶.۰	۴۶.۰

جدول ۲ به بررسی شاخص‌های توصیفی خرده مقیاس‌های تحقیق پرداخته و شامل میانگین، انحراف استاندارد، کجی و کشیدگی هر خرده مقیاس است. در ادامه، این یافته‌ها به صورت متن پیوسته تفسیر می‌شوند: در بخش عملکرد ریاضی، میانگین نمرات برابر با ۱۰,۸۱ و انحراف استاندارد ۴,۸۲ بوده است. کجی توزیع برابر با ۰,۷۲ و کشیدگی آن برابر با -۰,۸۱ گزارش شده است که نشان می‌دهد توزیع داده‌ها کمی به سمت راست متمایل و پهن‌تر از توزیع نرمال است؛ به عبارت دیگر، تعداد بیشتری از آزمودنی‌ها نمراتی پایین‌تر از میانگین کسب کرده‌اند. در متغیر خودکارآمدی ریاضی، سه خرده مقیاس بررسی شده‌اند: "پایداری تحصیلی" با میانگین ۱۰,۹۱ و کجی -۰,۱۴، "خودکارآمدی ریاضی" با میانگین ۷,۷۲ و کجی -۰,۰۱، و "درگیری شناختی" با میانگین ۲۴,۹۲ و کجی -۰,۰۲. هر سه متغیر کجی منفی بسیار ناچیزی دارند که نشان‌دهنده توزیعی نسبتاً نرمال و متعادل است. کشیدگی نیز در تمام موارد منفی و در محدوده نرمال (کمتر از ۱,۵) قرار دارد. در نهایت، در بخش عواطف، "عاطفه مثبت" میانگینی برابر با ۲۸,۷۳ و کشیدگی ۱,۹۴ دارد که نشان‌دهنده توزیعی باریک‌تر و متمرکزتر از توزیع نرمال است. کجی این متغیر منفی و بسیار جزئی است. در مقابل، "عاطفه منفی" میانگینی معادل ۲۶,۷۲ دارد، کجی آن مثبت (۰,۳۶) و کشیدگی آن نیز مثبت (۰,۴۶) است که نشان‌دهنده متمایل بودن داده‌ها به سمت نمرات پایین‌تر و تراکم نسبی در مرکز توزیع می‌باشد.



شکل ۱. نمایش گرافیکی ضرایب مسیر در مدل ساختاری

در این پژوهش، هدف بررسی مدل رابطه علی عملکرد ریاضی بر اساس عواطف مثبت و منفی با میانجی‌گری خودکارآمدی ریاضی است. به‌طور کلی، به نظر می‌رسد تمامی متغیرهای بررسی‌شده تأثیر معناداری بر عملکرد ریاضی دارند.

جدول ۳. شاخص‌های برازش مدل

شاخص‌های برازش		نام شاخص
مقدار	حد مجاز	
χ^2	۲,۴۱	کمتر از ۳
df	۰.۵۰	کمتر از ۱/۱
ریشه میانگین خطای برآورد (RMSEA)	۰.۵۰	کمتر از ۰/۹
CFI (برازندگی تعدیل‌یافته)	۰.۹۵	بالاتر از ۰/۹
NFI (برازندگی نرم شده)	۰.۹۳	بالاتر از ۰/۹
GFI (نیکویی برازش)	۰.۹۵	بالاتر از ۰/۹
$AGFI$ (نیکویی برازش اصلاح‌شده)	۰.۹۴	بالاتر از ۰/۹

به‌طور کلی هر یک از شاخص‌های به‌دست‌آمده به‌تنهایی دلیل برازندگی یا عدم برازندگی مدل نیستند و این شاخص‌ها را در کنار هم بایستی تفسیر نمود. مقدارهای به‌دست‌آمده برای این شاخص‌ها نشان می‌دهد که در مجموع الگو در جهت تبیین و برازش از وضعیت مناسبی برخوردار است. در ادامه شاخص‌های مدل اندازه‌گیری ابتدا گزارش می‌شود.

¹ - Root Mean Square Error Approximation

² - Comparative Fit Index

³ - Normed Fit Index

⁴ - Goodness of Fit Index

جدول ۴. ضرایب و معناداری اثرات مستقیم و غیرمستقیم عواطف مثبت و منفی بر عملکرد ریاضی

متغیر ملاک	متغیر پیش‌بین	نوع اثر	β استانداردشده	آماره معناداری	Si g
عملکرد ریاضی	عواطف مثبت	مستقیم	۱۶.۰	۴۹.۴	۰۰۱.۰
عملکرد ریاضی	عواطف مثبت	غیرمستقیم (خودکارآمدی ریاضی)	۱۵.۰	۲۱.۴	۰۰۱.۰
عملکرد ریاضی	عواطف منفی	مستقیم	-۱۷.۰	-۵۶.۴	۰۰۱.۰
عملکرد ریاضی	عواطف منفی	غیرمستقیم (خودکارآمدی ریاضی)	-۱۲.۰	-۷۱.۲	۰۰۹.۰

جدول فوق به بررسی اثرات مستقیم و غیرمستقیم عواطف مثبت و منفی بر عملکرد ریاضی پرداخته و شامل ضرایب مسیر β استانداردشده، آماره معناداری و سطح معناداری (Si g) است. جهت بررسی اثر متغیر میانجی خودکارآمدی ریاضی در رابطه بین عواطف مثبت و منفی با عملکرد ریاضی، از آزمون سوبل استفاده گردید. یک روش مورد استفاده برای سنجش معنی‌داری اثر متغیر واسطه آزمون سوبل (۱۹۸۲) است که مستقیماً معنی‌داری ab را نسبت به توزیع بهنجار Z با استفاده از خطای استاندارد متغیر میانجی می‌سنجد. بدین ترتیب که پس از تقسیم حاصل ضرب دو ضریب غیراستانداردی که مسیرهای متغیر واسطه را تشکیل می‌دهند بر خطای استاندارد این حاصل ضرب، نسبت به دست‌آمده با جدول توزیع بهنجار مقایسه می‌شود؛ اگر نسبت به دست‌آمده بزرگ‌تر از ۱/۹۶ باشد نتیجه گرفته می‌شود که اثر متغیر میانجی معنی‌دار است. بر اساس یافته‌های جدول، عواطف مثبت دارای اثری مستقیم و معنادار بر عملکرد ریاضی هستند، به‌طوری‌که ضریب مسیر مستقیم برابر با ۰۰۱۶ و مقدار آماره معناداری آن ۴۰۴۹ است که در سطح معناداری ۰۰۰۰۱ تأیید شده است. این بدان معناست که افزایش عاطفه مثبت به صورت مستقیم باعث بهبود عملکرد ریاضی می‌شود. همچنین، اثر غیرمستقیم عواطف مثبت از طریق متغیر میانجی خودکارآمدی ریاضی نیز معنادار گزارش شده است. که نشان می‌دهد بخشی از تأثیر مثبت عاطفه مثبت بر عملکرد ریاضی به واسطه افزایش حس خودکارآمدی ریاضی اتفاق می‌افتد. در مقابل، عواطف منفی دارای اثر مستقیم منفی و معنادار بر عملکرد ریاضی هستند. این نتیجه بیانگر آن است که افزایش عواطف منفی (نظیر اضطراب، غم یا خشم) می‌تواند عملکرد ریاضی را به شکل معناداری کاهش دهد. همچنین، اثر غیرمستقیم عواطف منفی از طریق کاهش خودکارآمدی ریاضی نیز معنادار است. به عبارت دیگر، عواطف منفی با کاهش حس خودکارآمدی ریاضی، به طور غیرمستقیم نیز عملکرد ریاضی را تضعیف می‌کنند.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر حاکی از آن است که عواطف مثبت تأثیر مستقیم و معناداری بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دارند. همچنین، این عواطف از طریق متغیر میانجی خودکارآمدی ریاضی، اثر غیرمستقیم اما معناداری بر عملکرد ریاضی گذاشته‌اند. به عبارت دیگر، دانش‌آموزانی که عواطف مثبت بیشتری تجربه می‌کنند، نه تنها به طور مستقیم در یادگیری و حل مسئله‌های ریاضی عملکرد بهتری دارند، بلکه از طریق افزایش باور به توانمندی‌های خود در ریاضی نیز، این عملکرد بهبود می‌یابد. در مقابل، عواطف منفی مانند اضطراب، ناامیدی و احساس شکست، هم به صورت مستقیم موجب تضعیف عملکرد ریاضی می‌شوند و هم از طریق کاهش خودکارآمدی، این اثر منفی تشدید می‌شود. این یافته‌ها تأکید می‌کنند که عملکرد ریاضی تنها تابعی از توانایی شناختی یا معلومات نیست، بلکه متأثر از فرآیندهای عاطفی و باورهای فردی نسبت به توانایی‌های خود نیز می‌باشد.

نتایج این پژوهش با یافته‌های (Živković et al., 2023) هم‌راستا است که تأکید می‌کند خودکارآمدی و اضطراب ریاضی به صورت متضاد بر عملکرد ریاضی تأثیر می‌گذارند. در مدل پیشنهادی وی نیز، عواطف نقش مهمی در تعدیل خودکارآمدی داشته‌اند. همچنین، (Park et al., 2024) در بررسی خود به این نتیجه رسید که دانشجویانی که در دوره‌های ترمیمی ریاضی شرکت می‌کردند، در صورت تجربه عواطف منفی، عملکرد بسیار پایین‌تری نسبت به هم‌تایان خود داشتند. یافته‌های (Xu et al., 2023) نیز بر نقش بازدارنده عواطف منفی بر فرآیندهای شناختی و قضاوت‌های آموزشی تأکید می‌کنند؛ بدین معنا که اضطراب و ناامیدی، توانایی دانش‌آموز را در استفاده مؤثر از راهبردهای حل مسئله کاهش می‌دهند.

در مورد عواطف مثبت، یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج (Pawlak et al., 2024) همخوانی دارد؛ او نشان داد که هیجانات مثبت مانند اشتیاق و علاقه، به تقویت انگیزه یادگیری و افزایش رفتارهای تحصیلی هدف‌دار کمک می‌کنند. همچنین، پژوهش (Williamson et al., 2024) تأکید کرده است که درک زمینه‌ای از تجربه‌های هیجانی مثبت، می‌تواند به بهبود عملکرد شناختی و تحصیلی بینجامد. این هم‌راستایی در نتایج، اهمیت عواطف مثبت را در ایجاد فضای روانی مطلوب برای یادگیری نشان می‌دهد. پژوهش (Kiefer et al., 2024) نیز از منظر عصب‌روان‌شناسی نشان داده است که سرکوب هیجانات منفی می‌تواند به بروز اختلالات اضطرابی و کاهش عملکرد تحصیلی منجر شود؛ در حالی که ابراز کنترل‌شده هیجانات مثبت، با رشد شناختی بیشتر مرتبط است.

نقش واسطه‌ای خودکارآمدی ریاضی نیز در این پژوهش تأیید شد. یافته‌ها نشان دادند که بخشی از اثرات عواطف بر عملکرد ریاضی، به واسطه تغییر در باورهای خودکارآمدی رخ می‌دهد. این نتیجه با مطالعات (Clemente et al., 2024) و (Ford et al., 2023) همخوان است. در مطالعه (Ford et al., 2023) نشان داده شد که رشد خودکارآمدی در نوجوانان تا حد زیادی به میزان تجربه‌های موفقیت‌آمیز و بازخوردهای هیجانی مثبت بستگی دارد. همچنین، (Mohsenpour et al., 2006) در مطالعه‌ای در میان دانش‌آموزان دبیرستانی ایرانی، رابطه معناداری بین خودکارآمدی، اهداف پیشرفت و عملکرد ریاضی گزارش کرد. یافته‌های حاضر نیز بر همین الگو صحنه می‌گذارند.

در پژوهش حاضر، میانگین خودکارآمدی ریاضی در نمونه نسبتاً مطلوب گزارش شده است؛ این یافته مطابق با نتایج (Yesuf et al., 2023) است که در ادیس‌آبابا نشان داد که انتظارات تحصیلی بالا در میان دانش‌آموزان موجب افزایش خودکارآمدی در ریاضی می‌شود. همچنین، در پژوهش (Ding et al., 2023) مشخص شد که خودکارآمدی ریاضی در فرهنگ‌های مختلف، شاخصی پایدار برای پیش‌بینی موفقیت در آزمون‌های استاندارد محسوب می‌شود. بر همین اساس، افزایش باور به توانایی حل مسئله ریاضی می‌تواند به‌عنوان یک استراتژی مؤثر در مداخلات آموزشی مورد توجه قرار گیرد.

یکی دیگر از نکات مهم این پژوهش، ارتباط بین الگوهای آموزشی و رشد خودکارآمدی است. یافته‌ها نشان می‌دهند که رویکردهای آموزشی خلاقانه، مانند یادگیری مبتنی بر مسئله یا یادگیری پدیده‌محور، می‌توانند به افزایش خودکارآمدی منجر شوند، که در نهایت عملکرد ریاضی را نیز ارتقاء می‌دهند. این موضوع با یافته‌های (Cano & Lomibao, 2023) و (Devlin et al., 2024) همسو است. همچنین، (Nurlinda et al., 2024) تأکید می‌کند که در مدل‌های آموزش ریاضی مبتنی بر مسئله، نه تنها استدلال و درک مفاهیم افزایش می‌یابد، بلکه خودباوری تحصیلی نیز تقویت می‌شود.

پژوهش‌های داخلی نیز این یافته‌ها را تأیید کرده‌اند. به‌طور مثال، (Abdi & Shiravand, 2022) در مدل پیشنهادی خود برای عملکرد ریاضی، نقش واسطه‌ای خودکارآمدی و انگیزش به یادگیری را در کنار درک محیط یادگیری سازنده تأیید کرده است. همچنین، (Alimoradi, 2022) با بهره‌گیری از مدل علی، نشان داد که باورهای خودکارآمدی با کاهش اضطراب ریاضی، نقش مهمی در بهبود عملکرد دارند. پژوهش (Baseri, 2024) نیز مؤید آن است که خودکارآمدی تحصیلی در کنار خودتنظیمی تحصیلی، عامل اصلی موفقیت در ریاضی محسوب می‌شود. نتایج (Charousaei, 2021) نیز نشان می‌دهد که خودکارآمدی و نگرش نسبت به ریاضی، عوامل تعیین‌کننده در موفقیت دانش‌آموزان هستند.

از منظر روان‌شناسی هیجانی، پژوهش (Cloos et al., 2023) بر این باور است که تفاوت‌های فردی در تجربه و ابراز عواطف مثبت و منفی، با تفاوت در نتایج تحصیلی رابطه دارد. همچنین، (Prayag & Del Chiappa, 2023) نشان داد که درک اصالت و رضایت در موقعیت‌های یادگیری، می‌تواند نقش تقویت‌کننده بر هیجانات مثبت ایفا کند. پژوهش (Sepah Mansour et al., 2011) نیز نشان داد که هیجانات نقش مهمی در پیش‌بینی نگرش‌های فردی دارند، که خود می‌توانند به‌صورت غیرمستقیم بر عملکرد تحصیلی اثرگذار باشند.

در جمع‌بندی نتایج می‌توان گفت که تقویت عواطف مثبت و کاهش عواطف منفی، تنها از طریق برنامه‌های مشاوره‌ای ممکن نیست، بلکه طراحی محیط‌های یادگیری تعاملی، روش‌های تدریس فعال و بازخوردهای سازنده، می‌تواند به ارتقای خودکارآمدی و بهبود عملکرد ریاضی بینجامد. همچنین، یافته‌های پژوهش حاضر این امکان را فراهم می‌آورد تا در طراحی مداخلات آموزشی، بیش از گذشته به مؤلفه‌های عاطفی و شناختی توجه شود؛ مؤلفه‌هایی که اغلب در تحلیل عملکرد تحصیلی نادیده گرفته می‌شوند.

از جمله محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به محدود بودن نمونه به دانش‌آموزان پایه دوم متوسطه در شهر تهران اشاره کرد که تعمیم نتایج به سایر مناطق یا سطوح تحصیلی را با احتیاط همراه می‌سازد. همچنین، ابزارهای پژوهش خودگزارشی بوده‌اند که ممکن است تحت تأثیر سوگیری پاسخ‌دهی یا عدم صداقت شرکت‌کنندگان قرار گرفته باشند. محدودیت دیگر، ماهیت مقطعی پژوهش است که امکان بررسی علیت قطعی میان متغیرها را محدود می‌کند.

در ادامه مسیر تحقیقاتی، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های طولی در سطوح مختلف تحصیلی برای بررسی پایداری روابط میان عواطف، خودکارآمدی و عملکرد ریاضی انجام گیرد. همچنین، پیشنهاد می‌شود متغیرهای دیگر مانند انگیزش درونی، سبک‌های مقابله‌ای، تعاملات خانوادگی و سبک تدریس معلم به عنوان متغیرهای تعدیل‌گر یا میانجی بررسی شوند. انجام پژوهش‌های مداخله‌ای به منظور تقویت عواطف مثبت و افزایش خودکارآمدی ریاضی در دانش‌آموزان نیز می‌تواند مکمل پژوهش حاضر باشد.

معلم و مسئولان آموزشی باید توجه بیشتری به وضعیت هیجانی دانش‌آموزان داشته باشند و از راهبردهایی همچون ایجاد فضای کلاسی مثبت، تشویق پیشرفت‌های کوچک، استفاده از بازخوردهای انگیزشی و آموزش راهبردهای مقابله با اضطراب استفاده کنند. همچنین، طراحی برنامه‌های آموزشی تلفیقی که عواطف، شناخت و انگیزش را توأمان هدف قرار دهد، می‌تواند در ارتقای عملکرد ریاضی دانش‌آموزان بسیار مؤثر باشد. توجه به آموزش مهارت‌های هیجانی و خودکارآمدی از دوره ابتدایی نیز می‌تواند بستر موفقیت بلندمدت تحصیلی را فراهم آورد.

موازین اخلاقی

در این پژوهش ملاحظات اخلاقی رعایت شد.

تشکر و قدردانی

از تمام افرادی که امکان انجام پژوهش حاضر را فراهم کردند، تقدیر و تشکر می‌شود.

مشارکت نویسندگان

نویسندگان این مطالعه با هم مشارکت فعال داشتند.

تعارض منافع

بین نویسندگان پژوهش حاضر هیچ تضاد منافی وجود نداشت.

Reference

- Abdi, A., & Shiravand, B. (۲۰۲۲). Developing a model of mathematics performance based on the perception of a constructive learning environment with the mediating role of self-efficacy and motivation to learn mathematics in first-grade secondary school students. *Journal of Educational Psychology*, ۱۸(۶۶), ۲۱۷-۲۲۲. https://jep.atu.ac.ir/article_۱۵۲۶۸.html
- Alimoradi, S. (۲۰۲۲). A causal model of mathematics performance based on self-efficacy beliefs and self-regulation with the mediating role of mathematics anxiety in second-grade secondary school students in Salas- e Babajani city schools in ۲۰۲۱-۲۰۲۲ Payame Noor University of Kermanshah Province]. https://nea.ui.ac.ir/article_۱۹۱۲۰.html
- Awofala, A. O. A., Akinoso, S. O., Adeniyi, C. O., Jega, S. H., Fatade, A. O., & Arigbabu, A. A. (۲۰۲۲). Primary teachers' mathematics anxiety and mathematics teaching anxiety as predictors of students' performance in mathematics. *ASEAN Journal of Science and Engineering Education*, ۴(۱), ۹-۲۴. <https://doi.org/10.1۷۵۰۹/ajsee.v۳i۳.۵۱۰۶۵>
- Baseri, M. (۲۰۲۴). The relationship between mathematical self-efficacy and academic self-regulation with mathematics achievement of ninth-grade male students in Kamfirouz schools in the ۲۰۲۲-۲۰۲۳ academic year Islamic Azad University, Marvdasht Branch]. <https://jsp.uma.ac.ir>
- Cano, J. C., & Lomibao, L. S. (۲۰۲۳). A mixed methods study of the influence of phenomenon-based learning videos on students' mathematics self-efficacy, problem-solving and reasoning skills, and mathematics achievement. *American Journal of Educational Research*, ۱۱(۳), ۹۷-۱۱۵. <https://www.researchgate.net>

- Charousaei, H. (۲۰۲۱). *Investigating the relationship between mathematical self-efficacy and mathematical attitude with the mathematical performance of ninth-grade male students in Bandar Mahshahr in the ۲۰۲۰-۲۰۲۱ academic year* Shahid Chamran University of Ahvaz]. https://www.journal-mrpe.ir/article_۲۲۳۱۸۶_en.html
- Clemente, J. A. U. K. O. K., Ypon, A., Groenewald, E., Groenewald, C. A., & Ubay, R. (۲۰۲۲). Enhancing Mathematics Self-Efficacy: Intervention Strategies and Effectiveness-A Systematic Review. *International Multidisciplinary Journal of Research for Innovation, Sustainability, and Excellence (IMJRIS)*, ۱(۲), ۲۷۲-۲۸۰. <https://www.researchgate.net>
- Cloos, L., Ceulemans, E., Kuppens, P., Cuder, A., Pellizzoni, S., Di Marco, M., Blason, C., Doz, E., Giofrè, D., & Passolunghi, M. C. (۲۰۲۳). Development, validation, and comparison of self-report measures for positive and negative affect in intensive longitudinal research The impact of math anxiety and self-efficacy in middle school STEM choices: A ۳-year longitudinal study. *Psychological assessment*, ۳۵(۳), ۱۸۹. <https://doi.org/10.1037/pas000۱۲۰۰۱۰.۱۱۱۱/bjep.۱۲۷۰۷>
- Devlin, B. L., Ellis, A., Zehner, T. M., Duncan, R. J., Elicker, J., Purpura, D. J., & Schmitt, S. A. (۲۰۲۲). Contributions of preschool behavioral self-regulation and social skills to growth in different domains of early math knowledge. *Journal of Experimental Child Psychology*, ۲۲۱, ۱۰۵۸۶۷. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.۲۰۲۲.۱۰۵۸۶۷>
- Ding, Y., Yang Hansen, K., & Klapp, A. (۲۰۲۳). Testing measurement invariance of mathematics self-concept and self-efficacy in PISA using MGCEFA and the alignment method. *European Journal of Psychology of Education*, ۳۸(۲), ۷۰۹-۷۳۲. <https://doi.org/10.10۰۷/s۱۰۲۱۲-۰۲۲-۰۰۶۲۳-y>
- Ford, C. J., Usher, E. L., Scott, V. L., & Chen, X. Y. (۲۰۲۳). The 'perfect' lens: Perfectionism and early adolescents' math self-efficacy development. *British Journal of Educational Psychology*, ۹۳(۱), ۲۱۱-۲۲۸. <https://doi.org/10.۱۱۱۱/bjep.۱۲۵۵۰>
- Kiefer, R., Thomas, E. D., Lawrence, E. R., Goldstein, S. C., Dixon-Gordon, K. L., & Weiss, N. H. (۲۰۲۲). An investigation of laboratory-based positive and negative emotional suppression in relation to posttraumatic stress disorder symptom clusters. *Journal of Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*. <https://doi.org/10.1037/tra00۱۶۲۲>
- Marschall, G. (۲۰۲۳). Teacher self-efficacy sources during secondary mathematics initial teacher education. *Teaching and Teacher Education*, ۱۳۲, ۱۰۲۲۰۳. <https://doi.org/10.1016/j.tate.۲۰۲۳.۱۰۲۲۰۳>
- Mohsenpour, M., Hejazi, E., & Kiamanesh, A. (۲۰۰۶). The role of self-efficacy, achievement goals, learning strategies, and persistence in academic achievement in mathematics among third-grade high school students (mathematics major) in Tehran. *Journal of Educational Innovations*, ۱۶(۱), ۷۰-۸۹. <https://www.sid.ir>
- Nisa, F. K., & Arliani, E. (۲۰۲۳). Junior high school students' mathematical literacy in terms of mathematical self-efficacy. *Jurnal Elemen*, ۹(۱), ۲۸۳-۲۹۷. <https://doi.org/10.۲۹۴۰۸/jel.v9i1.۷۱۴۰>
- Nurlinda, E., Azis, Z., & Nasution, M. D. (۲۰۲۲). Students' Mathematical Reasoning Ability and Self-Efficacy Viewed from the Application of Problem Based Learning and Contextual Teaching and Learning Models Assisted. *JMEA: Journal of Mathematics Education and Application*, ۳(۲), ۵۴-۶۱. <https://jurnal.umsu.ac.id/index.php/mtika/article/view/۲۰۳۲۹>
- Ocampo, E. N., Mobo, F. D., & Cutillas, A. L. (۲۰۲۳). Exploring the Relationship Between Mathematics Performance and Learning Style Among Grade ۸ Students. *International Journal of Multidisciplinary: Applied Business and Education Research*, ۹(۲), ۱۱۶۵-۱۱۷۲. <https://doi.org/10.۱۱۵۹۴/ijmaber.۰۲.۰۲.۱۲>
- Özcan, B., & Kılınç, Y. Z. (۲۰۲۱). The relationship between sources of mathematics self-efficacy and mathematics test and course achievement in high school seniors. *Sage Open*, ۱۱(۳), ۲۱۵۸۲۴۰۲۱۰۴۰۱۲۲. <https://doi.org/10.۱۱۷۷/۲۱۵۸۲۴۰۲۱۰۴۰۱۲۲>
- Park, S. W., Cho, M. H., Lim, S., & Hwang, S. (۲۰۲۲). Predicting students' negative emotions in college remedial mathematics courses. *European Journal of Psychology of Education*, ۳۹(۱), ۱۷۱-۱۸۸. <https://doi.org/10.۱۰۰۷/s۱۰۲۱۲-۰۲۳-۰۰۶۹۷-۲>
- Pawlak, M., Zarrinabadi, N., & Kruk, M. (۲۰۲۲). Positive and negative emotions, L۲ grit and perceived competence as predictors of L۲ motivated behaviour. *Journal of Multilingual and Multicultural Development*, ۴۵(۸), ۳۱۸۸-۳۲۰۴. <https://doi.org/10.۱۰۸۰/۰۱۴۳۴۶۳۲.۲۰۲۲.۲۰۹۱۵۷۹>
- Prayag, G., & Del Chiappa, G. (۲۰۲۳). Nostalgic feelings: Motivation, positive and negative emotions, and authenticity at heritage sites. *Journal of Heritage Tourism*, ۱۸(۳), ۳۲۹-۳۶۴. <https://doi.org/10.۱۰۸۰/۱۷۴۳۸۷۳X.۲۰۲۱.۱۸۷۴۰۰>
- Sepah Mansour, M., Delavar, A., & Saffarinia, M. (۲۰۱۱). Predicting attitude toward rumor through personality traits, positive and negative emotions, and psychological well-being. *Journal of Social Psychology Research*, ۱(۲), ۱-۱۸. https://www.sid.ir/fa/VEWSSID/J_pdf/۴۰۰۵۸۱۳۹۰۰۲۰۶.pdf
- Wang, X., Houang, R. T., Schmidt, W. H., & Kelly, K. S. (۲۰۲۲). Relationship Between Opportunity to Learn, Mathematics Self-Efficacy, and Math Performance: Evidence from PISA ۲۰۱۲ in ۶۳ Countries and Economies. *International Journal of Science and Mathematics Education*, ۱-۲۶. <https://doi.org/10.۱۰۰۷/s۱۰۷۶۳-۰۲۲-۱۰۴۴۶-۶>
- Williamson, A. J., Drencheva, A., & Wolfe, M. T. (۲۰۲۲). When do negative emotions arise in entrepreneurship? A contextualized review of negative affective antecedents. *Journal of Small Business Management*, ۶۲(۱), ۲۰۹-۲۵۳. <https://doi.org/10.۱۰۸۰/۰۰۴۷۲۷۷۸.۲۰۲۲.۲۰۲۶۹۵۲>
- Xu, C., Zheng, X., & Yang, F. (۲۰۲۳). Examining the effects of negative emotions on review helpfulness: The moderating role of product price. *Computers in human Behavior*, ۱۳۹, ۱۰۷۵۰۱. <https://doi.org/10.۱۰۱۶/j.chb.۲۰۲۲.۱۰۷۵۰۱>
- Yesuf, Y. M., Kebede, S. A., Zewdu, A., & Gebru, D. M. (۲۰۲۳). Predictors of high school students' mathematics self-efficacy in Addis Ababa: The importance of educational expectations. *Frontiers in psychology*, ۱۳, ۹۲۷۷۵۷. <https://doi.org/10.۳۳۸۹/fpsyg.۲۰۲۲.۹۲۷۷۵۷>
- Živković, M., Pellizzoni, S., Doz, E., Cuder, A., Mammarella, I., & Passolunghi, M. C. (۲۰۲۳). Math self-efficacy or anxiety? The role of emotional and motivational contribution in math performance. *Journal of Social Psychology of Education*, ۴۶(۳), ۵۷۹-۶۰۱. <https://doi.org/10.۱۰۰۷/s۱۱۲۱۸-۰۲۳-۰۰۹۷۶۰-۸>

