

Identify Effective Factors in Eight Grade Iranian Students Mathematical Performance at TIMSS 2019

Abolfazl Rafiepour ¹✉ 

1. Corresponding Author, Associate Professor, Department of Mathematics Education, Faculty of Mathematics and Computer, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran. E-mail: Rafiepour@uk.ac.ir

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article Article history: Received: 25 June 2024 Received in revised form: 22 December 2024 Accepted: 15 February 2025 Published online: 18 June 2025 Keywords: TIMSS 2019, Mathematics Achievement, Factor Analysis, Attitude of Students towards Mathematics.	This research was carried out with the aim of identifying the factors affecting the Iranian student's achievement in mathematics. In order to achieve this goal, by using the data from the results of the latest study of the International Association for the Evaluation of Educational Achievement, i.e. TIMSS 2019, and by using factor analysis on the items of the student questionnaire, the factors related to the mathematical progress of Iranian students were investigated. In the initial review, using research evidence, a test list of 59 items from the student questionnaire was selected for data analysis and subjected to factor analysis with principal components and Varimax rotation. Based on Scree test and eigenvalues greater than one, seven factors were identified as the most explainers of variance. These factors, which explained 41.618% of the variance in general, are: students' attitude towards mathematics, educational facilities at home, valuing mathematics, mathematics self-concept, school connectedness, school atmosphere and parents' participation. In general, TEAMS 2019 data showed that in predicting the Iranian student's achievement in mathematics, the factor of students' attitude towards mathematics has the most effect on students' math scores for the entire sample and for both genders. Although the results of the analysis showed that this factor has a greater effect on the math score of girls than boys. Emphasizing on the methods that lead to the creation of self-concept and positive attitude toward mathematics is a practical conclusion of the current research.
Cite this article: Rafiepour, A. (2025). Identify Effective Factors in Eight Grade Iranian Students Mathematical Performance at TIMSS 2019. <i>Journal of Educational Psychology Studies</i>, 22 (58), 107-132. DOI: 10.22111/JEPS.2025.38733.4605	
	© The Author(s). Publisher: University of Sistan and Baluchestan DOI: 10.22111/JEPS.2025.38733.4605



شناسایی عوامل مؤثر بر پیشرفت ریاضی دانش آموزان ایرانی پایه هشتم در مطالعه تیمز ۲۰۱۹

ابوالفضل رفیع پور^۱

۱. نویسنده مسئول، دانشیار، بخش آموزش ریاضی، دانشکده ریاضی و کامپیوتر، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران رایانامه: Rafiepour@uk.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	این پژوهش با هدف شناسایی عوامل مؤثر بر پیشرفت ریاضی دانش آموزان ایرانی شکل گرفت. در راستای رسیدن به این هدف، با استفاده از داده‌های حاصل از نتایج آخرین مطالعه انجمن بین‌المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی یعنی تیمز ۲۰۱۹، و هم‌چنین با استفاده از تحلیل عاملی بر روی گویه‌های پرسشنامه دانش آموزی، عوامل همبسته با پیشرفت ریاضی دانش آموزان ایرانی مورد بررسی قرار گرفت. در بررسی اولیه، با استفاده از شواهد پژوهشی، فهرستی آزمایشی از ۵۹ گویه از پرسشنامه دانش آموزی، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها انتخاب شد و در معرض تحلیل عاملی با مؤلفه‌های اصلی و چرخش واریماکس قرار گرفت. بر اساس آزمون اسکری و مقادیر ویژه بیش از یک، هفت عامل به عنوان بیش‌ترین تبیین‌کننده‌های واریانس شناخته شدند. این عوامل که به طور کلی ۶۱۸/۴۱ درصد از واریانس را تبیین می‌کردند که به ترتیب عبارت‌اند از: نگرش دانش آموزان نسبت به ریاضیات، امکانات آموزشی در منزل، ارزش‌دهی به ریاضیات، خودپنداره ریاضیات، دلبستگی به مدرسه، جو مدرسه و مشارکت والدین. به طور کلی، داده‌های تیمز ۲۰۱۹ نشان دادند که در پیش‌بینی پیشرفت دانش آموزان ایران، عامل نگرش دانش آموزان نسبت به ریاضیات دارای بیش‌ترین اثر بر نمره ریاضی دانش آموزان برای کل نمونه و برای هر دو جنسیت است. هر چند نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل نشان داد که این عامل بر نمره ریاضی دختران اثر بیش‌تری نسبت به کل نمونه و پسران دارد. تاکید بر روش‌هایی که منجر به ایجاد خودپنداره و نگرش مثبت نسبت به ریاضی می‌شود، نتیجه‌گیری کاربردی از پژوهش حاضر است.
واژگان کلیدی: تیمز ۲۰۱۹، پیشرفت ریاضی، تحلیل عاملی، نگرش دانش آموزان نسبت به ریاضیات.	

استناد: رفیع پور، ابوالفضل (۱۴۰۴). شناسایی عوامل مؤثر بر پیشرفت ریاضی دانش آموزان ایرانی پایه هشتم در مطالعه تیمز ۲۰۱۹. *مطالعات روانشناسی*

تربیتی، ۲۲ (۵۸)، ۱۰۷-۱۳۲.

DOI: 10.22111/JEPS.2025.38733.4605



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه سیستان و بلوچستان

مقدمه

امروزه بخش عمده‌ای از زندگی روزمره با فعالیت‌های ریاضی همراه شده است. مردم، همه روزه ریاضی را به کار می‌برند و برای انجام کارهای خود به آن نیاز دارند و می‌توان گفت تقریباً همه افراد، با توجه‌های مختلف، نیاز روز افزونی به یادگیری ریاضی دارند (گویا، ۱۳۷۵). در عین حال، تأثیر مهارت‌های ریاضی را می‌توان در سطوح مختلف زندگی دید، از میزان ادامه تحصیل در دانشگاه‌ها گرفته تا یک خانواده استاندارد با درآمد خوب و حتی توانایی ملی برای رقابت در اقتصاد جهانی. بنابراین می‌توان گفت به نظر می‌رسد که پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان، همواره همبسته با آینده‌ی کشور است (بیکر^۱ و لتندر^۲، ۲۰۰۵؛ فان^۳، ۲۰۰۸؛ فان و همکاران، ۲۰۱۰؛ وانگ^۴ و همکاران، ۲۰۱۲). شاید به همین دلیل باشد که ریاضیات یکی از مهم‌ترین موضوعات اصلی در برنامه آموزشی مدرسه در نظر گرفته شده است، و بیش از هر موضوع دیگری در مدارس و دانشگاه‌ها در سراسر جهان تدریس می‌شود (اورتون^۵ و فروبیش^۶ ۱۹۹۶ به نقل از وحید^۷ و محمد^۸ ۲۰۰۱). از طرفی، به دلیل اهمیت جایگاه ریاضی در برنامه‌درسی، ارزیابی ریاضی توجه بسیاری را در بین دانش‌آموزان، والدین، معلمان، مدارس، آموزشگران و سیاست‌گذاران آموزشی جلب نموده است (شونفیلد^۹، ۱۳۹۰). در اهمیت ارزیابی همین بس که شورای ملی معلمان ریاضی (NCTM^{۱۰}، ۲۰۰۰) از آن به عنوان یک اصل یاد کرده تا جایی که آن را بخش جدایی‌ناپذیر آموزش ریاضی دانسته به طوری که

¹ Baker

² Letendre

³ Phan

⁴ Wang

⁵ Orton

⁶ Frobisher

⁷ Waheed

⁸ Mohamed

⁹ Schoenfeld

¹⁰ National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)

می‌تواند به طور قابل توجهی به یادگیری ریاضیات دانش‌آموزان کمک کند، به معلمان آگاهی ببخشد و آن‌ها در تصمیم‌گیری‌های آموزشی راهنمایی کند. این در حالی است که بسیاری از کشورها، سیستم آموزشی خود را به صورت دوره‌ای اما مداوم مورد ارزیابی قرار می‌دهند (کیامنش، ۱۳۹۲)، و ارزیابی را به عنوان یکی از ویژگی‌های کلی برنامه‌درسی ریاضی در نظر گرفته‌اند (لئونگ^۱، ۲۰۰۸). نظر به اینکه در حال حاضر، داده‌های پایا و روا در سطح ملی یا منطقه‌ای وجود ندارد، هم‌چنین در شرایطی که مرکزی جهت سنجش ملی پیشرفت تحصیلی در کشور وجود ندارد، تنها از طریق یافته‌های حاصل از شرکت در مطالعات بین‌المللی می‌توان عملکردها و برون‌دادهای نظام آموزشی را ارزشیابی و هم‌زمان عملکرد نظام آموزشی را با سایر کشورها مقایسه نمود (کیامنش و همکاران، ۱۳۹۱). گفتنی است انجمن بین‌المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی (IEA^۲) یکی از پیشگامان عرصه ارزیابی‌های تطبیقی بین‌المللی از پیشرفت‌های تحصیلی بوده و توانسته در سال‌های گذشته، چندین مطالعه را در حوزه‌های مختلف و در سطح گسترده با شرکت تعداد زیادی کشور از ۵ قاره جهان، به اجرا درآورد. یکی از مطالعات انجام شده توسط این انجمن، مطالعات تیمز (TIMSS^۳) است که روند پیشرفت دانش‌آموزان در ریاضیات و علوم را بررسی می‌کند و تا حدودی توانسته عوامل مرتبط با یادگیری دانش‌آموزان را شناسایی کند. ایران نیز با عضویت در این انجمن و شرکت مرتب در ارزیابی‌های انجام شده توسط این انجمن از سال ۱۹۹۵ تاکنون، این امکان را فراهم کرده تا به بررسی عوامل مؤثر بر پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان در ایران بپردازیم. مطالعه تیمز در هر دوره ۴ ساله تکرار شده است و نظام آموزشی ایران در همه این مطالعات از سال ۱۹۹۵ شرکت داشته است. بررسی روند میانگین نمره ریاضی دانش‌آموزان ایرانی شرکت‌کننده در مطالعه تیمز در سال‌های مختلف

^۱ Leung

^۲ International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)

^۳ Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)

نشان می‌دهد که این عملکرد مطلوب نیست، به گونه‌ای که همواره پایین‌تر از میانگین بین‌المللی قرار داشته است (مولیس و همکاران، ۲۰۲۰). در برخی مقالات پژوهشی، به این عملکرد ضعیف دانش‌آموزان ایرانی اشاره شده است و ضمن هشدار به جامعه آموزشی ایران از آنها خواسته است تا چاره‌ای برای بهبود وضعیت اندیشیده شود (پروانه و رجالی، ۱۳۹۸، رفیع پور ۱۴۰۰).

نگرش دانش‌آموزان نسبت به ریاضیات موضوع مهمی است و بارها توسط پژوهشگران مورد بررسی قرار گرفته است. برخی پژوهشگران نگرش را به صورت سازه‌ای با چهار زیر مقیاس (شامل لذت بردن از ریاضیات، انگیزش انجام کار ریاضی، خودپنداره ریاضی و ارزش‌دهی به ریاضیات) در نظر گرفته‌اند (لیم^۱ و چاپمن^۲، ۲۰۱۳). اما با توجه به اهداف پژوهش حاضر، همسو با به صورت زیر تعریف می‌شود که عبارت است از هر واکنش مطلوب یا نامطلوب به اشیاء، افراد، موقعیت‌ها و اتفاقات و یا ایده‌ها. نگرش دانش‌آموزان نسبت به یک درس، عامل بسیار مهم و تعیین‌کننده‌ای در یادگیری و پیشرفت در آن درس است. در سطح بین‌الملل نیز ارتباط قوی و دوسویه‌ای بین نگرش دانش‌آموزان نسبت به ریاضیات و پیشرفت ریاضیات به اثبات رسیده است. به طور کلی، معلمان و سایر آموزشگران آموزش ریاضی معتقدند، زمانی که دانش‌آموزان به درسی علاقمند باشند، آن درس را به طور مؤثرتر یاد می‌گیرند. گذشته از این، زمانی که ریاضی را دوست داشته باشند در آن پیشرفت بیش‌تری دارند (فان، ۲۰۰۸). اما گفتنی است این نگرش مثبت نسبت به ریاضیات رو به زوال گذاشته و در مطالعه تیمز ۲۰۱۱ تنها یک چهارم دانش‌آموزان گزارش کرده‌اند که ریاضیات را دوست دارند (مولیس^۳ و همکاران، ۲۰۱۲).

^۱ Lim

^۲ Chapman

^۳ Mullis

یکی از عوامل دیگری که در پژوهش های مختلف به عنوان عامل اثرگذار بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان شناسایی شده است، خودپنداره می باشد. خودپنداره به درک، آگاهی و باور هر فرد از توانایی خود اشاره دارد. این باورها در کنش ها و واکنش های افراد نسبت به یکدیگر پدید می آیند. به سخنی دیگر، خودپنداره بر اثر تعاملات اجتماعی و واکنش های جامعه نسبت به فرد به وجود می آید (ابوهلال^۱ و همکاران، ۲۰۱۲). شواهد زیادی وجود دارد که نشان می دهند، درک مثبت دانش آموزان از توانایی های خود، با پیشرفت تحصیلی آن ها همبسته است و خودپنداره یک پیش بین قوی برای موفقیت تحصیلی محسوب می شود (پهلوان صادق، فرزاد و نادری، ۱۳۸۴؛ وانگ و همکاران، ۲۰۱۲؛ کیامنش، ۲۰۰۵؛ یوشینو^۲، ۲۰۱۲). با این وجود، برخی از پژوهشگران (به عنوان مثال وو^۳، ۲۰۰۹؛ یوشینو، ۲۰۱۲؛ گرومو^۴ و اسن^۵، ۲۰۰۶) با مقایسه عملکرد دانش آموزان کشورهای شرقی و غربی، به نتایج در خور توجهی دست پیدا کرده اند. بر اساس یافته های پژوهشی، با وجود برتری دانش آموزان شرقی در آزمون تیمز، خودپنداره آن ها نسبت به دانش آموزان غربی کمتر بوده و در مطالعاتی مانند پیزا^۶، این دانش آموزان کشورهای غربی هستند که عملکرد بهتری دارند و در این آزمون ها بهتر عمل می کنند. به عبارت دیگر در این پژوهش ها، خودپنداره بالا در ریاضیات منجر به پیشرفت بالاتر در آزمون تیمز نشده است. حجازی و نقش (۱۳۹۹) بر اساس داده های مطالعه تیمز در سال ۲۰۱۱ عوامل موثر بر عملکرد ریاضی دانش آموزان ایرانی و کره ای را مورد بررسی قرار دادند. یافته های پژوهش آنها نشان داد که عوامل موثر بر عملکرد ریاضی دانش آموزان در ایران و کره متفاوت است. همچنین یافته ها پژوهش حجازی و نقش (۱۳۹۹) نشان دادند که بیشترین

^۱ Abu-Hilal

^۲ Yoshino

^۳ Wu

^۴ Gronmo

^۵ Olsen

^۶ - Program for International Student Assessment

واریانس عملکرد ریاضی در نظام آموزشی کره، توسط عوامل مرتبط با سطح دانش آموز تبیین می‌شوند.

به طور کلی، ارزش‌دهی به ریاضی نشان‌دهنده نگرش دانش‌آموزان نسبت به اهمیت درس و مفید بودن آن می‌باشد، که گاهی در ادبیات پژوهشی با عنوان انگیزش شناخته می‌شود (ویگفیلد^۱ و اکلس^۲، ۲۰۰۰). پژوهش‌های فراوانی رابطه بین ارزش نهادن نسبت به ریاضیات و پیشرفت ریاضی را مورد بررسی قرار داده‌اند، با این حال نتایج پژوهشی یکسانی در مورد نقش ارزش‌دهی به ریاضیات و پیشرفت تحصیلی وجود ندارد. در پژوهشی (ژو^۳ و لئونگ، ۲۰۱۱) مشخص شد دانش‌آموزان کشورهای شرقی ارزش بیش‌تری برای ریاضیات قائلند و همین امر موجب پیشرفت ریاضی آن‌هاست. در حالی که عامل ارزش‌دهی به ریاضیات برای دانش‌آموزان کشورهای غربی باعث کاهش پیشرفت آن‌ها می‌شود و به نوعی عاملی زیان‌بار برای پیشرفت به شمار می‌رود. از طرفی چویی^۴ و همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند دانش‌آموزان کره‌ای که در آزمون تیمز سطح بالاتری نسبت به سایر دانش‌آموزان داشتند، ارزش کمتری برای ریاضیات قائلند. شاید دلیل این امر این باشد که آن‌ها اغلب ریاضیات را به صورت انتزاعی فرا می‌گیرند و از کاربرد آن در زندگی واقعی آگاهی ندارند، از این رو ریاضیات برای آن‌ها ارزش کمتری دارد.

در پژوهش بیرمی‌پور و همکاران (۱۳۹۹) بر اساس داده‌های مطالعه تیمز ۲۰۱۵، رابطه عوامل زمینه‌ای و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان ایرانی مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان دادند که پیشرفت تحصیلی در نظام آموزشی ایران، به عوامل زمینه‌ای مرتبط با دانش آموز، خانه/ خانواده، کلاس/ معلم و مدرسه وابسته است. خانه، ستون فقرات توسعه شخصیت کودکان است و کودکان

¹ Wigfield

² Eccles

³ Zhu

⁴ Choi

به طور مستقیم و غیرمستقیم از طریق نوع ارتباطی که با اعضای خانواده دارند و همچنین از طریق کمک آن‌ها برای تماس با جامعه، تحت تاثیر قرار می‌گیرند (ویس^۱ و کراپمن^۲، ۱۹۹۳، به نقل از کیامنش، ۲۰۰۵). زمانی که پدر و مادر در امر آموزش فرزندان خود مشارکت می‌کنند، پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان افزایش یافته و نگرش آن‌ها نسبت به مدرسه بهبود می‌یابد (هو^۳، ۲۰۰۳، ۲۰۰۶؛ دیرینگ^۴، کریدر^۵ و ویس، ۲۰۰۸، پارک^۶، بیون^۷ و کیم^۸، ۲۰۱۱). جو مدرسه شامل عوامل زیادی از جمله ارزش‌ها، فرهنگ‌ها و امنیت حاکم بر مدرسه می‌باشد. احترام به تک تک دانش‌آموزان و معلمان، یک محیط امن و منظم، تعاملات سازنده میان مدیران، معلمان، والدین و دانش‌آموزان همگی به جو مثبت کمک می‌کنند و منجر می‌شود تا دانش‌آموزان به پیشرفت بالاتری برسند (گرینبرگ^۹، سکیدمور^{۱۰} و رودس^{۱۱}، ۲۰۰۴). اگرچه یک محیط امن در مدرسه به خودی خود پشوانه سطوح بالایی از موفقیت دانش‌آموزان نیست، اما عدم نظم و امنیت کافی در مدرسه می‌تواند یادگیری را دچار مشکل کند (اشر^{۱۲} و همکاران، ۲۰۰۶، به نقل از مولیس و همکاران، ۲۰۰۹). در پژوهش دیگری رسول زاده (۱۴۰۲) با هدف بررسی اندازه اثر متغیرهای همبسته با موفقیت دانش‌آموزان در آزمون تیمز در ایران عوامل موفقیت دانش‌آموزان ایرانی در مطالعه تیمز را شناسایی کرد. بر اساس

¹ Weiss

² Krappmann

³ Ho

⁴ Dearing

⁵ Kreider

⁶ Park

⁷ Byun

⁸ Kim

⁹ Greenberg

¹⁰ Skidmore

¹¹ Rhodes

¹² Osher

پژوهش وی عواملی همچون کیفیت تدریس معلم، جنسیت، انگیزش، فعالیت های آموزشی در مدرسه، برنامه آموزشی مدارس، خودپنداره، وضعیت اقتصادی- اجتماعی، ارتباط والدین با مدارس، نگرش، آموزش مهارت های تفکر، جو مدرسه، محل مدرسه و پیشینه خانوادگی دانش آموزان بر موفقیت آنان در مطالعه تیمز به طور معنی داری اثر گذار هستند.

در پژوهش عباسی و دیگران (۱۴۰۳) نیز رابطه عوامل زمینه‌ای با پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پایه چهارم شرکت کننده در مطالعه تیمز ۲۰۱۹ مورد بررسی قرار گرفت و نتایج پژوهش نشان داد که متغیرهای سطح دانش آموز، والدین، معلم، مدرسه و برنامه درسی با پیشرفت تحصیلی ریاضی، رابطه معنی داری دارند. در محیط مدرسه عوامل متعددی همچون: نور، ابعاد ظاهری کلاس، حرارت و تهویه و سازماندهی و آرایش کلاس لازم است تا انگیزه و اشتیاق دانش آموزان برای یادگیری بیشتر شود. بر اساس نتایج پژوهش عباسی و دیگران (۱۴۰۳) ارتباط مناسب والدین و فرزندان، باعث افزایش افزایش اعتماد به نفس فرزندان می شود و همین مطلب، مسیر کسب موفقیت های بعدی را برای دانش آموزان هموارتر می کند.

در سطح بین المللی نیز چن^۱ (۲۰۱۳) با نگاهی متفاوت به عملکرد دانش آموزان سنگاپوری - این کشور همواره جزء کشورهای نخست در رتبه بندی تیمز بوده و دانش آموزانش پیشرفت بالایی داشتند- دانش آموزانی که در مطالعه تیمز ۲۰۰۷ عملکرد پایینی داشتند را مورد بررسی عمیق قرار داده است؛ زیرا معتقد است در هر کشور یا منطقه، دانش آموزانی که پیشرفت اندکی دارند برای سیستم آموزشی و هم چنین درک عدالت آموزشی اهمیت زیادی دارند. بر اساس پژوهش چن، عوامل جنسیت دانش آموز، تعداد کتاب های در منزل، تعداد دفعاتی که در منزل به زبان آزمون صحبت می شود، تکلیف ریاضی، خودپنداره ریاضی دانش آموزان و درک دانش آموزان از امنیت مدرسه در

¹ Chen

پیشرفت اینگونه دانش‌آموزان مؤثر است. در پژوهش دیگری نیلسن^۱ و همکاران (۲۰۲۲) روند عوامل مؤثر بر کاهش عملکرد ریاضی دانش‌آموزان نروژی در مطالعه تیمز ۲۰۱۵ و ۲۰۱۹ را تحلیل نمودند و به این جمع‌بندی رسیدند که جو مدرسه (شامل محیط امن، احساس تعلق و رفاه دانش‌آموزان در مدرسه)، انگیزه دانش‌آموزان (شامل لذت، علاقه) و خودپنداره می‌توانند بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان اثرگذار باشند. لذا چنانچه در این سه عامل ضعف‌هایی به وجود بیاید، می‌تواند تبیین‌کننده کاهش عملکرد ریاضی دانش‌آموزان نروژی در مطالعه تیمز ۲۰۱۵ و ۲۰۱۹ باشد.

آکیولینا^۲ و همکاران (۲۰۲۴) نیز در یک بررسی نظام‌مند از ۱۸۰ مقاله منتشر شده از ابتدای سال ۲۰۱۶ تا پایان سال ۲۰۲۳ که منبع آن از پایگاه‌های Web of Science و Elsevier's Scopus بود، و همگی آنها درباره نقش نگرش نسبت به ریاضیات در فرآیندهای آموزش و یادگیری ریاضیات بحث می‌کردند، به این نتیجه رسیدند که نگرش نسبت به ریاضیات نقش مهمی در فرآیند یاددهی-یادگیری ریاضی دارد.

یکی از راه‌های بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان ایرانی شرکت‌کننده در مطالعه تیمز، شناسایی عوامل مؤثر بر نمره ریاضی دانش‌آموزان بر اساس داده‌های مطالعه تیمز است. تاکنون محدود مطالعاتی در رابطه با عوامل مؤثر بر پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان ایرانی بر اساس داده‌های تیمز انجام شده است (کیامنش، ۲۰۰۴، ۲۰۰۵؛ کیامنش و محسن‌پور، ۲۰۱۰)، در حالی که شناسایی این عوامل بر اساس داده‌های تیمز ۲۰۱۹ که تازه‌ترین ارزیابی انجام شده توسط انجمن بین‌المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی (IEA) می‌باشد، همچنان مبهم و سؤال‌انگیز باقی مانده است. از این رو، هدف پژوهش حاضر این است که با استفاده از داده‌های تیمز ۲۰۱۹، عواملی که مرتبط با پیشرفت

^۱ Nilsen

^۲ Aquilina

ریاضی دانش‌آموزان ایران پایه هشتم هستند را شناسایی و بررسی کند. به طور مشخص، سوالات زیر پژوهش حاضر را هدایت کردند.

- مهمترین عوامل مرتبط با پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان ایرانی پایه هشتم در مطالعه تیمز ۲۰۱۹، کدام اند؟
- سهم هر یک از عوامل شناسایی شده در تبیین واریانس نمره ریاضی دانش‌آموزان ایرانی شرکت کننده در مطالعه تیمز ۲۰۱۹، چقدر است؟
- سهم هر یک از عوامل شناسایی شده در تبیین واریانس نمره ریاضی دانش‌آموزان دختر و پسر چه مشابهت و تفاوت هایی داشته است؟

روش پژوهش

داده‌های مطالعه حاضر برگرفته شده از چرخه هفتم مطالعه بین‌المللی روند در ریاضیات و علوم (تیمز) در سال ۲۰۱۹ است. مطالعه تیمز از سری مطالعاتی است که از سوی انجمن بین‌المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی اجرا شده، و به نوعی یکی از بزرگترین و پیچیده‌ترین تلاش‌ها برای جمع‌آوری داده‌های فرا ملی پیشرفت تحصیلی می‌باشد. یکی از مهم‌ترین اهداف تیمز، شناسایی روش‌ها و شیوه‌های مؤثر در بهبود یادگیری دانش‌آموزان است. در همین راستا، تیمز علاوه بر اجرای آزمون پیشرفت ریاضی، برای درک بافت و موقعیتی که دانش‌آموزان در آن به یادگیری می‌پردازند، اطلاعات فراگیری را در مورد بافت و موقعیت یادگیری ریاضی و علوم، از طریق اجرای تعدادی از پرسشنامه‌های زمینه‌ای فراهم کرده است. پرسشنامه‌های زمینه‌ای در تیمز که برای جمع‌آوری اطلاعات در سطوح مختلف سیستم آموزشی مورد استفاده قرار گرفته بودند عبارتند از: پرسشنامه دانش‌آموزی، پرسشنامه معلم، پرسشنامه مدرسه و پرسشنامه برنامه‌درسی (مولیس و همکاران، ۲۰۰۹).

بدین ترتیب، داده‌های به دست آمده از دانش‌آموزان ایرانی پایه هشتم که دارای میانگین سنی ۱۴/۳ سال بودند و در در تیمز ۲۰۱۹ شرکت کرده بودند، در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفت (اطلاعات مربوط به جامعه و نمونه آماری را در جدول ۱ مشاهده کنید). جامعه و نمونه مورد مطالعه در پژوهش حاضر مطابق با جدول ۱ می باشد. برای تحلیل داده ها و یافتن مهمترین عوامل اثرگذار در پیشرفت تحصیلی دانش آموزان ایرانی شرکت کننده در مطالعه تیمز از روش تحلیل عاملی با چرخش واریماکس استفاده شد. با استفاده از شواهد پژوهشی، فهرستی آزمایشی از ۵۹ گویه از پرسشنامه دانش‌آموزی، برای تجزیه و تحلیل انتخاب شد و و سپس داده‌ها برای کل نمونه با روش تحلیل عاملی اکتشافی، با رویکرد تحلیل مؤلفه‌های اصلی و چرخش واریماکس مورد تحلیل قرار گرفتند. این شیوه پیشرفته آماری به منظور شناسایی عوامل مؤثر بر پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان به کار گرفته شد. لازم به ذکر است در نتیجه تحلیل عاملی تعداد پرسش‌ها مورد بررسی به ۴۱ عدد تقلیل یافت.

جدول ۱. جامعه و نمونه شرکت کننده در آزمون تیمز ۲۰۱۹ در پایه هشتم

جامعه		نمونه	
تعداد مدرسه	تعداد	تعداد مدرسه	تعداد دانش آموز
۲۷۴۶۳	۱۱۵۳۳۶۳	۲۳۸	۶۰۲۹
تعداد دانش آموزان شرکت کننده در آزمون تیمز ۲۰۱۹			
کل دانش آموزان		پسران	
تعداد	درصد	تعداد	درصد
۲۸۱۶	۴۶/۷٪	۳۲۱۳	۵۳/۳٪

یافته‌ها

چنانچه در جدول شماره ۲ مشاهده می‌شود، اندازه آزمون کیسر-مایر-الکین (KMO^1) محاسبه شده برابر با $0/913$ می‌باشد، بنابراین از لحاظ کفایت نمونه‌گیری، شرایط برای انجام تحلیل عاملی محیا است. از طرفی، آزمون کرویت بارتلت^۲ نیز در سطح $\alpha=0/0001$ معنادار می‌باشد که بیانگر معناداری ماتریس داده‌ها و وجود حداقل شرط لازم انجام تحلیل عاملی در مورد ماتریس داده‌های پژوهش است.

جدول ۲. نتایج آزمون بارتلت و اندازه KMO

۰/۹۱۳	۱- اندازه کفایت حجم نمونه‌برداری (KMO)
۶۴۶۴۳/۴۲	۲- آزمون کرویت بارتلت، مقدار مربع‌خی (X^2)
۱۷۱۱	درجه آزادی (df)
۰/۰۰۰	سطح معناداری

از این رو، ۵۹ گویه انتخاب شده از پرسشنامه دانش‌آموزی، برای کل نمونه با روش تحلیل عاملی اکتشافی، با رویکرد تحلیل مؤلفه‌های اصلی و چرخش واریماکس مورد تحلیل قرار گرفتند. بر اساس آزمون اسکری^۳ و مقادیر ویژه بیش از یک، هفت عامل به عنوان بیش‌ترین تبیین‌کننده‌های واریانس شناخته شدند که این عوامل به طور کلی $41/618$ درصد از واریانس را تبیین می‌کردند. ترکیبی از گویه‌های با بار عاملی بزرگتر از $0/47$ به عنوان عامل جداگانه در نظر گرفته شدند که در نتیجه آن، تعداد گویه‌های مورد بررسی به ۴۱ عدد تقلیل یافت. در ذیل به شرح عامل‌های استخراج شده پرداخته می‌شود:

- اولین عامل، عامل «نگرش دانش‌آموزان نسبت به ریاضیات» می‌باشد که این عامل ۱۰ گویه از پرسشنامه را به خود اختصاص داد: من از یادگیری ریاضی لذت می‌برم، ای کاش مجبور

¹ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)

² Bartlett's Test of Sphericity

³ Scree Test

نبودم ریاضی بخوانم، ریاضی خسته‌کننده است، من مطالب جالب زیادی در ریاضی یاد می‌گیرم، من ریاضی را دوست دارم، ریاضی برای من در مقایسه با بسیاری از همکلاسی‌هایم دشوارتر است، ریاضی از نقاط قوت من نیست، من مطالب ریاضی را سریع یاد می‌گیرم، ریاضی مرا گیج و عصبی می‌کند و ریاضی برای من از هر درس دیگری سخت‌تر است. بار عاملی گویه‌های مربوط به این عامل بین ۰/۴۸۳ و ۰/۷۳۷ بود.

• عامل بعدی عامل «امکانات آموزشی در منزل» است که پس از عامل اول با ۸ گویه، از پرسشنامه دانش‌آموزی استخراج شد: در منزل شما تقریباً چند جلد کتاب وجود دارد، وجود رایانه، وجود میز تحریر، اتصال به اینترنت، وجود دوربین فیلم‌برداری، سطح تحصیلات مادر، سطح تحصیلات پدر، و هر چند وقت یکبار در منزل از رایانه استفاده می‌کنید. این گویه‌ها دارای بار عاملی بین ۰/۵۰۲ تا ۰/۷۷۷ بودند.

• عامل «ارزش‌دهی به ریاضیات» ۵ گویه از پرسشنامه را به خود اختصاص داد: به نظر من ریاضی در زندگی روزمره به من کمک می‌کند، من برای یادگیری درس‌های دیگر به ریاضی نیاز دارم، من باید در ریاضی خوب عمل کنم تا در دانشگاه مورد نظرم راه یابم، من باید در ریاضی قوی باشم تا بتوانم شغل مورد علاقه‌ام را بدست آورم، و من شغلی را دوست دارم که در آن با ریاضی سروکار داشته باشم. در این خصوص، بار عاملی بین ۰/۴۷۶ و ۰/۷۹۸ بود.

• عامل «خودپنداره ریاضی» شامل ۴ گویه از پرسشنامه دانش‌آموزی می‌باشد: من معمولاً در درس ریاضی نمره خوب می‌گیرم، من مسئله‌های سخت ریاضی را خوب حل می‌کنم، به نظر معلم من می‌توانم در درس ریاضی با موضوعات مشکل خوب کار کنم، و معلم به من می‌گوید که ریاضی من خوب است. بار عاملی در مجموعه گویه‌های این عامل، بین ۰/۵۰۸ تا ۰/۶۶۶ بود.

• عامل «دلبستگی به مدرسه» با ۴ گویه از پرسشنامه در ارتباط بود: بودن در مدرسه را دوست دارم، زمانی که در مدرسه هستم احساس امنیت می‌کنم، احساس می‌کنم که به این مدرسه تعلق دارم، و معلم تکالیف جالبی برای انجام دادن به من می‌دهد. در این ارتباط بار عاملی بین ۰/۶۶۴ و ۰/۷۳۴ بود.

• عامل «جو مدرسه» با ۶ گویه، ششمین عامل مستخرج از پرسشنامه دانش‌آموزان بود: من را مسخره کرده‌اند یا با نام نامناسبی صدا زده‌اند، دانش‌آموزان دیگر مرا در بازی‌ها و فعالیت‌هایشان شرکت نمی‌دهند، شخصی در رابطه با من شایعه پراکنی کرده است، چیزی از وسایل من دزدیده شده است، من توسط دانش‌آموزان دیگر آسیب دیدم یا از آن‌ها کتک خوردم، و دانش‌آموزان دیگر مرا مجبور به انجام کارهایی کردند که بر خلاف میل بود. در این عامل، بار عاملی بین ۰/۵۰۱ و ۰/۶۸۱ بود.

• عامل «مشارکت والدین» با ۴ گویه، هفتمین و آخرین عاملی است که در تبیین واریانس نمره ریاضی دخالت دارد: هر چند وقت یکبار والدین از شما می‌پرسند که چه چیزی در مدرسه یاد گرفته‌اید، هر چند وقت یکبار والدین در رابطه با تکالیف مدرسه با شما صحبت می‌کنند، هر چند وقت یکبار والدین مطمئن می‌شوند وقت کافی صرف تکالیف کرده‌اید، و هر چند وقت یکبار والدین تکالیف شما را چک می‌کنند. در این جا، بار عاملی بین ۰/۶۵۵ و ۰/۷۱۶ بود.

لازم به ذکر است که عوامل به دست آمده بر اساس پژوهش انجام گرفته روی داده‌های تیمز (۲۰۱۹) نام‌گذاری گردید. در ضمن، ۴۱ گویه به همراه بار عاملی آن‌ها در جدول شماره ۴ در پیوست آمده است. عوامل با مقادیر ویژه بیش از یک ۵۲/۹۱۲ درصد از واریانس را تبیین می‌کردند که در این میان هفت عامل به عنوان بیش‌ترین تبیین‌کننده‌های واریانس شناخته شدند که این عوامل به طور کلی ۴۱/۶۱۸ درصد از واریانس را تبیین کردند. در اصل نتایج حاصل از این تجزیه و تحلیل

نشان داد که عوامل استخراج شده، روی هم رفته حدود دو پنجم از واریانس نمره ریاضی را به خود اختصاص داده‌اند.

نخستین عامل استخراج شده نگرش دانش‌آموزان نسبت به ریاضیات بود که تقریباً یک چهارم از واریانس تبیین شده را (۱۰/۱۷٪) به خود اختصاص داد. دومین عامل بیرون کشیده شده پس از نگرش دانش‌آموزان نسبت به ریاضیات، امکانات آموزشی در منزل بود که ۷/۵۲٪ از واریانس در نمره ریاضی را تبیین می‌کرد. پنج عامل بعدی یعنی، ارزش‌دهی به ریاضیات، خودپنداره ریاضیات، دلبستگی به مدرسه، جو مدرسه و مشارکت والدین در امور مربوط به درس نیز مقدار قابل توجهی از واریانس تبیین شده را به خود اختصاص دادند (به ترتیب ۴/۹۸، ۴/۵۴، ۴/۲۸، ۳/۷۸ و ۳/۶۴ درصد).

نتایج حاصل از تحلیل عاملی برای دختران نشان داد که هفت عامل مورد مطالعه در مجموع ۳۸/۹۷ درصد از واریانس نمره ریاضی در دختران را تبیین می‌کردند. مهم‌ترین عوامل موثر در پیشرفت ریاضی دختران، نگرش نسبت به ریاضی و امکانات آموزشی در خانه بودند که به ترتیب ۱۱/۰۶ و ۷/۴۶ درصد از واریانس نمره دختران را تبیین می‌کردند. عوامل ارزش‌دهی به ریاضیات، خودپنداره ریاضیات، دلبستگی به مدرسه، جو مدرسه و مشارکت والدین در امور مربوط به درس نیز به ترتیب ۴/۵۶، ۴/۳۹، ۴/۰۸، ۳/۷۵، ۳/۶۷ درصد از واریانس باقی مانده را به خود اختصاص دادند.

در خصوص نتایج به دست آمده برای پسران باید اظهار داشت که ۳۹/۴۱٪ از واریانس در نمره ریاضی پسران توسط این هفت عامل تبیین شد. مهم‌ترین عواملی که واریانس تبیین شده را به خود اختصاص دادند، نگرش نسبت به ریاضی و امکانات آموزشی در منزل بود. این عوامل به ترتیب ۹/۹۷ و ۷/۷۲ درصد از واریانس در نمره ریاضی را تبیین کردند. پنج عامل دیگر که سهم قابل توجهی در تبیین واریانس پسران داشتند، پس از بررسی دو عامل اول، عوامل ارزش‌دهی به ریاضیات،

خودپنداره ریاضیات، دلبستگی به مدرسه، جو مدرسه و مشارکت والدین در امور مربوط به درس بودند. این پنج عامل به ترتیب ۵/۴۲، ۴/۴۲، ۳/۳۳، ۳/۸۴ و ۳/۷۱ از واریانس پسران را تبیین می‌کردند. (خلاصه و جمع‌بندی تمام مطالب ذکر شده در بالا، در جدول ۳ قابل مشاهده است.)

به طور کلی، داده‌های تیمز ۲۰۱۹ نشان داد که در پیش‌بینی پیشرفت دانش‌آموزان ایران، عامل نگرش دانش‌آموزان نسبت به ریاضیات دارای بیش‌ترین اثر بر نمره ریاضی دانش‌آموزان برای کل نمونه و برای هر دو جنسیت است. هر چند نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل نشان داد که این عامل بر نمره ریاضی دختران اثر بیش‌تری نسبت به کل نمونه و پسران دارد. سایر عوامل یعنی امکانات آموزشی در منزل، ارزش‌دهی به ریاضیات، خودپنداره ریاضیات، دلبستگی به مدرسه، جو مدرسه و مشارکت والدین در امور مربوط به درس اثر بیش‌تری در نمره ریاضی پسران نسبت به دختران داشتند.

جدول ۳. میزان واریانس تبیین شده توسط هریک از عوامل

عوامل	کل نمونه		دختران		پسران	
	رتبه	%	رتبه	%	رتبه	%
نگرش نسبت به ریاضیات	۱	۱۰/۱۷	۱	۱۱/۰۶	۱	۹/۹۷
امکانات آموزشی در منزل	۲	۷/۵۲	۲	۷/۴۶	۲	۷/۷۲
ارزش‌دهی به ریاضیات	۳	۴/۹۸	۳	۴/۵۶	۳	۵/۴۲
خودپنداره ریاضیات	۴	۴/۵۴	۴	۴/۳۹	۴	۴/۴۲
دلبستگی به مدرسه	۵	۴/۲۸	۵	۴/۰۸	۵	۴/۳۳
جو مدرسه	۶	۳/۷۸	۶	۳/۷۵	۶	۳/۸۴
مشارکت والدین در امور مربوط به درس	۷	۳/۶۴	۷	۳/۶۷	۷	۳/۷۱
مجموع % تبیین شده	-	۳۸/۹۱	-	۳۸/۹۷	-	۳۹/۴۱

بحث و نتیجه‌گیری

هدف اصلی پژوهش حاضر، شناسایی عوامل مؤثر بر پیشرفت دانش‌آموزان بود. در مطالعه حاضر نشان داده شد که نگرش دانش‌آموزان نسبت به ریاضیات، امکانات آموزشی در منزل و ارزش‌دهی

به ریاضیات سه عامل مهمی است که بیشترین واریانس در نمره پیشرفت ریاضیات برای کل نمونه و همچنین هر دو جنسیت در ایران را تبیین کردند. با این حال، با مقایسه نسبت کل واریانس تبیین شده در کل نمونه (۳۸/۹۱٪) و همچنین هر دو جنسیت (در دختران ۳۸/۹۷٪ و در پسران ۳۹/۴۱٪) و نسبت واریانس تبیین شده برای هر عامل در هر گروه، باید اعلام کرد که عوامل امکانات آموزشی در منزل و ارزش‌دهی به ریاضیات اثر بیش‌تری در پیشرفت ریاضی پسران نسبت به دختران دارند. علاوه بر این، نگرش نسبت به ریاضی تأثیر کمتری بر پیشرفت ریاضیات پسران نسبت به دختران دارد.

از سوی دیگر، این یافته خاطر نشان می‌کند که وقتی خانواده از لحاظ امکانات آموزشی و سطح تحصیلات والدین غنی باشد و بتواند محیط علمی مناسب و مساعدی برای دانش‌آموز فراهم نماید، دانش‌آموز می‌تواند خود را در جهت اهداف آموزشی و علمی تقویت و بارور سازد و عملکرد تحصیلی بهتری نشان دهد. شاید کمترین اثر خانواده‌های با سطح عملی و تحصیلی بالا این باشد که باور مثبت و انتظار بیش‌تر از پیشرفت را به فرزندان خود انتقال می‌دهند و موجبات پیشرفت بیش‌تر آن‌ها را فراهم می‌کنند (مولیس و همکاران، ۲۰۱۲). بر این اساس، چنانچه خانواده‌ها سعی کنند محیط آموزشی خانه را غنی سازند، کلیه امکانات و وسایل آموزشی و کمک آموزشی را برای فرزندان خود تهیه و تدارک ببینند، و طرز صحیح استفاده از این وسایل را به کودکان خود بیاموزند، می‌توانند گامی مؤثر در زمینه پیشرفت تحصیلی فرزندان خود بردارند.

به هر حال، دانش‌آموزان شرکت‌کننده در آخرین مطالعه تیمز (۲۰۱۹) جزء کسانی قرار گرفتند که ارزش زیادی برای ریاضیات قائل شده بودند، ظاهراً حتی کسانی هم که از یادگیری ریاضی لذت نمی‌بردند باز هم برای آن ارزش قائل شده بودند (مولیس و همکاران، ۲۰۱۲). اما در مطالعه ژو و لئونگ (۲۰۱۱) مشخص شد عامل ارزش‌دهی به ریاضیات برای دانش‌آموزان کشورهای غربی، باعث کاهش پیشرفت آن‌ها می‌شود که از این جنبه، با پژوهش کنونی متناقض و غیر همسو است. از سوی

دیگر، عوامل مربوط به مدرسه هم جزء پیش‌بینی‌کننده‌های نمره ریاضی دانش‌آموزان ایرانی پایه هشتم بودند که در این مورد کل واریانس تبیین شده توسط عوامل مربوط به مدرسه، یعنی دل‌بستگی به مدرسه و جو مدرسه، برای کل نمونه و همچنین هر دو جنسیت روی هم $۸/۰۶$ ، $۷/۸۳$ و $۸/۱۷$ درصد بوده که این یافته نشان می‌دهد که عوامل مربوط به مدرسه اثر کمتری بر عملکرد دختران نسبت به پسران می‌گذارد. نگرانی دانش‌آموزان در رابطه با امنیت مدرسه و کلاس، وجود دانش‌آموزان قلدر در مدارس، تمرکز دانش‌آموزان بر تحصیل‌شان را دشوار کرده و به عبارت دیگر، پیشرفت آن‌ها با مشکل روبه‌رو می‌کند (مولیس و همکاران، ۲۰۱۲).

مشارکت والدین در امور مربوط به درس نیز عاملی است که میزان قابل توجهی از واریانس در پیشرفت ریاضی را تبیین کرد (برای کل نمونه، دختران و پسران به ترتیب برابر است با $۳/۶۴$ ، $۳/۶۷$ و $۳/۷۱$). از این رو تلاش و کوشش خانواده‌ها باید در جهت ایجاد و تقویت دیدگاه مثبت دانش‌آموز نسبت به خودش و در درس ریاضی باشد، اما دانش‌آموزانی نیز وجود دارند که از خانواده‌های محروم می‌آیند و به وسایل کمک آموزشی در منزل دسترسی ندارند. در این خانواده‌ها والدین تحصیلات عالی ندارند، از این رو آن‌ها نمی‌توانند به دانش‌آموزان در درس مدرسه کمک کنند و یا حتی قادر نیستند برای آن‌ها یک محیط یادگیری مناسب را فراهم کنند. در این وضعیت مدارس و معلمان منبع اصلی فراهم کردن فرصت‌های یادگیری است (لاسچی^۱ و چادگار^۲، ۲۰۱۱).

نسبت واریانس تبیین شده توسط سه ویژگی دانش‌آموزان (نگرش دانش‌آموزان نسبت به ریاضیات، ارزش‌دهی به ریاضی و خودپنداره) بسیار بیش‌تر از واریانس تبیین شده توسط ترکیبی از دو عامل مربوط به مدرسه (دل‌بستگی به مدرسه و جو مدرسه) برای کل نمونه (۱۹.۹% در مقایسه با $۸/۰۶\%$ و همچنین برای دختران (۲۳.۱% در مقایسه با $۷/۸۳\%$ و پسران (۱۸.۴% در مقایسه با $۸/۱۷\%$).

^۱ Luschei

^۲ Chudgar

می‌باشد. ویژگی‌های فوق در دانش‌آموزان می‌تواند به طور مستقیم و غیرمستقیم توسط معلمان و مدارس تحت تاثیر قرار گیرد. یافته‌های حاصل از ادبیات پژوهشی مرتبط، در جمله‌هایی مانند این محصور شده‌اند: «خودپنداره می‌تواند در کلاس درس شکل گرفته و توسعه پیدا کند» (مارش، ۱۹۹۳، هامپچک، ۱۹۹۵، به نقل از کیامنش، ۲۰۰۵)؛ «نگرش و پیشرفت ریاضیات دست در دست یکدیگر نهاده‌اند» (مولیس و همکاران، ۲۰۱۲)؛ «نگرش تمایل دارد تا به وسیله مداخله‌های آموزشی تغییر کند» (کاپری^۱ و نسین^۲، ۲۰۱۳)؛ «خودپنداره اساس تمام رفتارهای با انگیزه است و تغییر خودپنداره امکان‌پذیر است» (فرانکن، ۱۹۹۴، به نقل از کیامنش، ۲۰۰۴)؛ «دانش‌آموزان با انگیزه، تحت تاثیر ارزش و اهمیت درس هستند و انگیزه آن‌ها ناشی از تعریف و تمجید معلم است» (مولیس و همکاران، ۲۰۱۲)؛ «فرد ممکن است نگرش خود در توافقی با یک فرد مهم تغییر دهد» (برکویتز، ۱۹۸۶، به نقل از کیامنش، ۲۰۰۵)؛ و «خودپنداره فطری نیست، بلکه چیزی است که در مدرسه و در میان خانواده کسب می‌شود و از طریق تعامل فرد با محیط توسعه می‌یابد» (جانجتویک^۳ و مالینیک^۴، ۲۰۰۴). این اظهارات نشان دهنده این واقعیت است که مدارس و معلمان «می‌توانند باعث ایجاد تغییر بشوند» و در ایجاد یک محیط یادگیری برای دانش‌آموزان نقش مثبتی را ایفا کنند.

پیشنهاد کاربردی برآمده از پژوهش حاضر، تاکید بر روش‌هایی است که منجر به ایجاد خودپنداره و نگرش مثبت می‌شود. یافته‌های مطالعه حاضر برای نظام آموزش و پرورش ایران با توجه به این واقعیت اهمیت دارد که تغییر خودپنداره تحصیلی دانش‌آموزان و نگرش دانش‌آموزان نسبت به ریاضی و بهبود شیوه‌های تدریس در کلاس درس بسیار ساده‌تر از تغییر عوامل مربوط به خانه است. محدودیت پژوهش حاضر این است که فقط پایه هشتم را در یکی از مطالعات تیمز مورد بررسی

¹ Kupari

² Nissinen

³ Janjetovic

⁴ Malinic

قرار داده است. به نظر می‌رسد که با در نظر گرفتن هر دو پایه چهارم و هشتم در دوره های مختلف مطالعه تیمز، بتوان تصویر بهتری از وضعیت آموزش ریاضی کشور را نمایش داد. همچنین بر اساس بحث های انجام شده در پژوهش حاضر، پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی عوامل مؤثر بر پیشرفت تحصیلی در سایر کشورهای منطقه بررسی شود و وضعیت آنها با وضعیت نظام آموزشی ایران مقایسه گردد. چراکه در هدف گذاری های بلند مدت و میان مدت، قصد داریم نسبت به کشورهای منطقه عملکرد بهتری در مطالعات بین المللی داشته باشیم.

منابع

- بیرمی پور، علی، سمساری، زهرا، و هاشمی، سید اسماعیلی. (۱۳۹۹). رابطه عوامل زمینه ای و عملکرد ریاضی دانش آموزان ایرانی در تیمز ۲۰۱۵. *مجله نوآوری های آموزشی*، سال نوزدهم، شماره ۷۵، صص ۳۳-۶۲. <https://doi.org/10.22034/jei.2020.114613>
- پروانه، سیده آزاده. و رجالی، علی. (۱۳۹۸). هشدار به جامعه ریاضی ایران و علاقه مندان به توسعه پایدار کشور. *مجله فرهنگ و اندیشه ریاضی*. سال سی و هشتم، شماره ۲، صص ۱۳-۳۵. <https://mct.iranjournals.ir/article.html۲۷۷>
- پهلوان صادق، اعظم، فرزاد، ولی ا... و نادری، عزت‌الله. (۱۳۸۴). ارتباط پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان دختر و پسر ایرانی شرکت کننده در مطالعه تیمز ۲۰۰۳ با متغیرهای فردی و خانوادگی. *تازه های علوم شناختی*، سال ۷، شماره ۴، صص ۲۱-۱۴. <http://icssjournal.ir/article-1-171-fa.html>
- حجازی، الهه و نقش، زهرا. (۱۳۹۹). مقایسه عوامل مؤثر بر عملکرد ریاضی دانش آموزان پایه هشتم در کشورهای ایران و کره، مبتنی بر داده های تیمز. *مجله پژوهش های کاربردی روانشناختی*، سال یازدهم، شماره ۲، صص ۶۱-۸۸. <https://doi.org/10.22059/japr.2020.245534.642651>
- رسول زاده، بهزاد. (۱۴۰۲). فراتحلیل متغیرهای مرتبط با موفقیت دانش آموزان ایرانی در مطالعات بین المللی آزمون تیمز. *رهبری آموزشی کاربردی*، سال چهارم، شماره ۲، صص ۵۸-۶۹. <https://doi.org/10.22098/ael.2023.13124.1296>

رفیع پور، ابوالفضل. (۱۴۰۰). افت نوع اول و دوم درفرآیند یاددهی-یادگیری ریاضی در آموزش عمومی. *مجله*

علمی ترویجی به سوی علوم ریاضی. سال اول. شماره اول. صص ۱-۱۳. <https://doi.org/10.22067/tmsj.2021.39659>

شونفیلد، آلن. (۱۳۹۰). ارزیابی کارآمدی ریاضی (ترجمه لیلا قدکساز خسروشاهی و نرگس مرتاضی مهربانی).

مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۱۰۶، صص ۴۶-۵۰ (تاریخ انتشار به زبان اصلی، ۲۰۰۷). وزارت

آموزش و پرورش، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، دفتر انتشارات کمک آموزشی.

<https://www.roshdmag.ir/fa/basicsciences/riyazi>

صفرخانی، مریم، و کیامنش، علیرضا. (۱۳۹۴). بررسی روند عملکرد ریاضی دانش آموزان پایه هشتم در فاصله

زمانی معادل ۱۳۹۰-۱۳۷۴. اندازه گیری تربیتی، ۶(۱۹)، ۱-۲۴. <https://doi.org/10.22054/jem.2015.1670>

عباسی، رویا، عباسی، عفت، ایزانلو، بلال، و گرامی پور، مسعود. (۱۴۰۳). بررسی رابطه عوامل زمینه ای با

پیشرفت تحصیلی دانش آموزان پایه چهارم؛ پژوهشی ترکیبی با داده های ایرانی تیمز ۲۰۱۹، *نشریه*

پژوهش و نوآوری در تربیت و توسعه، ۴(۲)، 16-38. magiran.com/p2783407

کیامنش، علیرضا، محسن پور، مریم، صفرخانی، مریم، و اقدسی، سمانه. (۱۳۹۱). روند تغییرات عملکرد ریاضی

دانش آموزان سوم راهنمایی در فاصله ۱۳۸۶-۱۳۷۶ بر اساس یافته های TIMSS در ایران و کشورهای

منطقه با توجه به هدف های سند چشم انداز ۲۰ ساله. *فصلنامه مطالعات برنامه درسی ایران*، سال

ششم، شماره ۲۴، صص ۵۹-۸۲. magiran.com/p1092145

کیامنش، علیرضا، (۱۳۹۲). روندهای موجود در موفقیت های علمی دانش آموزان در مطالعات تیمز در ۱۸

کشور با تاکید بر تفاوت های جنسیتی، *فصلنامه مطالعات برنامه درسی*، ۷(۲۸)، 93-116.

magiran.com/p1189264

گویا، زهرا. (۱۳۷۵). روند تغییر محتوای برنامه درسی ریاضیات. *مجله رشد آموزش ریاضی* شماره ۴۶،

صص ۸-۱۲. دفتر انتشارات کمک آموزشی، وزارت آموزش و پرورش. سازمان پژوهش و برنامه ریزی درسی.

<https://www.roshdmag.ir/fa/basicsciences/riyazi>

References

- Abu-Hilal, M. M., Abdelfattah, F. A., Alshumrani, S. A., Abduljabbar, A. S., & Marsh, H. W. (2012). Construct validity of self-concept in TIMSS's student background questionnaire: a test of separation and conflation of cognitive and

- affective dimensions of self-concept among Saudi eighth graders. *Eur J Psychol Educ.* <https://doi.org/10.1007/s10212-012-0162-1>
- Aquilina, G., Di Martino, P. & Lisarelli, G. (2024). The construct of attitude in mathematics education research: current trends and new research challenges from a systematic literature review. *ZDM Mathematics Education.* <https://doi.org/10.1007/s11858-024-01642-3>
- Baker, D. P., & Letendre, G. K. (2005). National differences, global similarities: World culture and the future of schooling. *Stanford Social Science.* <https://doi.org/10.1515/9781503624870>
- Chen, Q. (2013). A Multilevel Analysis of Mathematically Low-Achieving Students in Singapore. *IRC conference, Singapore.* <https://www.iea.nl/publications/presentations/multilevel-analysis-mathematically-low-achieving-students-singapore>
- Choi, K., Choi, T., & McAninch, M. (2012). A comparative investigation of the presence of psychological conditions in high achieving eighth graders from TIMSS 2007 Mathematics. *ZDM*, 44(2), pp 189-199. <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0401-6>
- Dearing, E., Kreider, H., & Weiss, H. B. (2008). Increased family involvement in school predicts improved child-teacher relationships and feelings about school for low-income children. *Marriage & Family Review*, 43(3-4), 226-254. <https://doi.org/10.1080/01494920802072462>
- Greenberg, E., Skidmore, D., & Rhodes, D. (2004). Climates for learning: mathematics achievement and its relationship to school wide student behavior, school wide parental involvement, and school morale '. In *annual meeting of the American Educational Researchers Association, San Diego, CA.* <https://doi.org/10.1177/0829573508328445>
- Gronmo, L. S., & Olsen, R. V. (2006). TIMSS versus PISA: The case of pure and applied mathematics. In *2nd IEA International Research Conference.* <https://www.iea.nl/news-events/irc/2nd-iea-international-research-conference>
- Ho, E. S. C. (2003). Students' self-esteem in an Asian educational system: The contribution of parental involvement and parental investment. *School Community Journal*, 13(1), 65-84. <https://www.schoolcommunitynetwork.org/scj.aspx>

- Ho, E. S. C. (2006). Social Disparity of Family Involvement in Hong Kong: Effect of Family Resources and Family Network. *School Community Journal*, 16(2), 7-26. <https://www.schoolcommunitynetwork.org/scj.aspx>
- Kiamanesh, A. R. (2004). Factors affecting Iranian students' achievement in mathematics. In *First IEA International Research Conference, Cyprus*. <https://www.iea.nl/news-events/irc/1st-iea-international-research-conference>
- Kiamanesh, A.R. (2005). The role of students' characteristics and family background in Iranian students' mathematics achievement. *Journal of educational psychology Prospects*, 35(2), 161-174. <https://doi.org/10.1007/s11125-005-1819-1>
- Kiamanesh, A. R., Mohsenpour, M. (2010). Trends in Factors Affecting Iranian Eighth Graders' Mathematics Achievement by Gender (TIMSS 1999, 2003 & 2007). *Paper presented in the third IRC 2008 Conference, Chinese Taipei*, September 16-20, 2008. <https://www.iea.nl/news-events/irc/3rd-iea-international-research-conference>
- Leung, F.K.S. (2008). In the books there are golden houses: mathematics assessment in East Asia. *ZDM Mathematics Education*, 40, 983-992. <https://doi.org/10.1007/s11858-008-0157-1>
- Mullis, I. V., Martin, M. O., Ruddock, G. J., O'Sullivan, C. Y., & Preuschoff, C. (2009). *TIMSS 2011 Assessment Frameworks*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement. Herengracht 487, Amsterdam, 1017 BT, The Netherlands. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED512411.pdf>
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P., & Arora, A. (2012). TIMSS 2011 international results in mathematics. Chestnut Hill, MA: *TIMSS & PIRLS International Study Center*, Boston College. <https://timssandpirls.bc.edu/timss2011/international-results-mathematics.html>
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center, <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>

- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principles and Standards for School Mathematics NCTM-2000. <https://www.nctm.org/standards/>
- Nilsen, T., Kaarstein, H. & Lehre, AC. (2022). Trend analyses of TIMSS 2015 and 2019: school factors related to declining performance in mathematics. *Large-scale Assessment Education*, Vol. 10, No. 15. <https://doi.org/10.1186/s40536-022-00134-8>
- Park, H., Byun, S. Y., & Kim, K. K. (2011). Parental involvement and students' cognitive outcomes in Korea focusing on private tutoring. *Sociology of Education*, 84(1), 3-22. <https://doi.org/10.1177/0038040710392719>
- Phan, H. T. (2008). *Correlates of mathematics achievement in developed and developing countries: An HLM analysis of TIMSS 2003 eighth-grade mathematics scores*. Unpublished Doctoral Dissertation, University of South Florida.
- Phan, H. T., Sentovich, C., Kromrey, J., Dedrick, R., & Ferron, J., (2010). Correlates of mathematics achievement in developed and developing countries: An HLM analysis of TIMSS 2003 eighth-grade mathematics scores. *Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association*. Colorado, D. April 30 – May 4, 2010. <https://www.aera.net/Events-Meetings/Annual-Meeting/Previous-Annual-Meetings/2010-Annual-Meeting>
- Wang, Z., Osterlind, S. J., & Bergin, D. A. (2012). Building mathematics achievement models in four countries using TIMSS 2003. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(5), 1215-1242. <https://doi.org/10.1007/s10763-011-9328-6>
- Wu, M. A comparison of PISA and TIMSS 2003 achievement results in mathematics. *Prospects* 39, 33–46 (2009). <https://doi.org/10.1007/s11125-009-9109-y>
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy–value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 68–81. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1015>
- Yoshino, A. (2012). The relationship between self-concept and achievement in TIMSS 2007: A comparison between American and Japanese students. *International Review of Education*, 58(2), 199-219. <https://doi.org/10.1007/s11159-012-9283-7>

Zhu, Y., & Leung, F. K. (2011). Motivation and achievement: Is there an East Asian model? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(5), 1189-1212.

Zhu, Y., Leung, F.K.S. Motivation and achievement: Is there an East Asian model? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(5), 1189–1212. <https://doi.org/10.1007/s10763-010-9255-y>

Nilsen, T., Kaarstein, H. & Lehre, AC. (2022). Trend analyses of TIMSS 2015 and 2019: school factors related to declining performance in mathematics. *Large-scale Assessment Education*, 10(15), <https://doi.org/10.1186/s40536-022-00134-8>

پیوست (جدول ۴). بار عاملی گویه‌های موجود در مطالعه بعد از انجام تحلیل عاملی با چرخش وایرماکس

عامل اول	عامل دوم	عامل سوم	عامل چهارم	عامل پنجم	عامل ششم	عامل هفتم
ع _۱	ع _۲	ع _۳	ع _۴	ع _۵	ع _۶	ع _۷
لذت بردن از ریاضی	تعداد کتاب‌های موجود در منزل	کمک کردن ریاضی در زندگی روزمره	نمره خوب گرفتن در ریاضی	دوست داشتن مدرسه	مسخره شدن توسط دانش‌آموزان دیگر	پرسش والدین راجع به یادگیری در مدرسه
اجباری بودن خواندن ریاضی	وجود رایانه در منزل	نیاز به ریاضیات برای یادگیری دروس دیگر	حل کردن مسئله‌های سخت ریاضی	احساس امنیت در مدرسه	شرکت ندادن در فعالیت‌ها توسط دانش‌آموزان دیگر	صحبت والدین در رابطه با تکالیف
خسته‌کننده بودن ریاضی	وجود میز تحریر در منزل	لزوم خوب عمل کردن در ریاضی برای راهبایی به دانشگاه مورد نظر	دانش‌آموز در موضوعات سخت ریاضی	احساس تعلق داشتن نسبت به مدرسه	شایعه پراکنی توسط دانش‌آموزان دیگر	اطمینان والدین در مورد صرف زمان کافی برای انجام تکالیف
یاد گرفتن مطالب جالب در ریاضی	اتصال به اینترنت در منزل	لزوم خوب عمل کردن در ریاضی برای دستیابی به شغل مورد علاقه	خوب بودن دانش‌آموز در ریاضی	تکلیف جالب دادن معلم	دزدیده شدن وسایل	چک کردن تکالیف توسط والدین
دوست داشتن ریاضی	وجود دوربین فیلم‌برداری در منزل	دوست داشتن شغلی که به ریاضی مربوط باشد			کتک خوردن از دانش‌آموزان	
دشوار بودن ریاضی					مجبور شدن به انجام کارهای مخالف میل، توسط دانش‌آموزان دیگر	
برای دانش‌آموز نسبت به سایرین نبودن ریاضی به عنوان نقطه قوت						
یادگرفتن سریع ریاضی						
گیج و عصبی شدن به وسیله ریاضی						
سخت بودن ریاضی						