



Analysis of Multiple Relationships between Mathematical Perspectives and Teaching Skills of Mathematics Teachers with Their Perceptions of Students' Academic Engagement

Seyed Ahmad Madani^{1*}, Ali Ghasempour²

¹ Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities, University of Kashan, Kashan, Iran

² Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities, University of Payam Noor, Tehran, Iran

* Corresponding author: madani@kashanu.ac.ir

Received: 2024-07-23

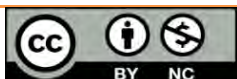
Accepted: 2025-01-28

Abstract

The subject of mathematics teachers' views and teaching skills is one of the important research fields among mathematics education professionals. The purpose of this research is to investigate the dimensions of the effects of teachers' attitudes towards learning mathematics and their actions to create positive emotions in classrooms with their perceptions of academic participation and academic progress of students. The descriptive-correlation type research method and its statistical population were formed by mathematics teachers in the first and second year of high school, 261 of whom were selected by the convenient method and by sending an electronic questionnaire. To collect data, a researcher-made questionnaire was designed that measured the effective teaching skills of mathematics teachers in three components: "Reviewing prerequisites and expressing goals", "Executing learning probes" and "Enthusiasm and humor". The second and third parts of this questionnaire were designed with the aim of measuring the mathematical views and actions of mathematics teachers to create positive emotions and their perceptions of students' academic participation, respectively. Structural equation modeling showed that the research tool has content validity and construct validity. The findings showed that the constructive attitudes of mathematics teachers about learning mathematics as well as their efforts to create positive emotions in students can be related to their greater efforts to "review prerequisites and express goals", "implement learning probes" and "enthusiasm and humor" in the classroom. It was found that an increase in the humor score is associated with a significant slight decrease in the academic progress of students in mathematics

Keywords: Mathematics Education, Direct Teaching, Academic Engagement, Positive Emotions

© 2019 Journal of New Approach to Children's Education (JNACE)



This work is published under CC BY-NC 4.0 license.

© 2022 The Authors.

How to Cite This Article: Madani, SA & Ghasempour A. (2025). Analysis of Multiple Relationships between Mathematical Perspectives and Teaching Skills of Mathematics Teachers with Their Perceptions of Students' Academic Engagement. *JNACE*, 7(1): 64-77.





تحلیل ارتباطات چندگانه میان هیجانات سازنده و مهارت‌های تدریس دبیران ریاضی با ادراکات ایشان از درگیری و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان

سید احمد مدنی^{۱*}، علی قاسم پور^۲

^۱ گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران

^۲ استادیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

* نویسنده مسئول: madani@kashanu.ac.ir

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۱۱/۰۹

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۵/۰۲

چکیده

موضوع دیدگاه‌ها و مهارت‌های تدریس معلمان ریاضی، یکی از زمینه‌های پژوهشی مهم در میان متخصصان آموزش ریاضیات است. هدف این پژوهش بررسی ابعاد تأثیرات نگرش‌های معلمان نسبت به یادگیری ریاضیات و اقدامات ایشان برای ایجاد هیجانات سازنده در کلاس‌های درس با ادراکات ایشان از مشارکت تحصیلی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان است. روش پژوهش از نوع توصیفی-همبستگی و جامعه آماری آن را دبیران ریاضی در دوره اول و دوم متوسطه تشکیل داده‌اند که تعداد ۲۶۱ نفر از آنها به روش «در دسترس» و از طریق ارسال پرسشنامه الکترونیکی انتخاب گردیدند. برای گردآوری داده‌ها یک پرسشنامه محقق‌ساخته طراحی شد که مهارت‌های تدریس اثربخش معلمان ریاضی را در سه مؤلفه «مرور پیش‌نیازها و بیان اهداف»، «اجرای کاوشگرهای یادگیری» و «اشتیاق و شوخ‌طبعی» اندازه‌گیری می‌کرد. بخش دوم و سوم این پرسشنامه به ترتیب با هدف سنجش دیدگاه‌های ریاضیاتی و اقدامات معلمان ریاضی برای ایجاد هیجانات سازنده و نیز ادراکات ایشان از مشارکت تحصیلی دانش‌آموزان طراحی شد. مدلسازی معادلات ساختاری نشان داد که ابزار تحقیق از روایی محتوایی و روایی سازه برخوردار می‌باشد. یافته‌ها نشان داد که نگرش‌های سازنده معلمان ریاضی در مورد یادگیری ریاضیات و نیز تلاش‌های ایشان برای ایجاد هیجانات سازنده در دانش‌آموزان می‌تواند با تلاش‌های بیشتر ایشان برای «مرور پیش‌نیازها و بیان اهداف»، «اجرای کاوشگرهای یادگیری» و «اشتیاق و شوخ‌طبعی» در کلاس ارتباط معنادار دارد. در عین حال، معلوم شد که افزایش نمره شوخ‌طبعی با کاهش خفیف معنادار در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی همراه است.

واژگان کلیدی: آموزش ریاضیات، تدریس مستقیم، مشارکت تحصیلی، هیجانات سازنده

تمامی حقوق نشر برای فصلنامه رویکردی نو بر آموزش کودکان محفوظ است.

شبیه استناد به این مقاله: مدنی سید احمد، قاسم پور، علی. (۱۴۰۴). تحلیل ارتباطات چندگانه میان هیجانات سازنده و مهارت‌های تدریس دبیران ریاضی با ادراکات ایشان از درگیری و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان. فصلنامه رویکردی نو بر آموزش کودکان، ۷(۱): ۶۴-۷۷.

مقدمه

ریاضیات، ابعاد مختلف مربوط به فرایندهای یاددهی-یادگیری در این درس را مورد توجه قرار می‌دهند که از جمله موضوعات مورد توجه پژوهشگران ایرانی می‌توان به اثر بهره‌گیری از بازی‌ها در یادگیری ریاضیات (یوسف‌لو و گویا، ۱۴۰۲)، اثرات و

آموزش ریاضیات^۱ به عنوان حوزه‌ای از اندیشه‌ها و فعالیت‌های انسانی تعریف گردیده که یادگیری ریاضیات را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Reid, Barwell, 2019). تحقیقات در حوزه آموزش

چگونگی یادگیری اثبات‌های ریاضیاتی (جواهرنیا، ۱۴۰۲)، باورهای ریاضیاتی دانش‌آموزان (یافتیان و نکوئی قهفرخی، ۱۴۰۲)، و هیجانات آموزشی دانش‌آموزان در درس ریاضی (عبدلی، عابدینی و مقتدایی، ۱۴۰۲) اشاره کرد.

در سطح جهانی، یکی از موضوعات پژوهشی در حوزه آموزش ریاضیات که به طور ویژه‌ای مورد توجه قرار گرفته نقش هیجان‌ها و عواطف معلمان و دانش‌آموزان است (Park, Cho, 2024؛ Lim, 2024؛ Schukajlow, Rakoczy & Pekrun, 2023؛ Hu, Jiang & Yin, 2024). چنانکه Valoyes-Chavez & Darragh (2022) اشاره کرده‌اند در پنج سال اخیر به نقش هیجان‌ها در یادگیری ریاضیات توجه شایانی شده است. هیجان‌ها را می‌توان مجموعه‌هایی از فرایندهای روان‌شناختی هدایت‌شده دانست که عناصر عاطفی، شناختی، فیزیولوژیکی، انگیزشی و ابرازگری^۲ را شامل می‌شوند (Pekrun & Linnenbink-Garcia, 2012). برای هیجان‌ها حالات مختلفی نظیر فعال‌ساز مثبت، غیرفعال‌ساز مثبت، فعال‌ساز منفی و غیرفعال‌ساز منفی در نظر گرفته‌اند. آنچه مسلم اینکه هیجان‌ها بر ابعاد گوناگون فرایند یادگیری از جمله انگیزش فراگیر، استفاده از منابع شناختی، استراتژی‌های یادگیری، خودتنظیمی و سرانجام پیشرفت تحصیلی تأثیر می‌گذارند (Pekrun, Goetz, 2002؛ Titz & Perry, 2002). برای مثال، هیجان‌های فعال‌ساز مثبت (از جمله لذت، افتخار، امید) آمادگی فراگیر را برای انجام یک تکلیف درسی افزایش می‌دهند، پافشاری و استقامت او را بالا می‌برند، کاربرد استراتژی‌های یادگیری خلاقانه و انعطاف‌پذیر را افزایش می‌دهند و سرانجام، به قدرت تمرکز کمک می‌کنند.

بر اساس مرور این قبیل تحقیقات در حوزه آموزش ریاضیات می‌توان ادعا کرد که در مقایسه با دهه‌های قبل، اکنون یک یک تغییر پارادایمی در زمینه آموزش ریاضیات به وجود آمده است. ریاضیات همواره به عنوان موضوعی نگرسته شده که مبتنی و متکی بر عقلانیت محض است و نشانه‌ای از شفقت یا رحمت در آن وجود ندارد. اما امروزه محققان در حوزه آموزش ریاضیات به طور خاص به نحوه آندیشیدن معلمان ریاضی، آنچه در کلاس‌ها می‌گویند و کارهایی را که در کلاس و مدرسه انجام می‌دهند علاقه‌مند شده‌اند (Civil, Hunter, Crespo, Potari, & Yolcu, 2019؛ Chapman, 2019). البته، توجه به نقش هیجان‌ها و عواطف معلمان و دانش‌آموزان در زمینه آموزش ریاضیات هرگز آسان نیست.

واقعیت این است که بسیاری از معلمان و متخصصان ریاضیات، همچنان نگاهی نخبه‌گرایانه به ریاضیات دارند به این معنا که گمان می‌کنند دستیابی به فهم ریاضیاتی عالی فقط در اختیار افراد معدودی است که هوش ذاتی در این زمینه دارند

گروه از معلمان ریاضی این است که ریاضیات را فقط یک ذهن ریاضیاتی می‌تواند یاد بگیرد. در چنین دیدگاهی، وظیفه دانش‌آموز مستعد ریاضی نیز روشن است؛ او باید خوب گوش بدهد و مساله را به ترتیبی که معلم درباره آن فکر می‌کند و توضیح می‌دهد درک نماید. در این رویکرد، آنچه اهمیت دارد منطق ریاضیاتی و رسیدن به جواب صحیح مساله است و حس و هیجانی که دانش‌آموز در فرایند حل مساله یا «رسیدن به یک جواب غلط» تحمل می‌کند اهمیت چندانی ندارد. در چنین رویکردی دانش‌آموزان به مرور به این باور می‌رسند که یادگیری ریاضیات نوعی تقلا برای بقا است (Nieminen, Reinholz & Valero, 2024). متخصصان آموزش ریاضیات معتقدند که اگر چه احساسات خود دانش‌آموزان نسبت به ریاضیات اهمیت فراوان دارد اما نقش عواطف و احساسات معلمان نیز بسیار مهم و شاید اثرگذارتر از سایر عوامل باشد (Frade, Roesken, & Hannula, 2010). سوال بنیادین در این زمینه این است که عواطف، هیجان‌ها و احساسات خود معلمان چگونه بر یادگیری ریاضیات در کلاس‌ها تأثیر می‌گذارد؟ از نظر Goldin (2007) یکی از مهم‌ترین کارهایی که معلمان می‌توانند انجام دهند این است که ریاضیات را برای بچه‌ها به نوعی تفریح یا سرگرمی تبدیل کنند. طبیعی است که رسیدن به چنین ایده‌آلی مستلزم تغییر نظام تعاملات معلم در کلاس درس است.

مساله توجه به هیجان‌ها، به خصوص در مورد یادگیری ریاضیات، می‌تواند بسیار مناقشه‌برانگیز باشد. به هر حال، باید توجه کرد که بسیاری از معلمان و متخصصان ریاضیات، دست‌پورده یک نظام آموزشی دیسیپلینی بوده‌اند که در آن، قدرت تمرکز، فهم نمادها، استنتاج ریاضیاتی و حل مساله مهم‌تر از هر چیز دیگری بوده است. بنابراین، چنانکه اشاره شد برای این دسته از مدرسان ریاضی، یادگیری ریاضی مستلزم داشتن تفکر ریاضیاتی است. از سوی دیگر، نتایج تحقیقات در مورد هیجان‌ها نیز همسو و منسجم نمی‌باشند. در برخی مطالعات این نتیجه به دست آمده که ممکن است هیجان‌های سازنده اثر مثبتی بر یادگیری نداشته باشند (Muis, Pekrun, Sinatra, 2016؛ Azevedo, Trevors, Meier, & Heddy, 2016). حتی در یکی از پژوهش‌های کلاسیک گزارش شده که هیجان‌های سازنده بر پیشرفت تحصیلی فراگیران اثر منفی دارند. Pekrun (2002) et al در مورد این اثر منفی می‌گویند که بیشتر زمانی اتفاق می‌افتد که هیجان‌های مثبت باعث حواس‌پرتی فرد و عدم توجه کامل به تکلیف در دست اقدام می‌شوند. این مساله در یادگیری ریاضیات بسیار اهمیت دارد. به ویژه اینکه هنوز برخی از معلمان ریاضی با چنین اعتقادی، فرایندهای یادگیری ریاضی

را با رسمیت و عاری از فعالیت‌های هیجانی به اجرا در می‌آورند. بنابراین، به نظر می‌رسد متقاعد کردن معلمان ریاضی به تلفیق عناصر عاطفی و هیجانی در فرایند تدریس این درس، بسیار دشوار باشد.

در عین حال، نمی‌توان برخی از واقعیات را در مورد یادگیری ریاضیات نادیده گرفت. به عنوان مثال، می‌توان به شیوع اضطراب و استرس شدید در زمینه یادگیری ریاضیات و موفقیت در آزمون‌های آن اشاره کرد (Evangelopoulou, Jiménez- Fanjul & Jose Madrid, 2023). مثال دیگر، وجود نابرابری شدید در زمینه یادگیری ریاضیات است. شاهد این ادعا نتایج مطالعات TIMSS است که وجود نابرابری‌های مختلف در درون نظام‌های آموزشی را روشن کرده است (Reddy, Juan, Isdale & Fongwa, 2019). با عنایت به چنین واقعیت‌هایی از نظر متخصصان آموزش ریاضیات، معلمان ریاضی دیگر نمی‌توانند نسبت به این تفاوت‌ها و مسائل هیجانی مربوط بدان‌ها بی‌توجه باشند. (Watson, 2021) وظیفه‌ی معلم در قبال مسأله‌ی هیجان‌ها را بر اساس مفهوم رسیدگی تشریح کرده است. واتسون استدلال می‌کند که رسیدگی در مورد آموزش ریاضیات شامل سه بُعد اصلی است: ۱) رسیدگی برای ریاضیات؛ ۲) رسیدگی برای فراگیران؛ و ۳) رسیدگی برای یادگیری ریاضیات. از نظر Watson (2021) این سه نوع رسیدگی از طریق پژوهش مشارکتی^۳ و نیز تقسیم قدرت میان معلمان، فراگیران و اجتماعات محلی قابل انجام است. این متخصص تاکید می‌کند که گوش دادن و توجه کردن از الزامات اساسی انجام کار شناختی و هیجانی لازم برای یادگیری ریاضیات است.

(van Es, Hand, Agarwal, & Sandoval, 2022) نیز چارچوبی را در مورد رسیدگی هیجانی یا توجه کردن معلمان ریاضی تهیه کرده‌اند که شامل سه وظیفه‌ی مهم است: ۱) توجه دقیق به شخصیت اجتماعی-فرهنگی خاصی که هر دانش‌آموز دارد؛ ۲) توجه دقیق به ادراکی که دانش‌آموز از جایگاه خود و دیگران در کلاس درس دارد؛ و ۳) توجه دقیق به شیوه‌ای که دانش‌آموزان خودش را در کلاس ابراز می‌نمایند و نیز شناخته می‌شود. طبق نظر (Vithal, Brodie & Subbaye, 2024) اکنون بیش از هر زمان دیگری از معلمان ریاضی انتظار می‌رود که به دانش‌آموزان به حاشیه رانده شده توجه کنند، به انسانیت و هویت شخصی فراگیران احترام بگذارند، کار و تلاش در کلاس‌های ریاضی را در سایه اصول اخلاقی ترویج کنند، نیازهای شخصی فراگیران را مد نظر قرار دهند و نسبت به مسائلی نظیر جنسیت، نژاد، فقر، مهاجرت و تفاوت‌های مغزی شاگردان بی‌توجه نباشند.

(Volger, Prediger, Quasthoff & Heller, 2018) در

پژوهش خود نشان داده‌اند که دانش‌آموزان طبقات برتر اجتماعی-اقتصادی به نحو متفاوتی نسبت به سخنان و انتظارات کلامی معلم واکنش نشان می‌دهند. نباید صحبت‌های معلم در کلاس به گونه‌ای باشد که گروه‌هایی از دانش‌آموزان (به عنوان مثال، دانش‌آموزان متعلق به طبقات پائین اجتماعی-اقتصادی) به شکل سیستماتیک مورد تحقیر قرار گیرند یا به حاشیه رانده شوند. احتمالاً اگر این توصیه برای معلمان ریاضی گفته شود وجود چنین سخنانی را انکار می‌کنند اما نتایج تحقیقات (Louie, 2017) و (Byun, 2022) نشان می‌دهد که این گونه سخنان درباره توانایی‌های ریاضیاتی بچه‌ها هنوز در کلاس‌های درس ریاضی شایع می‌باشند.

Weinhandl, Mayerhofer, Andic & Cornelia Grobe (2023) اشاره می‌کند که به لحاظ هیجانی و عاطفی، اجتناب دانش‌آموزان از درگیری با درس ریاضیات به احساساتی نظیر تنبلی، خستگی یا خشم مربوط می‌شوند که بسیاری از این احساس‌ها و هیجان‌ها در کلاس‌های درس و نوع رفتارها و برخوردهای معلمان ریشه دارند. (Vithal et al, 2024) نیز اعتقاد دارد که معلمان باید رسیدگی‌ها و رفتارهای خود را با پیشینه و زمینه‌های منحصر به فرد شاگردان متناسب‌سازی کنند. ذکر این نکته لازم است که هر گونه رسیدگی عاطفی و هیجانی در کلاس‌های درس باید فوری یا آنی انجام شود. در واقع، اثرگذاری رسیدگی عاطفی و ایجاد هیجانات مثبت در کلاس‌های درس در گرو آن است که معلمان، عواطف و هیجانات غالب بر کلاس را در لحظه مورد توجه قرار دهند و واکنش‌های مناسب داشته باشند (Hu & Wang, 2023). اجرای چنین رویکردی در عمل برای بسیاری از معلمان ریاضی، غیرقابل پذیرش و یا دشوار است زیرا اکثر معلمان ریاضی، بر اساس تجربه و یا به استناد تحقیقات، دریافته‌اند که آهنگ تدریس در ریاضیات باید سریع باشد. در واقع، معلمان ریاضی ترجیح می‌دهند انسجام و یکپارچگی تدریس ایشان حفظ شود و یک مبحث را با نظم منطقی، در مدتی مشخص تدریس نمایند.

یکی از راه‌حل‌های نظام‌های آموزشی برای رسیدگی‌های مورد بحث، حرکت به سوی رویکردهای دانش‌آموز-محور یا روش‌هایی نظیر گروه‌بندی بر مبنای توانایی است (Hunt, Martin, Patterson & Khounmeuang, 2022). در واقع، هدف این نظام‌ها این است که حتی در مورد درس‌هایی مثل ریاضیات که ماهیتی عینی یا متقن دارند، از روش‌های مشارکتی و فعال بیشتر استفاده کنند. نکته جالب این است که با روی آوردن نظام‌ها به روش‌های مشارکتی و فعال در آموزش ریاضی، ثمرات و نتایج کاربرد این روش‌ها نیز بیش از پیش روشن شده

می‌تواند به افزایش یادگیری دانش‌آموزان کمک کند. (Tzur, 2007) در تحقیقی به این نتیجه رسید که دیدگاه‌های مشارکتی و پیش‌بینانه معلم، او را در چگونگی انتخاب و هدایت تکالیف دانش‌آموزان و نیز چگونگی سنجش تفکر ریاضیاتی دانش‌آموزان تحت تأثیر قرار می‌دهد.

در مورد مباحثی که گفته شد چندین پرسش مهم قابل طرح است. چگونه می‌توان دیدگاه‌های معلمان ریاضی را تغییر داد؟ چگونه می‌توان معلمان ریاضی را به کاربرد روش‌های مشارکتی در کلاس‌های درس سوق داد؟ و سرانجام، معلمان ریاضی چگونه می‌توانند هیجان‌های مثبت و سازنده در کلاس‌های درس ایجاد کنند؟ برای معلمانی که نگران پوشش دادن محتوای کل کتاب تا پایان سال تحصیلی می‌باشند توصیه به ایجاد فضای شاد و پرنشاط در کلاس‌ها می‌تواند به مثابه یک طنز در نظر آید. بسیاری از این معلمان نگران‌اند که عملکرد حرفه‌ای آنها بر اساس عملکرد دانش‌آموزان آنها در آزمون‌ها قضاوت شود و لذا به‌ناچار به دانش‌آموزان خود و حتی خانواده‌های آنها فشار می‌آورند.

بی‌تردید نگرانی‌ها و دغدغه‌های معلمان وجاهت دارد اما باید توجه کرد که بی‌توجهی نسبت به ابعاد عاطفی و هیجانی یادگیری ریاضیات، یک بُعد اخلاقی مهم نیز دارد. واقعیت این است که ایجاد احساس منفی نسبت به ریاضیات می‌تواند به اضطراب دانش‌آموزان و یا کسالت و خستگی عمومی آنها منجر شود. این امر می‌تواند اثرات پایداری بر شخصیت و انگیزش دانش‌آموزان برجای گذارد زیرا حداقل در مورد طیف‌های گسترده‌ای از افراد معمولی، خودپنداره ریاضیاتی بخشی بسیار مهم و اساسی از خودپنداره کلی ایشان است (Slavin, 2017). خودپنداره ریاضی همچنین به حس خودکارآمدی^۴ ربط دارد که ارزیابی فرد از موفقیت‌ها و شکست‌ها و نیز توانایی‌هایی را که دارد تحت تأثیر قرار می‌دهد (Ciccarelli, Saundra & White, Noland, 2018). بنابراین، مسأله یادگیری یا عدم یادگیری ریاضیات را می‌توان مسأله موفقیت یا عدم موفقیت در زندگی محسوب کرد.

رویکرد جدید در حوزه آموزش ریاضیات این است که معلمان تلاش کنند ضمن تمرکز بر کاربرد روش‌های ایجاد احساسات سازنده، روش‌هایی را نیز برای تبدیل احساسات منفی به احساسات مثبت کشف کنند. باید توجه کرد که بین دانش‌آموزی که در مورد یادگیری ریاضیات اعتماد به نفس کامل وجود دارد و دانش‌آموزی که به دلیل عدم اعتماد به نفس، همواره در حالت تردید و اضطراب به سر می‌برد تفاوت‌های بسیار زیادی وجود دارد (Pekrun & Stephens, 2010). از اولین کارهایی که معلمان ریاضی در این زمینه می‌توانند انجام دهند عادی‌سازی یا

است. به عنوان مثال، در پژوهش Grove, Guiry & Croft (2019) معلوم شد که مشارکت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی به درک عمیق‌تر آنها از ریاضیات منجر شده است. با عنایت به چنین شواهدی است که متخصصان امروزی آموزش ریاضیات نظیر Geletu (2022) تأکید می‌کنند که برای اثربخش‌تر کردن آموزش ریاضیات و ایجاد یادگیری‌های ریاضیاتی عمیق، باید یک تغییر پارادایمی اتفاق بیافتد و در کلاس‌های ریاضیات در کنار روش‌های مبتنی بر سخنرانی، از روش‌های مبتنی بر همکاری و مشارکت بهره‌برداری شود. (Decristan, Jansen & Fauth, 2023) بر اساس نتایج تحقیقات با قاطعیت اظهار کرده‌اند که بین شناخت یا معرفت فعال دانش‌آموزان با مشارکت کلاسی و پیامدهای یادگیری در درس ریاضی ارتباط مستقیمی وجود دارد.

منظور از مشارکت یا درگیری تحصیلی این است که دانش‌آموزان تا چه اندازه با تمرکز به فعالیت‌های داخل کلاس می‌پردازند. طبق نظر براس، Brass, Hung & Stephen (2024) مشارکت تحصیلی امری چندبُعدی است و دارای اجزای شناختی، رفتاری و عاطفی می‌باشد. درگیری شناختی به تلاش ذهنی دانش‌آموز و استفاده از راهبردهای یادگیری خودراهبری شده نظیر نظارت و برنامه‌ریزی اشاره می‌کند. درگیری رفتاری به مشارکت، توجه و صرف وقت دانش‌آموزان برای فعالیت‌های درسی اشاره می‌کند. درگیری عاطفی نیز به داشتن هیجان‌های مثبت دانش‌آموز در طول کلاس دلالت دارد که علاقه، اشتیاق و لذت بردن را شامل می‌شود.

اثر مشارکت بر یادگیری عمیق با دلایل و شواهد مختلفی قابل تبیین است. از سویی، تحقیقات موجود نشان‌گر ارتباط میان فضای کلاس درس و پیشرفت دانش‌آموزان در درس ریاضیات است (Gilbert et al, 2013 ; Jong & Hodges, 2015). در واقع، در فضاهای کلاسی مشارکتی و فعال، میزان پرداختن دانش‌آموزان به یادگیری ریاضیات بیشتر است و این امر حتی به اوقات خارج از کلاس نیز تعمیم پیدا می‌کند. در این زمینه باید به نتایج پژوهش مهم Arends, Winnaar & Namome (2021) نیز اشاره کرد که بر اساس تحلیل اطلاعات مطالعات تیمز دریافتند پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضیات با سرمایه اقتصادی (منابع مدرسه) و سرمایه اجتماعی (جو مدرسه) ارتباط معنادار دارد. دلیل دیگر به نقش مشارکت کلاسی در ایجاد ارتباطات مربوط می‌شود. Gardesten & Palmer (2023) دریافته‌اند که شناخت ریاضیاتی و نیز ارتباطی معلمان به شکل‌گیری انواع گوناگونی از مشارکت در کلاس‌های درس ریاضی منجر می‌شود. این محققان تذکر می‌دهند که بهبود دانش ریاضیاتی، در کنار دانش ارتباطی معلمان است که

وجود دارد (که به عواملی نظیر رنگین‌پوست بودن، زن بودن، مهاجر بودن و غیره ارتباط دارند) می‌توانند یادگیری ریاضیات در کلاس‌های مدرسه‌ای را تحت تأثیر قرار دهند. از نظر این محققان برای شناسایی و پرداخت به این عوامل زمینه‌ای، معلمان ریاضیات به مهارت‌های ارتباطی و عاطفی ویژه‌ای نیاز دارند. به عنوان مثال، Oriol, Amutio, Mendoza, Da Costa, & Miranda (2016) اشاره می‌کنند که معلمان می‌توانند با طرح پرسش‌های لحظه‌ای، هیجانات حاکم بر موقعیت کلاس را تحت تأثیر قرار داده و به فراگیران کمک کنند که از موقعیت مبهمی که ویژگی آن سردرگمی و ناتوانی از رسیدن به اهداف یادگیری است عبور کنند و کج‌فهمی‌های خود را به حداقل برسانند. بنابراین، در جمع‌بندی نهایی می‌توان ادعا کرد که در پارادایم جدید آموزش ریاضیات، یادگیری ریاضی هرگز از عواطف، هیجانات و احساسات دانش‌آموز و کلاس درس قابل تفکیک نیست. به بیان دیگر، حس کلی حاکم بر فرد و کلاس درس می‌تواند درک و فهم ریاضیاتی را تحت تأثیر قرار دهد.

بر این اساس، هدف پژوهش حاضر این است که ارتباط نگرش‌های ریاضیاتی سازنده و تلاش‌های معلمان این درس برای ایجاد هیجانات مثبت را با مهارت‌های تدریس و نیز ادراکات ایشان از مشارکت تحصیلی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی مورد بررسی قرار دهد. کاوش در ادراکات و نگرش‌های معلمان ریاضی در پژوهش‌های اخیر در این حوزه مورد تأکید قرار گرفته است (Radisic, Buchholtz, Yang-Hansen, 2024؛ Hu et al, 2024) زیرا دلالت‌های کاربردی مستقیمی را برای تدریس ریاضیات در کلاس‌های درس در بر دارد. به طور مشخص، فرضیه اصلی اول در پژوهش حاضر این است که نمره مهارت‌های تدریس مستقیم معلمان ریاضی را می‌توان از روی نمره نگرش‌های سازنده ایشان نسبت به یادگیری ریاضیات و اقدامات ایشان برای هیجانات سازنده در کلاس‌های درس پیش‌بینی کرد. فرضیه اصلی دوم در این تحقیق نیز اینست که نمره ادراکات معلمان ریاضی از میزان مشارکت تحصیلی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را می‌توان از روی نمره نگرش‌های سازنده ایشان نسبت به یادگیری ریاضیات و اقدامات ایشان برای هیجانات مثبت در کلاس‌های درس پیش‌بینی کرد.

روش پژوهش

این پژوهش کمی از نوع توصیفی-همبستگی است زیرا ارتباطات چندگانه میان دیدگاه‌های معلمان ریاضی را در قالب ضرایب همبستگی نشان می‌دهد. جامعه آماری پژوهش را

عادی جلوه دادن احساسات دانش‌آموز است. این مسأله به ویژه از این نظر اهمیت دارد که کلاس‌های درس محیط‌های اجتماعی هستند که دانش‌آموزان در آن حس اعتبار و احترام اجتماعی دارند. اگر واکنش معلم به شکست دانش‌آموز در رسیدن به تکلیف یادگیری، شماتت یا استهزا باشد به احتمال قوی حس احترام و اعتبار اجتماعی دانش‌آموز خدشه‌دار خواهد شد. بعید نیست چنین دانش‌آموزی رنجش یا خشم خود را نه تنها به معلم بلکه به ریاضی تعمیم دهد و حتی در مرحله بالاتر از کلیت تحصیل در مدرسه بیزار شود. بنابراین، معلم ریاضی می‌تواند به عنوان رهبر یک جامعه یادگیرنده عمل کند. از سوی دیگر، معلمان ریاضی می‌توانند به طراحی فعالیت‌هایی برای ایجاد نشاط در کل کلاس اقدام کنند. در تحقیقی معلوم شد که ادراکات دانش‌آموزان از خودپنداره همکلاسی‌ها می‌تواند هیجان‌های فعالیت و هیجان‌های پیامدی خود آنها را در درس ریاضیات پیش‌بینی کند (Frenzel, & Stephens, 2013). در این تحقیق معلوم شد که وقتی دانش‌آموزان خیال کنند که ریاضیات برای همکلاسی‌ها ارزشمند است؛ اضطراب کمتری را تجربه خواهند کرد و از انجام ریاضیات لذت بیشتری خواهند برد (Frenzel, Pekrun & Goetz, 2007). بنابراین، اینکه همسالان و همکلاسی‌ها چه حسی نسبت به ریاضیات دارند تأثیرات مستقیم و غیرمستقیمی را بر هیجان‌های فرد می‌گذارد. یکی از نکات مهم این است که خود دانش‌آموزان نیز از معلمان درخواست دارند که چنین فضایی را در کلاس درس ایجاد کنند. Murray (2011) در تحقیقی به بررسی دیدگاه‌های نود و دو دانش‌آموز بین پانزده تا هفده سال درباره کاهش مشارکت آنها در درس ریاضیات پرداخته و دلایل دانش‌آموزان برای کاهش مشارکت را در چند مورد خلاصه کرده است؛ (۱) اینکه ریاضیات خسته‌کننده و کسل‌کننده است؛ (۲) ریاضیات مشکل و دشوار است؛ (۳) ریاضیات به کار نمی‌آید؛ (۴) ریاضیات درست تدریس نمی‌شود؛ و سرانجام، (۵) دانش‌آموزان از اهمیت ریاضیات اطلاعی ندارند. دانش‌آموزان راه‌حل اساسی برای افزایش نرخ مشارکت خود در درس ریاضی را تدریس لذت‌بخش‌تر و سرگرم‌کننده‌تر درس ریاضی عنوان کردند.

از دیگر کارهایی که معلمان ریاضی می‌توانند انجام دهند توجه به پیشینه دانش‌آموزان است. در این زمینه باید به نتایج تحقیق ارزشمند (Yeh, Ellis & Mahmood, 2020) اشاره کرد که دریافته‌اند توانایی یا ناتوانی در ریاضیات به هیچ وجه از تاریخچه فرهنگی، وجود ستم‌دیدی و نابرابری در منطقه، و ویژگی‌های محتوای درسی قابل تفکیک و جدا سازی نیست. این پژوهشگران با استناد به دیگر تحقیقات موجود خاطرنشان می‌کنند که انواع تبعیض‌هایی که در محیط آموزشی و زندگی

دبیران ریاضی در مقطع متوسطه اول و دوم تشکیل می‌دهند که به روش نمونه‌گیری در دسترس^۵ انتخاب گردیده‌اند. در واقع، لینک پرسشنامه الکترونیکی تحقیق به مدت دو ماه به شکل زنجیره‌ای برای دبیران ریاضی ارسال گردید. حجم نمونه در محیط نرم‌افزار جی.پاور^۶ تعیین شد به این صورت که پارامترهای نرم‌افزار بر روی آزمون رگرسیون چندمتغیری، اندازه اثر برابر با ۰/۱۵، توان آزمون برابر با ۰/۹۵ و تعداد متغیرهای پیش‌بین ۲ در نظر گرفته شد و بدین ترتیب حداقل حجم نمونه مورد نیاز، حدود یکصد نفر برآورد شد. خوشبختانه پس از پیگیری‌های متعدد و پس از حذف پرسشنامه‌هایی که بیش از ۱۰ درصد از آیتم‌های آن بی‌پاسخ مانده بود تعداد ۲۶۱ پرسشنامه کامل (از ۱۳۰ معلم ریاضی مرد و ۱۳۱ معلم ریاضی زن) به دست آمد. ابزار گردآوری داده‌ها در این تحقیق، پرسشنامه‌ای محقق‌ساخته شامل سه بخش اصلی بود. **بخش الف)** نشانگرهای تدریس اثربخش که در منابع تخصصی نظیر Reavey & Zahay (2022)، Datchuk, Saunders & Bajjaly (2022)، Blazar & Kraft, Matthew (2016) و Shawn (2016) تشریح شده‌اند. در مشهورترین مفهوم‌پردازی، Slavin (2017) هفت عنصر یا شاخص را برای تدریس مستقیم تشریح کرده است. برای پژوهش حاضر با توجه به نسبت معنایی و نظری متغیرها با یکدیگر، سه مؤلفه «مرور پیش‌نیازها و بیان اهداف»، «اجرای کاوشگرهای یادگیری»^۷ و «اشتیاق و شوخ‌طبعی» انتخاب گردیده و نشانگرهای مربوط به هر کدام، به ویژه با استناد به تبیین مفصل Danielson (2013) در پرسشنامه گنجانده شد. «مرور پیش‌نیازها و بیان اهداف» نشانگرهایی نظیر ارزیابی سطح توانایی دانش‌آموزان در ابتدای سال تحصیلی، جبران ضعف تحصیلی دانش‌آموزان در جلسات اول، شروع درس

جدید پس از تسلط شاگردان بر درس قبلی و بیان اهداف کاربردی درس به زبان ساده را شامل می‌شود. «اجرای کاوشگرهای یادگیری» نشانگرهایی نظیر تشویق به پرسیدن سوال، استفاده از تمرین‌های بازیابی^۸، حل تمرین و پرسش و پاسخ را شامل می‌شود. «اشتیاق و شوخ‌طبعی» نشانگرهایی نظیر تدریس مشتاقانه، حوصله در پاسخ به سوالات، تشکر از یادآوری اشتباهات و تلاش برای ایجاد فضای شاد در کلاس را شامل می‌شود. **بخش ب)** برای این قسمت از پرسشنامه، بر اساس نظریه Kazemi, E., Hintz (2014) آیتم‌هایی در نظر گرفته شد که همدلی و گفتگوهای هدفمند معلم ریاضی و تلاش او برای ایجاد احساسات و هیجانات سازنده در دانش‌آموزان را اندازه‌گیری می‌کنند. از جمله این آیتم‌ها می‌توان به این موارد اشاره کرد: «اشتباه در حل تمرین‌های ریاضی، امری طبیعی است»، «ریاضی‌دان‌ها نیز برای حل برخی از مسائل، ساعت‌ها یا روزها وقت صرف می‌کنند.» و «درک برخی از مسائل ریاضی برای من که معلم شما هستم سخت است.» **بخش ج)** برای این قسمت از پرسشنامه، طبق نشانگرهای مشارکت کلاسی موثر که در منابعی نظیر Good, Thomas & Brophy, Jere (2007) آمده است ادراکات معلمان از طریق آیتم‌هایی نظیر سخت‌کوشی دانش‌آموزان، کمک گرفتن از هم‌کلاسی‌ها برای یادگیری ریاضی، دقت و توجه به تدریس معلم، و نظم دانش‌آموزان در انجام تکالیف کلاسی اندازه‌گیری شد. برای اطمینان یافتن از روایی سازه و پایایی این پرسشنامه‌ها از تحلیل عاملی تأییدی استفاده شد که نتایج آن جدول شماره ۱ گزارش شده است.

جدول ۱: نتایج شاخص‌های تحلیل‌های عامل تأییدی بر روی آیتم‌های پرسشنامه محقق‌ساخته

مؤلفه‌های پرسشنامه‌ها	تعداد آیتم‌ها	TLI	CFI	RMSEA	Chi-square	df	P
مرور پیش‌نیازها و بیان اهداف	۱۰	۰/۹۲۷	۰/۹۵۰	۰/۰۴۵	۴۷/۵۱۹	۳۱	۰/۰۲۹
اجرای کاوشگرهای یادگیری	۱۰	۰/۹۴۸	۰/۹۶۴	۰/۰۴۴	۴۶۰/۵۸۵	۳۱	۰/۰۳۶
اشتیاق و شوخ‌طبعی	۸	۰/۹۴۰	۰/۹۶۴	۰/۰۵۱	۲۸/۵۴۵	۱۷	۰/۰۳۹
دیدگاه‌های هیجانی سازنده	۹	۰/۹۴۰	۰/۹۶۰	۰/۰۵۵	۴۲/۶۶۱	۲۴	۰/۰۱۱
ادراک از مشارکت تحصیلی	۱۰	۰/۹۳۸	۰/۹۶۱	۰/۰۵۹	۵۳/۳۰۴	۲۸	۰/۰۰۳

برای تحلیل عامل تأییدی، از روش تعمیم‌یافته کمترین مربعات^۹ استفاده شد که برای نمونه‌های آماری بزرگ مناسب‌تر است (Brown, Timothy, 2015). در مورد تفسیر شاخص شاخص‌ها^{۱۰} در جدول ۱، طبق نظر Dimitrov (2011) مقدار مطلوب بزرگ‌تر از ۰/۹۵ است. در مورد شاخص ریشه میانگین مربعات خطاهای تخمین^{۱۱} نیز مقادیر زیر ۰/۰۸ قابل پذیرش

محسوب می‌شود (Joreskog, 1993). در جمع‌بندی نهایی می‌توان ادعا کرد که بر اساس نتایج تحلیل‌های عامل تأییدی، پرسشنامه پژوهش از اعتبار و پایایی مطلوب برخوردار بوده است.

یافته‌ها

ویژگی‌های معلمان ریاضی شرکت‌کننده در این پژوهش در جدول شماره ۲ نمایش داده شده است. لازم به ذکر است که در پرسشنامه تحقیق افزون بر این اطلاعات، نوع مدرسه (دولتی، غیر دولتی و غیره) و نیز جنسیت مدرسه (دخترانه، پسرانه) نیز از

معلمان پرسیده شده بود لکن از آنجا که بعداً معلوم شد برخی از معلمان در چند نوع مدرسه تدریس دارند و یا در سال آخر متوسطه امکان عدم تناسب جنسیتی بین دانش‌آموزان و معلم وجود دارد لذا در این جدول از گزارش این یافته‌ها پرهیز شده است.

جدول ۲: توصیف ویژگی‌های جمعیت‌شناختی معلمان ریاضی شرکت‌کننده در پژوهش

معلمان ریاضی	تعداد آیت‌ها	تعداد	درصد	جمع کل
توزیع بر حسب جنسیت	زن	۱۳۱	۵۱٪	۲۶۱
	مرد	۱۳۰	۴۹٪	
توزیع بر حسب سطح تحصیلات	کارشناسی	۱۸۱	۶۹٪	۲۶۱
	ارشد و دکتری	۷۹	۳۱٪	
توزیع بر حسب سابقه خدمت	۱ تا ۱۰ سال	۲۰۳	۷۷٪	۲۶۱
	۱۱ سال و بالاتر	۵۷	۲۳٪	

برای آزمون فرضیه اصلی پژوهش از رگرسیون خطی چند-متغیره^{۱۲} استفاده شده است. با توجه به مبانی نظری تحقیق، دیدگاه‌های ریاضیاتی معلمان در زمینه یادگیری ریاضی که تحت عنوان متغیر دیدگاه‌ها و رفتارهای معلمان ریاضی برای ایجاد هیجانات مثبت و سازنده در کلاس‌های درس اندازه‌گیری شده بود به عنوان متغیر مستقل و بقیه متغیرها به عنوان متغیرهای

وابسته وارد مدل رگرسیون خطی چندگانه شدند. از آنجایی که در پرسشنامه تحقیق تعداد ارزشیابی‌های مستمری که معلمان اجرا کرده بودند نیز اندازه‌گیری شده بود این متغیر نیز وارد مدل گردید. میانگین نمرات کلاسی معلمان نیز به عنوان متغیر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان وارد مدل شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار استاتا^{۱۳} تحلیل شده است.

جدول ۳: نتایج رگرسیون خطی چند-متغیره برای پیش‌بینی مهارت‌های تدریس و ادراکات معلمان از پیشرفت و مشارکت تحصیلی دانش‌آموزان (الف)

متغیرهای وابسته	RMSE	R ²	F	P
مرور پیش‌نیازها و بیان اهداف	۶/۸۹۷	۰/۰۹۸	۱۳/۲۸	۰/۰۰۰
اجرای کاوشگرهای یادگیری	۶/۲۸۱	۰/۲۵۰	۸۶/۵۱	۰/۰۰۰
اشتیاق و شوخ‌طبعی	۶/۱۰۷	۰/۱۶۶	۵۱/۷۱	۰/۰۰۰
ادراک از مشارکت تحصیلی	۸/۹۹۱	۰/۰۹۶	۲۷/۸۰	۰/۰۰۰
پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان	۱۱/۹۴	۰/۰۱۳	۳/۴۹۰	۰/۰۶۲
تعداد ارزشیابی‌های مستمر	۱/۷۰۵	۰/۰۱۳	۳/۴۶۰	۰/۰۶۴

(الف) متغیر پیش‌بین: ایجاد هیجانات سازنده

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که از روی تغییرات در متغیر «ایجاد هیجانات سازنده» می‌توان با موفقیت، تغییرات در متغیرهای مهارت‌های تدریس، ادراکات از مشارکت تحصیلی دانش‌آموزان، پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان و تعداد ارزشیابی‌های مستمر معلم را پیش‌بینی کرد. باید توجه کرد که

در مورد دو متغیر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان و تعداد ارزشیابی‌های مستمر، مقدار ضرایب تعیین در سطح ۹۰ درصد معنادار می‌باشند. در جدول ۳ اطلاعات دقیق‌تر مربوط به ضرایب رگرسیونی گزارش شده است.

جدول ۴: ضرایب رگرسیونی مربوط به مهارت‌های تدریس، ادراکات معلمان از مشارکت تحصیلی دانش‌آموزان، پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان و تعداد ارزشیابی‌های مستمر^(الف)

متغیرهای وابسته	Coef.	Std. Err.	t	$P > t $
مرور پیش‌نیازها و بیان اهداف	۰/۲۹۷	۰/۰۵۶	۵/۳۰	۰/۰۰۰
مقدار ثابت	۳۵/۶۷	۲/۱۲۱	۱۶/۸۲	۰/۰۰۰
اجرای کاوشگرهای یادگیری	۰/۴۷۵	۰/۰۵۱	۹/۳۰	۰/۰۰۰
مقدار ثابت	۲۷/۶۰	۱/۹۳	۱۴/۲۹	۰/۰۰۰
اشتیاق و شوخ‌طبعی	۰/۳۵۷	۰/۰۴۹	۷/۱۹	۰/۰۰۰
مقدار ثابت	۲۸/۲۶	۱/۸۷۸	۱۵/۰۵	۰/۰۰۰
ادراک از مشارکت تحصیلی	۰/۳۸۵	۰/۰۷۳	۵/۲۷	۰/۰۰۰
مقدار ثابت	۳۹/۶۶	۲/۷۶۵	۱۴/۳۴	۰/۰۰۰
پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان	-۰/۱۸۱	۰/۰۹۷	-۱/۸۷	۰/۰۶۳
مقدار ثابت	۷۶/۳۲	۳/۶۷۴	۲۰/۷۷	۰/۰۰۰
تعداد ارزشیابی‌های مستمر	-۰/۰۲۵	۰/۰۱۳	-۱/۸۶	۰/۰۶۴
مقدار ثابت	۷/۱۴	۰/۵۲۴	۱۳/۶۲	۰/۰۰۰

(الف) متغیر پیش‌بین: ایجاد هیجانات سازنده

ضرایب رگرسیونی در جدول ۴ نشان می‌دهند که با یک واحد افزایش در نمره «نگرش‌های سازنده و ایجاد هیجانات مثبت» افزایش‌های معناداری در نمره مهارت‌های سه‌گانه تدریس (مرور پیش‌نیازها و بیان اهداف، اجرای کاوشگرهای یادگیری، و اشتیاق و شوخ‌طبعی) و نیز نمره ادراکات معلمان ریاضی از مشارکت تحصیلی دانش‌آموزان قابل مشاهده است. ضرایب رگرسیونی مربوط به پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان و تعداد ارزشیابی‌های مستمر اما منفی بوده و فقط در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار می‌باشند. به طور مشخص، معنای این ضرایب این است که با یک واحد افزایش در نمره «نگرش‌های سازنده و ایجاد هیجانات مثبت» کاهش معناداری به ۰/۱۸ واحد و ۰/۰۲ واحد به ترتیب در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان و تعداد ارزشیابی‌های مستمر معلم قابل مشاهده است.

بحث و نتیجه گیری

کلاس‌های درس ذاتاً محیط‌هایی اجتماعی هستند. درک اینکه چگونه روابط اجتماعی بر رفتار دانش‌آموزان در مدرسه تأثیر می‌گذارد می‌تواند از ایجاد محیط یادگیری ویژه‌ای حمایت کند که در آن همه دانش‌آموزان بتوانند پیشرفت کنند (Brass et al, 2024). یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که نگرش‌های سازنده معلمان ریاضی در مورد یادگیری ریاضیات و نیز تلاش‌های ایشان برای ایجاد هیجانات سازنده در دانش‌آموزان می‌تواند با تلاش‌های بیشتر ایشان برای «مرور پیش‌نیازها و بیان اهداف»، «اجرای کاوشگرهای یادگیری» و «اشتیاق و شوخ‌طبعی» در کلاس ارتباط معنادار داشته باشد. معلمان ریاضی

دارای نگرش‌های سازنده کسانی هستند که بروز اشتباه در حل تمرین‌های ریاضی را امری طبیعی می‌دانند، یادگیری ریاضیات را ثمره سخت‌کوشی و نه فقط هوشمندی قلمداد می‌کنند، حس درماندگی در حل مسائل ریاضی را به عنوان امری طبیعی و حسی همگانی ترویج کرده و در کلاس‌ها بر دشواری فهمیدن کاربردهای ریاضیات تأکید می‌کنند. در واقع، می‌توان گفت این معلمان با تأمل بر پیشینه و تجربیات زیسته نسل‌های مختلف دانش‌آموزان دریافته‌اند که یادگیری ریاضیات برای بسیاری از ذهن‌های کم‌تجربه، نوعی تابو و امری محال است. چنین دانش‌آموزانی یادگیری ریاضیات را نه وابسته به تلاش و کوشش، بلکه مشروط به داشتن هوش ریاضیاتی می‌دانند. نکته قابل تأمل در یافته‌های پژوهش حاضر این است که داشتن نگرش‌های هیجانی مثبت در مورد ریاضیات با کیفیت فعالیت‌های معلمان در کلاس‌های درس ریاضی ارتباط دارد. در واقع، معلمانی که در این زمینه نمره بالا کسب کرده بودند تلاش بیشتری برای جبران پیشینه ضعیف دانش‌آموزان می‌کردند و ضمن ارزیابی اولیه و مستمر یادگیری‌های دانش‌آموزان، به طور منظم اهداف و کاربردهای درس را برای دانش‌آموزان توضیح می‌دادند. مهم‌تر اینکه این معلمان با اجرای انواع کاوشگرهای یادگیری، به دانش‌آموزان بازخوردهای جزئی‌تر و بیشتری در مورد روند پیشرفت آنها در درس ریاضیات ارائه می‌دادند. سرانجام، معلمان دارای رویکرد هیجانی مثبت، تلاش بیشتری برای ایجاد فضای پر نشاط در کلاس ریاضی می‌کردند، اشتباهات دانش‌آموزان را بهانه‌ای برای رفع خستگی قرار می‌دادند، با دانش‌آموزانی که در حل تمرین‌ها یا پاسخ به

موازین اخلاقی

در این مطالعه اصول اخلاق در پژوهش شامل اخذ رضایت آگاهانه از شرکت کنندگان و حفظ اطلاعات محرمانه آنها رعایت گردیده است.

تشکر و قدردانی

پژوهشگران مراتب قدردانی و تشکر خود را از کلیه شرکت کنندگان این پژوهش که با استقبال و بردباری، در روند استخراج نتایج همکاری نمودند، اعلام می‌دارند.

تعارض منافع

نویسندگان این مطالعه هیچ گونه تعارض منافی در انجام و نگارش آن ندارند.

واژه نامه

1. mathematics education	۱. آموزش ریاضیات
2. expressive	۲. ابرازگری
3. collaborative inquiry	۳. پژوهش مشارکتی
4. self-efficacy	۴. خودکارآمدی
5. convenient sampling	۵. نمونه‌گیری در دسترس
6. GPower	۶. جی.پاور
7. learning probes	۷. کاوشگرهای یادگیری
8. retrieval practices	۸. تمرین‌های بازیابی
9. Generalized Least Squares	۹. تعمیم‌یافته کمترین مربعات
10. Tucker-Lewis Index (TLI), & Comparative Fit Index (CFI)	۱۰. تفسیر شاخص شاخص‌ها
11. RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation)	۱۱. ریشه میانگین مربعات خطاهای تخمین
12. linear multivariate regression	۱۲. رگرسیون خطی چند-متغیره
13. STATA	۱۳. استاتا
14. aggressive	۱۴. تهاجمی
15. positive association	۱۵. تداعی مثبت

منابع فارسی

یوسف‌لو، مریم و گویا، زهرا. (۱۴۰۳). اثربخشی آموزش به کمک گیمیفیکیشن بر یادگیری ریاضی دانش-آموزان پایه هشتم در آموزش ترکیبی. رویکردی نو بر آموزش کودکان، ۶ (۱): ۸۵-۹۶. یافتیان، نرگس و نکوئی قهفرخی، اسماء. (۱۴۰۳). شناسایی باورهای دانش‌آموزان پایه ششم درباره حل مسئله ریاضی با استفاده از استعاره‌ها. نظریه و عمل در تربیت معلمان، ۱۰ (۱۷): ۹۲-۱۰۷. عبدلی، مصطفی؛ عابدینی، یاسمین و مقتدایی، لیلا. (۱۴۰۲). تدوین بسته آموزشی مدیریت کلاسی سازگار با مغز و تأثیر آن بر میزان

سوالات دچار اشتباه شده بودند ابراز همدردی می‌کردند و در مجموع، به تدریس ریاضیات اشتیاق بیشتری نشان می‌دادند. این یافته‌ها با نظریات متخصصان آموزش ریاضی نظیر Van de Walle, John, Karp, Karen & Bay-Williams, Jennifer (2018)، Kazemi & Hintz (2014) و نیز نتایج فراتحلیل Hattie (2009) همخوانی دارد. در یکی از جدیدترین پژوهش‌ها، Brass et al (2024) نیز دریافته‌اند که رفتارهای مطلوب اجتماعی در کلاس درس با میزان مشارکت و درگیری تحصیلی دانش‌آموزان ارتباط دارد. از سوی دیگر، یافته‌های مربوط به ارتباط نگرش‌های هیجانی سازنده با مهارت‌های تدریس، با تحقیقات پیشین در مورد تدریس مستقیم نظیر Shammas, Matsuda (2023)؛ Mason & Otero (2021) و (2023) و Hornby, & Greaves (2022) سازگار بود.

دو یافته مهم دیگر به ارتباط نگرش‌های هیجانی سازنده با پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان و تعداد آزمون‌های مستمر مربوط بود. اگر چه نتایج این آزمون‌ها در سطح اطمینان ۹۰ درصد معنادار بود اما یافته‌های آن با نتایج تحقیقات قبلی همسو به نظر می‌رسد. در مورد اثر شوخ‌طبعی معلمان ریاضی مشاهده می‌شود که افزایش نمره شوخ‌طبعی با کاهش خفیف معناداری در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان همراه است. در تبیین این یافته می‌توان به نتایج پژوهش Chaniotakis & Papazoglou (2019) اشاره کرد که تاکید کرده‌اند اگر شوخی به نحو مناسب به کار گرفته نشود اثرات منفی خواهد داشت. در واقع، تبیین محتمل این است که شوخی در کلاس‌های ریاضی می‌تواند به نحو ناخواسته به بروز برخی احساسات منفی در دانش‌آموزان منجر شود. چنانکه Kazemi & Hintz (2014) نیز اشاره کرده‌اند حتی جمله‌ای مثل «بگذار کمک کنم» می‌تواند برای دانش‌آموز این معنی را بدهد که «خودت نمی‌توانی این مساله را حل کنی» یا «به اندازه کافی برای حل آن توانایی نداری». بنابراین، به نظر می‌رسد مطالبه و شوخی در کلاس‌های درس ریاضی از حساسیت بیشتری برخوردار است و می‌تواند اثراتی غیرقابل پیش‌بینی داشته باشد. Bieg, Grassinger & Dresel (2019) نیز بر اساس یافته‌های خود تاکید کرده‌اند که اگر چه شوخی می‌تواند به کاهش دلزدگی و افزایش لذت کمک کند اما انواع تهاجمی^{۱۴} آن می‌تواند باعث خشم و دلزدگی مضاعف شود. سرانجام، نتایج تحقیق استی-آماند، St-Amand, Smith & Goulet (2024) نشان داد که تنها شوخ‌طبعی مرتبط با محتوای درس (تداعی مثبت^{۱۵}) به طور معنی‌داری با بهزیستی عاطفی دانش‌آموزان درگیری شناختی و عاطفی آنها با درس ارتباط داشتند.

- Brown, Timothy. A. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research* (second edition). New York: The Guilford Press.
- Byun, S. (2022). Interactional production of deficit talk in a professional development for mathematics teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 26, 53–78. <https://doi.org/10.1007/s10857-021-09519-y>.
- Chaniotakis, N., Papazoglou, M. (2019). The Place of Humor in the Classroom. In: Loizou, E., Recchia, S.L. (eds) *Research on Young Children's Humor. Educating the Young Child*, vol 15. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15202-4_8
- Ciccarelli, Sandra. K., & White, Noland. J. (2018). *Psychology* (Fifth Edition). London: Pearson.
- Civil, M., Hunter, R., Crespo, S., Potari, D., & Chapman, O. (2019). Mathematics teachers committed to equity: A review of teaching practices. Knowledge, beliefs and identity in mathematics teaching and teaching development. In: D. Potari & O. Chapman (Eds.), *The International Handbook of Mathematics Teacher Education* (Vol. 1, pp. 243–273). Brill Publishers. https://doi.org/10.1163/97890_04418_875.
- Danielson, Ch. (2013). *The Framework for Teaching Evaluation Instrument*. Available at: www.danielsongroup.org.
- Datchuk, Shawn. M. (2016). A Direct Instruction and Precision Teaching Intervention To Improve The Sentence Construction Of Middle School Students With Writing Difficulties. *The Journal of Special Education*, 51 (2): 62-71.
- Decristan, J., Jansen, N, & Fauth, B. (2023). Student participation in whole-class discourse: individual conditions and consequences for student learning in primary and secondary school. *Learning and Instruction*, 86 (1): 11-20. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2023.101748>.
- Dimitrov, D. M. (2011). *Statistical Methods for Validation of Assessment Scale Data in Counseling and Related Fields*. Alexandria: American Counseling Association.
- Evangelopoulou, M., Jiménez-Fanjul, N. & Jose Madrid, M. (2023). Classroom-Based Mathematics Anxiety Among Students in Greek Secondary Education: A Perspective from Math Teachers. *Operations Research*

اهمال‌کاری تحصیلی و هیجانات آموزشی در درس ریاضی دانش‌آموزان پایه اول در دوره اول متوسطه عشایری لرستان. نوآوری‌های آموزشی، ۲۲ (۳): ۱۰۳-۱۲۴.

جواهرنیا، مژگان. (۱۴۰۲). تحلیل نگرش و فهم دانشجویان از روند اثبات مسائل در درس ریاضی. رویکردی نو بر آموزش کودکان، ۵ (۱): ۲۹-۳۶.

فهرست منابع

- Abdoli, M., Abedini, Y., & Moqtadaei, L. (2023). Developing a brain-friendly classroom management training package and its effect on the level of academic procrastination and educational emotions in mathematics lessons of first grade students in the first cycle of Lorestan nomadic secondary schools. *Educational Innovations*, 22 (3): 103-124. [Persian]
- Arends, F., Winnaar, L., & Namome, C. (2021). Reproducing Inequality in the South African Schooling System: what are the opportunities? In W. Pearson & V. Reddy (Eds.), *Social Justice and Education in the 21st Century* (pp. 53–73). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-65417-7>.
- Bieg, S., Grassinger, R., & Dresel, M. (2019). Teacher humor: longitudinal effects on students' emotions. *European Journal of Psychology of Education*, 34, 517–534 (2019). <https://doi.org/10.1007/s10212-018-0402-0>
- Blazar, D., & Kraft, Matthew. A. (2017). Teacher and Teaching Effects On Students' Attitudes And Behaviors. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 39 (1): 146-170.
- Bowers, J., Anderson, M., & Beckhard, K. (2023). A Mathematics Educator Walks into a Physics Class: Identifying Math Skills in Students' Physics Problem-Solving Practices. *Journal for STEM Educational Research*, 1 (2): 1-27. <https://doi.org/10.1007/s41979-023-00105-w>
- Brass, N.R., Hung, C., Stephen, T., et al. (2024). Student's and Classmates' Prosocial Behavior predict Academic Engagement in Middle School. *J. Youth Adolescence* (2024). <https://doi.org/10.1007/s10964-024-02027-1>

- Teaching Strategies. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-96229-6_4
- Hu, F., Jiang, Z., Yin, H. et al. (2024). Linking Teachers' Student-Oriented Goals to Their Emotions in Mathematics Classrooms: The Mediation of Personal Achievement Goals. *Asia-Pacific Educational Research*, <https://doi.org/10.1007/s40299-023-00805-2>
- Hu, L., & Wang, Y. (2023). The predicting role of EFL teachers' immediacy behaviors in students' willingness to communicate and academic engagement. *BMC Psychol*, 11 (318): 1-20. <https://doi.org/10.1186/s40359-023-01378-x>
- Hunt, J. H., Martin, K., Patterson, B., & Khounmeuang, A. (2022). Special educators' knowledge of student mathematical thinking. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 25, 581–598. <https://doi.org/10.1007/s10857-021-09508-1>.
- Javahernia, M. (2023). Analysis of students' attitudes and understanding of the process of proving problems in mathematics. *A New Approach to Children's Education*, 5 (1): 29-36. [Persian]
- Jong, C., & Hodges, T. E. (2015). Assessing attitudes toward mathematics across teacher education contexts. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 18(5): 407–425. <https://doi.org/10.1007/s10857-015-9319-6>
- Joreskog, K. G. (1993). Testing structural equation models. In K. A. Bollen & J. S. Long (Eds.), *Testing structural equation models* (pp. 294–316). Newsbury Park, CA: Sage Publications.
- Kazemi, E., Hintz, A. (2014). *Intentional Talk: How to Structure and Lead Productive Mathematical Discussions*. Portland, Maine: Stenhouse Publishers.
- Louie, N. (2017). The culture of exclusion in mathematics education and its persistence in equity-oriented teaching. *Journal for Research in Mathematics Education*, 48(5), 488–519. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.48.5.0488>.
- Mason, L., Otero, M. (2021). Just How Effective is Direct Instruction? *Perspectives on Behavior Science*, 44 (1): 225–244. <https://doi.org/10.1007/s40614-021-00295-x>
- Forum, 4 (74): 71-100. <https://doi.org/10.1007/s43069-023-00253-0>
- Frade, C., Roesken., B., & Hannula, M. (2010). Identity and Affect in the Context of Teachers' Professional Development. In: *Proceedings of the 34th Conference of The International Group for The Psychology of Mathematics Education*, 1 (1): 247-279.
- Frenzel, A. C., & Stephens, E. J. (2013). Emotions. In Hall, N. C., & Goetz, T. (Eds.). *Emotion, motivation, and self-regulation: A handbook for teachers* (pp. 1-56). Bingley UK: Emerald.
- Frenzel, A. C., Pekrun, R., & Goetz, T. (2007). Girls and mathematics—A “hopeless” issue A control-value approach to gender differences in emotions towards mathematics. *European Journal of Psychology of Education*, 22 (11): 497-514.
- Gardesten, M., & Palmer, H. (2023) Students' participation in mathematics in inclusive classrooms: a study of the enacted mathematical and relational knowing of teachers, *Mathematical Thinking and Learning*, DOI: 10.1080/10986065.2023.2258485
- Geletu, G. (2022). The effects of teachers' professional and pedagogical competencies on implementing cooperative learning and enhancing students' learning engagement and outcomes in science: Practices and changes. *Cogent Education*, 9:1, DOI: 10.1080/2331186X.2022.2153434
- Gilbert, M.C., & et al. (2013). Student perceptions of the classroom environment: Relations to motivation and achievement in mathematics. *Learning Environments Research*, 17 (2): 287-304.
- Good, Thomas. L., & Brophy, Jere. E. (2007). *Looking in Classrooms* (Tenth Edition). Boston: Perason Education.
- Grove, M., Guiry, S., & Croft, T. (2019). Specialist and more-able mathematics students: understanding their engagement with mathematics support. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 12 (4): 1-26.
- Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analysis Relating to Achievement*. New York: Routledge.
- Hornby, G., Greaves, D. (2022). Direct Instruction. In: *Essential Evidence-Based*

- nature and learning of mathematics affect students' motivation and enjoyment of mathematics? Examining differences between boys and girls across six countries. *European Journal of Psychology of Education*, 39, 1587–1613 (2024). <https://doi.org/10.1007/s10212-024-00809-6>
- Reavey, B., & Zahay, D. (2022) Teaching Conceptual Models: Using Direct Instruction to Enhance Metacognition, *Marketing Education Review*, 32:4, 311–328, DOI: 10.1080/10528008.2022.2059686
- Reddy, V., Juan, A., Isdale, K., & Fongwa, S. (2019). Mathematics achievement and the inequality gap: TIMSS 1995–2015 Educational outcomes in post-apartheid South Africa. In: N. Spaull & J. Jansen (Eds.), *South African Schooling: The Enigma of Inequality* (pp. 169–188). NSpringer.
- Reid, Barwell, R. (2019). For the Learning of Mathematics: An Introduction to the Journal and the Writing Within It. In: Kaiser, G., Presmeg, N. (eds), *Compendium for Early Career Researchers in Mathematics Education*. ICME-13 Monographs. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15636-7_19
- Saunders, L., & Bajjaly, S. (2022) Direct Instruction of Inter-and Intrapersonal Skills for Business Education, *Journal of Education For Business*, 97:8, 513–520, DOI: 10.1080/08832323.2021.1997884
- Schukajlow, S., Rakoczy, K. & Pekrun, R. (2023). Emotions and motivation in mathematics education: Where we are today and where we need to go. *ZDM Mathematics Education* 55, 249–267 <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01463-2>
- Shammas, N. (2023). An Exploration of Direct Instruction: Why Teaching Matters. In: Al Naimiy, H.M.K., Bettayeb, M., Elmehti, H.M., Shehadi, I. (eds) *Future Trends in Education Post COVID-19*. SHJEDU 2022. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-1927-7_25
- Slavin, R.E. (2017). *Educational Psychology: Theory and Practice* (Twelfth Edition). New York: Pearson.
- Matsuda, K. (2023). Direct Instruction. In: Quigley, J., Cassano, M.J., Ackerlund Brandt, J.A. (eds) *Incorporating Applied Behavior Analysis into the General Education Classroom*. Springer Texts in Education. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35825-8_10
- Muis, K. R., Pekrun, R., Sinatra, G. M., Azevedo, R., Trevors, G., Meier, E., & Heddy, B. (2015). The curious case of climate change: Testing a theoretical model of epistemic beliefs, epistemic emotions, and complex learning. *Learning and Instruction*, 39 (3). 168–183.
- Murray, S. (2011). Declining participation in post-compulsory secondary school mathematics: students' views of and solutions to the problem, *Research in Mathematics Education*, 13 (3) 269–285.
- Nieminen, J.H., Reinholz, D.L. & Valero, P. (2024). "Mathematics is a battle, but I've learned to survive": becoming a disabled student in university mathematics. *Educ Stud Math* 116, 5–25 <https://doi.org/10.1007/s10649-024-10311-x>
- Oriol, X., Amutio, A., Mendoza, M., Da Costa, & Miranda, R (2016). Emotional Creativity as Predictor of Intrinsic Motivation and Academic Engagement in University Students: The Mediating Role of Positive Emotions. *Frontiers in Psychology*, 7 (1): <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01243>
- Park, S.W., Cho, M.H., Lim, S., et al. (2024). Predicting students' negative emotions in college remedial mathematics courses. *European Journal of Psychology of Education*, 39, 171–188 (2024). <https://doi.org/10.1007/s10212-023-00697-2>
- Pekrun, R., & Linnenbink-Garcia, L. (2012). Academic emotions and student engagement. In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 259–282). New York: Springer.
- Pekrun, R., Hall, N. C., Goetz, T., & Perry, R. P. (2014). Boredom and academic achievement: Testing a model of reciprocal causation. *Journal of Educational Psychology*, 106 (13): 696–710.
- Radisic, J., Buchholtz, N., Yang-Hansen, K. et al. (2024). Do teachers' beliefs about the

- social disparities. *Mathematics Education Research Journal*, 30(3), 299–323. <https://doi.org/10.1007/s13394-017-0234-2>.
- Watson, A. (2021). Care in mathematics education: Alternative educational spaces and practices. Palgrave, MacMillan. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-64114-6>.
- Weinhandl, R., Mayerhofer M., Andic, B., & Cornelia, S., Grobe. (2023) An Interplay of Enjoyment, Engagement, and Anxieties: The Characteristics of Upper Secondary School Mathematics Students, *Investigations in Mathematics Learning*, DOI: 10.1080/19477503.2023.2267936
- Yaftian, N., & Nekoue-Gahfarkhi, A. (2024). Identifying sixth grade students' beliefs about solving mathematical problems using metaphors. *Theory and Practice in Teacher Education*, 10 (17): 92-107. [Persian]
- Yeh, C., Ellis, M., & Mahmood, D. (2020). From the margin to the center: A framework for rehumanizing mathematics education for students with dis/abilities. *The Journal of Mathematical Behavior*, 58, 100758.
- Yolcu, A. (2019). Research on equitable mathematics teaching practices: Insights into its divergences and convergences. *Review of Education*, 7(3): 701–730. <https://doi.org/10.1002/rev3.3163>.
- Youseflou, M., & Goya, Z. (2024). The effectiveness of gamification-assisted education on mathematics learning of eighth grade students in blended learning. *A New Approach to Children's Education*, 6 (1): 85-96. [Persian]
- St-Amand, J., Smith, J. & Goulet, M. (2024). Is teacher humor an asset in classroom management? Examining its association with students' well-being, sense of school belonging, and engagement. *Current Psychology*, 43, 2499–2514 (2024). <https://doi.org/10.1007/s12144-023-04481-9>
- Tzur, R. (2007). Fine grain assessment of students' mathematical understanding: participatory and anticipatory stages in learning a new mathematical conception. *Educational Studies in Mathematics*, 66 (1): 273-291.
- Valoyes-Chavez, L., & Darragh, L. (2022). Identity work, racialized emotions, and equity in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 53(5): 372–378. <https://doi.org/10.5951/jrese-mathe-duc-2022-0002>.
- Van de Walle, John A., Karp, Karen. S., & Bay-Williams, Jennifer M. (2018). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally* (9th edition). Boston: Pearson.
- van Es, E. A., Hand, V., Agarwal, P., & Sandoval, C. (2022). Multidimensional noticing for equity: Theorizing mathematics teachers' systems of noticing to disrupt inequities. *Journal for Research in Mathematics Education*, 53(2), 114–132. <https://doi.org/10.5951/jrese-mathe-duc-2019-0018>.
- Vithal, R., Brodie, K. & Subbaye, R. (2024). Equity in mathematics education. *ZDM Mathematics Education*, 56 (1): 153–164. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01504-4>
- Volger, A.-M., Prediger, S., Quasthoff, U., & Heller, V. (2018). Students' and teachers' focus of attention in classroom interaction-Subtle sources for the reproduction of