

Research in School and Virtual Learning

ORIGINAL ARTICLE

Mathematics Motivation Questionnaire (MMQ): Factor Structure and Psychometric Properties of the Farsi Version

Shokoofeh Mousavi¹, Ali Khodai^{2*}, Omid Shokri³

1 Assistant Professor,
Department of Psychology,
Payame Noor University, Tehran,
Iran.

2 Assistant Professor,
Department of Psychology,
Payame Noor University, Tehran,
Iran.

3 Assistant Professor,
Department of Psychology,
Shahid Beheshti University,
Tehran, Iran.

Correspondence

Name: Ali Khodai

Email: alikhodaiei@pnu.ac.ir

How to cite:

Mousavi, Sh. Khodai, A. Shokri, O. (2024). Mathematics Motivation Questionnaire (MMQ): Factor Structure and Psychometric Properties of the Farsi Version. Research in School and Virtual Learning, 12(1), 9-20.

ABSTRACT

The results of various studies have supported the critical role of the motivation construct in providing students with successful experiences in all areas of academic achievement. Therefore, this research conducted to study the factor structure and psychometric properties of the Persian version of the Mathematics Motivation Questionnaire in adolescents. In this descriptive survey research, 350 adolescents selected from the statistical population of first-secondary girls in the fourth educational district of Tehran using the available sampling method and responded to the Mathematics Motivation Questionnaire (Fiorilla et al., 2021), the revised version of the Stress Measure Scale (Royley, Roysch, Jarica, & Wagen, 2005) and Psychological Capital Questionnaire - Adolescent Version (Luthans, Auliou, Avi, & Norman, 2007). The results of the confirmatory factor analysis showed that the MMQ had good factorial validity with a five-factor structure consisting of intrinsic value, self-regulation, self-efficacy, utility value and test anxiety. In addition, the results related to the correlation between the dimensions of students' Mathematics Motivation with their cognitive appraisals of failure experiences in the context of responding to the demands of mathematics lessons, and the the psychological capital of learners in situations of academic achievement, supported the validity of the MMQ. In sum, these results, while emphasizing the theoretical soundness of the conceptual underlying of the Mathematics Motivation Questionnaire, on the one hand, by repeating the factor structure of this assessment tool, it supported the context-independent function of motivational constructs and on the other hand, the necessity of understanding the context of motivational constructs based on the specific demands of different subjects.

KEYWORDS

Mathematics Anxiety, Mathematics Motivation, Factorial Validity.

نشریه علمی

پژوهش در یادگیری آموزشگاهی و مجازی

«مقاله پژوهشی»

پرسش‌نامه انگیزش ریاضی: ساختار عاملی و ویژگی‌های روان‌سنجی نسخه فارسی

شکوفه موسوی¹، علی خدائی^{2*}، امید شکری³

چکیده

نتایج مطالعات مختلف از نقش حساس سازه انگیزش در تامین تجارب موفقیت‌آمیز یادگیرندگان در تمامی قلمروهای پیشرفت تحصیلی، حمایت کرده‌اند. بنابراین؛ این پژوهش با هدف مطالعه ساختار عاملی و ویژگی‌های روان‌سنجی نسخه فارسی پرسش‌نامه انگیزش ریاضی در نوجوانان انجام شد. در این پژوهش توصیفی از نوع پیمایشی، از جامعه آماری دختران متوسطه اول منطقه 4 آموزش و پرورش شهر تهران، تعداد 350 نوجوانان از طریق روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به پرسش‌نامه انگیزش ریاضی (فیوربلا و همکاران، 2021)، نسخه تجدیدنظرشده مقیاس ارزیابی تنیدگی (روبلی، رویسچ، جاریکا و واگن، 2005) و پرسش‌نامه سرمایه روان‌شناختی - نسخه نوجوان (لوتانز، اولیو، آوی و نورمن، 2007)، پاسخ دادند. نتایج تحلیل عاملی تاییدی نشان داد که نسخه فارسی پرسش‌نامه انگیزش ریاضی برای نوجوانان با ساختاری مشتمل بر چهار عامل ارزش درونی، خودتنظیمی، خودکارآمدی، ارزش سودمندی و اضطراب امتحان، از روایی عاملی خوبی برخوردار بود. علاوه بر این، نتایج مربوط به همبستگی بین ابعاد انگیزش ریاضی برای نوجوانان با ارزیابی‌های شناختی آنها از تجارب شکست در بافتار پاسخ به مطالبات درس ریاضی و همچنین با سرمایه روان‌شناختی یادگیرندگان در موقعیت‌های پیشرفت تحصیلی، از روایی ملاکی نسخه فارسی پرسش‌نامه مزبور، حمایت کرد. در مجموع، نتایج این پژوهش ضمن تاکید بر اتقان نظری بنان مفهومی زیربنایی پرسش‌نامه انگیزش ریاضی، از یک سوی، با تکرار ساختار عاملی این ابزار سنجش، از کارکرد فراافتاری سازه‌های انگیزشی و از دیگر سوی، از ضرورت فهم بافتاری سازه‌های انگیزشی بر اساس مطالبه‌گری‌های اختصاصی دروس مختلف، حمایت کرد.

واژه‌های کلیدی

اضطراب ریاضی، انگیزش ریاضی، روایی عاملی.

- 1 استادیار، گروه روان‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.
- 2 استادیار، گروه روان‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.
- 3 استادیار، گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

نویسنده مسئول:

علی خدائی

رایانامه: alikhodaei@pnu.ac.ir

استناد به این مقاله:

شکوفه موسوی، علی خدائی، امید شکری (1403). پرسش‌نامه انگیزش ریاضی: ساختار عاملی و ویژگی‌های روان‌سنجی نسخه فارسی. فصلنامه پژوهش در یادگیری آموزشگاهی و مجازی، 12(1)، 9-20.

مقدمه

مرور شواهد نشان می‌دهد انگیزاندن یادگیرندگان برای تعاقب مجدانه دغدغه‌های تحصیلی، همواره یکی از اساسی‌ترین چالش‌های فراروی پژوهشگران تربیتی بوده است (گیورا - آنتیکویرا، آنتیکویرا - باراسا و ریوالتا - دومینگوئز¹، 2022). در این بخش، یافته‌ها نشان داده‌اند اگر چه مشخصه کنشی انگیزش برای تحقق تجارب پیشرفت در موقعیت‌های تحصیلی، فرابافتاری است اما رصد ویژگی‌های کارکردی سازه انگیزش در بافتار پاسخ به مطالبات انگیزاننده درس ریاضی، به دلیل برخی موانع انگیزشی متناسب به این درس مانند احساسات اضطراب و باورمندی به ارزش‌زدایی از آن در زندگی فردی، از اهمیت زیادی برخوردار است (ساکس و ماماریلا²، 2024). بنابراین؛ نقصان انگیزش یا حتی بی‌انگیزگی نه فقط در معنای اعم آن، که به طور اخص و در مجاورت دغدغه‌های مطالبه‌گر درس ریاضی، اسباب انگیزاندن و به چالش کشاندن پژوهشگران تربیتی را فراهم آورده است (بای، پانگساکدی، مک‌مولن، لیتین و هانولا - سارمان³، 2023).

انگیزش، بیانگر حالتی درونی است که بر آغازگری و تدام یک رفتار هدفمند، دلالت دارد (ویلاندا، تامینن، تاپولا و کاران⁴، 2020). موافق با نظریه انتظار - ارزش⁵ (ویگفیلد، تانکر کلادا⁶، 2016)، انگیزش به باورهای یادگیرندگان درباره خود (انتظارات) و تکلیف (ارزش)، وابسته است. انتظارات بیانگر انتظارات یادگیرندگان برای موفقیت یا باورمندی آنها به توانایی خود در یک قلمرو ویژه است. انتظارات برای موفقیت با آنچه در نظریه‌های دیگر به صورت باورهای خودکارآمدی بیان شده است، مربوط می‌شود (هابوک، ماگیار، نیمیس و سپو⁷، 2020). علاوه بر این، در نظریه انتظار - ارزش، سه نوع ارزش از یکدیگر تمیز می‌یابند: ارزش درونی⁸، ارزش سودمندی⁹ و ارزش حصول¹⁰ (ویگفیلد و همکاران، 2016). ارزش درونی بیانگر لذت حاصل از انجام یک تکلیف خاص است. ارزش سودمندی نیز بر میزان تطابق یک تکلیف تحصیلی با هدف‌های فعلی و آتی یادگیرنده، مربوط است. در نهایت، ارزش حصول یا دستیابی بر اهمیت انجام درست یک تکلیف برای یادگیرنده،

دلالت دارد (سیمس - ماتوننی، دانیکاکی، هینز و ریتلسورف¹¹، 2024). ارزش درونی و ارزش سودمندی به ترتیب بر انگیزش درونی و انگیزه بیرونی در نظریه خودتعیین‌گری¹² (دیسوی و رایان¹³، 2008؛ رایان و دیسی، 2020)، دلالت دارند. بنابراین؛ موافق با آموزه‌های مستخرج از نظریه‌های انگیزش، باورهای یادگیرنده درباره خود و تکلیف، در زمره اساسی‌ترین شناساننده‌های انگیزش پیشرفت آنها تلقی می‌شود (ویلاندا، تامینن و کاران¹⁴، 2024؛ هیلد و هاشر¹⁵، 2023).

باورها و ارزش‌های یادگیرندگان، به طرز اساسی، با تمایل‌مندی و توانایی آنها برای نظم‌بخشی تلاش‌های پیشرفت‌مدارانه‌شان، رابطه نشان می‌دهد (پامیر و چانل¹⁶، 2023). در نظریه خودتنظیمی¹⁷ (زیمرن و لاپان¹⁸، 2012) به نظامی‌فراشناختی که راهبردهای یادگیری دانش‌آموزان را انتظام می‌بخشد، اشاره می‌شود. یادگیرندگان خودنظم‌بخش، هدف‌گزینی می‌کنند، استفاده از راهبردهای یادگیری را در اولویت قرار می‌دهند، برای خلق یک محیط یادگیری حمایت‌گر، بیش از پیش می‌کوشند، بر عملکردشان نظارت دارند و در نهایت، به طرز بهینه، برای تحقق هدف‌هاشان می‌کوشند (شوکالو، بلامبرگ، ریلنسن و لیبالد¹⁹، 2022). بر این اساس، در پرسش‌نامه راهبردهای انگیزشی برای یادگیری²⁰ (پیتربریج، اسمیت، گارسیا و مک‌کچی²¹، 1993) از یادگیرندگان تقاضا می‌شود که به سوالاتی درباره راهبردهای بسط²² (جستجوی پیوندی بین اندوخته‌های پیشین با دغدغه‌های فعلی)، راهبردهای سازماندهی²³ (اصرار بر ساماندهی به مطالبات با نمایش آنها از طریق نمودار و جداول) و راهبردهای مدیریت منابع²⁴ (مطالعه در محیطی عاری از پرت‌اندیش‌سازها²⁵) پاسخ دهند. بی‌شک، یکی دیگر از معناگرهای بنای مفهومی انگیزش پیشرفت یادگیرندگان، با استفاده از راهبردهای خودتنظیمی، مشخص می‌شود (روزنزویگ، ویگفیلد و اککلز²⁶، 2019). موافق با شواهد موجود، یکی دیگر از قطعات شکل‌دهنده به

Siems-Muntoni, Dunekacke, Heinze & Retelsdorf

Self-Determination Theory

Beci & Ryan

Widlund, Tuominen & Korhonen

Held & Hascher

Kaumier, D., & Chanal

Self-Regulation Theory

Zimmerman & Labuhn

Schukajlow, Blomberg, Rellensmann & Leopold

Motivated Strategies for Learning Questionnaire (Mslq)

Hinrich, Smith, Garcia & Mckeachie

Elaboration Strategies

Organizing Strategies

Resource Management Strategies

Distractions

Kosenzweig, Wigfield & Eccles

Guerra-Antequera, Antequera-Barroso, Revuelta-Domínguez

Szucs & Mammarella

Bui, Pongsakdi, McMullen, Lehtinen & Hannula-Sormunen

Widlund, Tuominen, Tapola & Korhonen

Expectancy-Value Theory

Wigfield, Tonks & Klada

Habok, Magyar, Nemeth & Csapo

Intrinsic Motivation

Utility Value

Attainment Value

بودن ابزارها و در نهایت، عدم تناسب طبقات مفهومی مندرج در این ابزارها با ساختار چندبُعدی انگیزش ریاضی، سبب شد که فیوریلا³³ و همکاران (2021) توسعه پرسش‌نامه انگیزش ریاضی³⁴ را در اولویت قرار دهند.

فیوریلا و همکاران (2021)، موافق با شواهد تجربی و آموزه‌های مفهومی نظریه انتظار - ارزش (ویگفیلد و همکاران، 2016) و نظریه خودتعیین‌گری (رایان و دیسی، 2020؛ دیسی و رایان، 2008) و البته با اخذ روی‌آوردی بافتاری نسبت به یادگیری ریاضی، در معماری بنای مفهومی پرسش‌نامه انگیزش ریاضی بر شمول طبقاتی مفهومی مانند خودکارآمدی (باورها درباره شایستگی فردی)، ارزش درونی و ارزش سودمندی (ارزش ادراک شده ریاضی)، راهبردهای خودنظم‌بخشی برای یادگیری ریاضی و حل مسئله و در نهایت، احساسات اضطراب نسبت به یادگیری ریاضی، تأکید کردند. در مطالعه فیوریلا و همکاران (2021) نتایج روایی عاملی پرسش‌نامه انگیزش ریاضی - به کمک روش آماری تحلیل عاملی - از ساختار پنج عاملی نسخه 19 ماده‌ای ابزار مزبور در یادگیرندگان، به طور تجربی، حمایت کرد.

بر این اساس، اتقان زیربنای نظری بنای مفهومی سنجش بافتاری انگیزش ریاضی با پرسش‌نامه انگیزش ریاضی و حمایت تجربی از مشخصه‌های فنی روایی و پایایی این ابزار سنجش، سبب شد که تحلیل روان‌سنجی نسخه فارسی پرسش‌نامه انگیزش ریاضی، در این پژوهش، در اولویت قرار گیرد. بنابراین؛ این پژوهش با هدف بررسی ساختار عاملی و ویژگی‌های روان‌سنجی نسخه فارسی پرسش‌نامه انگیزش ریاضی در دانش‌آموزان متوسطه اول، انجام شد.

روش

در این پژوهش پیمایشی - توصیفی، جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان دختر متوسطه اول منطقه 4 شهر تهران در سال تحصیلی 1403-1402 بودند. در این پژوهش، نمونه آماری شامل 350 نوجوان دختر (با میانگین 13/87 و انحراف استاندارد 0/98) بودند که با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. از بین مشارکت‌کنندگان، تعداد 109 نوجوان از پایه هفتم، تعداد 118 نوجوان از پایه هشتم و در نهایت، تعداد 123 نوجوان، از پایه نهم، انتخاب شدند. در این پژوهش، موافق با منطق پیشنهادی کلاین³⁵ (2023)، با هدف برآورد حجم نمونه، از منطق تطابق بین تعداد ماده‌های

بدنه اطلاعاتی انگیزش ریاضی، احساسات اضطراب در یادگیرندگان است. اضطراب ریاضی بیانگر یک واکنش هیجانی منفی برای یادگیری ریاضی یا حل مسائل ریاضی است (آیاموری، ندایامبای و مووانگ، 2023²⁷). یکی از مولفه‌های اضطراب ریاضی، اضطراب امتحان ریاضی است که وقتی یادگیرنده در موقعیت ارزیابی ریاضی قرار می‌گیرد، این واکنش هیجانی منفی را نشان می‌دهد (ون‌دربیگ، ون‌درون، کراسبرگن و لیسیمان، 2024²⁸). در این بخش، پژوهشگران یادآوری می‌کنند یادگیرندگانی که سطوح بالاتری از اضطراب ریاضی را نشان می‌دهند، دیدگاه‌شان نسبت به ریاضی، منفی‌تر است، می‌کوشند تا از مطالبه‌گری‌های درس ریاضی بپرهیزند و اغلب، در این درس، پیشرفت کمی دارند (لی، سانگ و بانگ، 2021؛ آرناندیز، مالینیر و آلیگری، 2022³⁰).

مرور پیشینه نشان می‌دهد که پژوهشگران مختلف ابزارهای متفاوتی را برای سنجش انگیزش ریاضی یادگیرندگان، توسعه داده‌اند. برای مثال، مقیاس نگرش ریاضی فینینما - شرمین³¹ (فینینما - شرمین، 1976³²)، به مثابه ابزاری برای سنجش انگیزش ریاضی، وجوهی مانند نگرش یادگیرندگان نسبت به موفقیت در ریاضی، رویکردی کلیشه‌ای به ریاضیات به عنوان یک قلمرو پیشرفت مردانه، نگرش دیگران مهم نسبت به ریاضی، انگیزش اثرگذاری در ریاضی، اعتماد به یادگیری ریاضی و سودمندی ریاضیات را می‌سنجد. سیاهه نگرش نسبت به ریاضی (فینینما - شرمین، 1976) نیز با شمول چهار سازه لذت، انگیزش، اطمینان به خود و ارزش‌گذاری و با 40 ماده، مواضع انگیزشی یادگیرندگان نسبت به درس ریاضی را می‌سنجد. محدودیت اساسی چنین ابزارهایی این است که چون با تاسی از آموزه‌های مفهومی صورت‌بندی‌های انگیزشی غالب، توسعه نیافته‌اند، از شمول سازه‌های انگیزشی تمیز یافته، در بافتار انگیزش ریاضی، بازمانده‌اند. پرسش‌نامه راهبردهای انگیزشی برای یادگیری نیز به دلایلی مانند تقدم سنجش یادگیری کلی بر بافتار یادگیری ریاضی و شمول پنج سازه ارزش درونی، خودکارآمدی، اضطراب امتحان، استفاده از راهبرد شناختی و خودنظم‌بخشی، که در آن، ماده‌های سنجش راهبرد شناختی، متشابه ماده‌های سنجش خودنظم‌بخشی هستند. بر این اساس، محدودیت‌هایی مانند سنجش غیربافتاری انگیزش یادگیری ریاضی، طولانی

Amuremye, Ndayambaje & Muwonge
An Der Beek, Van Der Ven, Kroesbergen & Leseman
Dee, Lee, Song & Bong
Armandiz, Moliner & Alegre
Hennema-Sherman Mathematics Attitude Scale
Hennema & Sherman

Fiorella
Mathematics Motivation Questionnaire (MMQ)
Kline

پرسش‌نامه انگیزش ریاضی و تعداد مشارکت کنندگان، استفاده شد. بر این اساس، با توجه به 19 ماده پرسش‌نامه، با انتخاب 18 مشارکت کننده به ازای هر ماده، در مجموع 350 نوجوان، انتخاب شدند. در این پژوهش، هیچ یک از مشارکت کنندگان، در مرحله غربال‌گری داده‌ها در هر یک از دو مطالعه، حذف نشدند.

ابزارهای سنجش

نسخه تجدیدنظر شده مقیاس ارزیابی تنیدگی¹ (رویلی، رویسچ، جاریکا و واگن² 2005). در پژوهش رویلی و همکاران (2005) که با هدف سنجش و توسعه ابزارهای گرایشی و چندبعدی ارزیابی شناختی تنیدگی انجام شد، نتایج تحلیل عاملی مقیاس ارزیابی تنیدگی از ساختاری مشتمل بر سه عامل ارزیابی چالشی نگر³، ارزیابی تهدیدمحور⁴ و ارزیابی از منابع⁵ به طور تجربی، حمایت کرد. در پژوهش رویلی و همکاران (2005) ضرایب همسانی درونی برای مقیاس‌های ارزیابی چالشی نگر، ارزیابی تهدیدمحور و ارزیابی از منابع به ترتیب برابر با 0/79 و 0/81 و 0/79 به دست آمد. در پژوهش شکری، تمیزی، عبدالله‌پور و خدای (1395) نتایج تحلیل مؤلفه‌های اصلی با استفاده از چرخش واریماکس نشان داد که SAM-R از سه عامل تهدید، چالش و منابع تشکیل شده است. مقادیر ضرایب همسانی درونی SAM-R برای عوامل تهدید، چالش و منابع به ترتیب برابر با 0/85، 0/82 و 0/79 به دست آمد. در این پژوهش، پژوهشگران با هدف سنجش بافتاری ارزیابی‌های شناختی نوجوان در تلاش برای پاسخدهی به مطالبات درس ریاضی، از آنها تقاضا شد بر اساس موقعیتی که به صورت مفروض قبل از پاسخ به ماده‌های مقیاس ارزیابی تنیدگی، ارائه شده است، به ماده‌های این ابزار سنجش پاسخ دهند. در این سناریوی مفروض تاکید شد: «فرض کنید در امتحان پایان سال درس ریاضی، نتوانسته‌اید نمره قبولی کسب کنید، لطفاً بر اساس این موقعیت مفروض، به ماده‌های زیر پاسخ دهید». در این پژوهش، ضرایب همسانی درونی مقیاس‌های ارزیابی مبتنی بر تهدید، ارزیابی چالشی و ارزیابی از منابع به ترتیب برابر با 0/85، 0/83 و 0/81 به دست آمد.

پرسش‌نامه سرمایه روان‌شناختی - نسخه نوجوان⁶ (لوتانز،

اولیو، آوی و نورمن⁷ 2007). لوتانز و همکاران (2007) اولین بار پرسش‌نامه سرمایه روان‌شناختی را برای اندازه‌گیری سرمایه روانی افراد توسعه دادند و آن را در بین دانشجویان و کارکنان ادارات هنجاریابی کردند. این ابزار شامل 24 ماده است و مشارکت کنندگان به هر ماده روی یک طیف شش درجه‌ای از کاملاً مخالف (1) تا کاملاً موافق (6) پاسخ می‌دهند. بر اساس منطق نظری زیربنایی پرسش‌نامه سرمایه روانی، این ابزار از چهار بُعد خودکارآمدی⁸، تاب‌آوری⁹، امید¹⁰ و خوش‌بینی¹¹ تشکیل شده است که هر وجه نیز 6 ماده را شامل می‌شود. تمام ماده‌های پرسش‌نامه سرمایه روانی به طور مستقیم نمره‌گذاری می‌شود. بر این اساس، در نمره‌گذاری این ابزار، همواره برای گزینه کاملاً موافق از نمره 6 و برای گزینه کاملاً مخالف نیز از گزینه 1 استفاده می‌شود. در تعدادی از مطالعات، پژوهشگران مختلف شواهدی را در دفاع از مختصات فنی روایی و پایایی پرسش‌نامه سرمایه روان‌شناختی ارائه کرده‌اند (لوتانز و همکاران، 2007؛ شکری، مهدویان و خدایی، 1399). شکری و همکاران (1399)، ضمن وفادار ماندن به زیربنای مفهومی ساختار عاملی پرسش‌نامه سرمایه روانی، کوشیدند ساقه سوالات را تا حدی برای پاسخدهی در نمونه معلمان زن و مرد ایرانی تغییر دهند. پس از آماده‌سازی نسخه بازتنظیم شده، در یک مطالعه مقدماتی، ابزار جهت تایید متخصصان و پاسخدهی به وسیله معلمان، در اختیار این افراد قرار گرفت. در این بخش، مشارکت کنندگان بدون کمترین ابهام، پاسخ به ماده‌های ابزار را در اولویت قرار دادند. در پژوهش شکری و همکاران (1399) نتایج تحلیل عاملی تاییدی بر پایه نرم‌افزار AMOS نشان داد که در دو گروه معلمان زن و مرد، نسخه چهار عاملی پرسش‌نامه سرمایه روان‌شناختی شامل خودکارآمدی، امید، تاب‌آوری و خوش‌بینی، پس از ایجاد کوارینانس بین باقیمانده‌های خطا برای برخی زوج ماده‌ها، با داده‌ها برازش مطلوبی داشت. نتایج تحلیل عاملی تاییدی چندگروهی نیز، تغییرناپذیری بین گروهی ساختار عاملی، بارهای عاملی، مقادیر خطا و واریانس‌ها و کوارینانس‌های بین عاملی پرسش‌نامه سرمایه روان‌شناختی را در معلمان زن و مرد نشان داد. مقادیر ضرایب همسانی درونی عامل‌های خودکارآمدی، امید، تاب‌آوری و خوش‌بینی به ترتیب برابر با 0/87، 0/83، 0/86 و 0/70 به دست آمد. در این مطالعه نیز، پژوهشگران ضمن مقید دانستن خود به بنای

ابزارهای سنجش

1) تنیدگی (رویلی، رویسچ، جاریکا و واگن² 2005). در پژوهش رویلی و همکاران (2005) که با هدف سنجش و توسعه ابزارهای گرایشی و چندبعدی ارزیابی شناختی تنیدگی انجام شد، نتایج تحلیل عاملی مقیاس ارزیابی تنیدگی از ساختاری مشتمل بر سه عامل ارزیابی چالشی نگر³، ارزیابی تهدیدمحور⁴ و ارزیابی از منابع⁵ به طور تجربی، حمایت کرد. در پژوهش رویلی و همکاران (2005) ضرایب همسانی درونی برای مقیاس‌های ارزیابی چالشی نگر، ارزیابی تهدیدمحور و ارزیابی از منابع به ترتیب برابر با 0/79 و 0/81 و 0/79 به دست آمد. در پژوهش شکری، تمیزی، عبدالله‌پور و خدای (1395) نتایج تحلیل مؤلفه‌های اصلی با استفاده از چرخش واریماکس نشان داد که SAM-R از سه عامل تهدید، چالش و منابع تشکیل شده است. مقادیر ضرایب همسانی درونی SAM-R برای عوامل تهدید، چالش و منابع به ترتیب برابر با 0/85، 0/82 و 0/79 به دست آمد. در این پژوهش، پژوهشگران با هدف سنجش بافتاری ارزیابی‌های شناختی نوجوان در تلاش برای پاسخدهی به مطالبات درس ریاضی، از آنها تقاضا شد بر اساس موقعیتی که به صورت مفروض قبل از پاسخ به ماده‌های مقیاس ارزیابی تنیدگی، ارائه شده است، به ماده‌های این ابزار سنجش پاسخ دهند. در این سناریوی مفروض تاکید شد: «فرض کنید در امتحان پایان سال درس ریاضی، نتوانسته‌اید نمره قبولی کسب کنید، لطفاً بر اساس این موقعیت مفروض، به ماده‌های زیر پاسخ دهید». در این پژوهش، ضرایب همسانی درونی مقیاس‌های ارزیابی مبتنی بر تهدید، ارزیابی چالشی و ارزیابی از منابع به ترتیب برابر با 0/85، 0/83 و 0/81 به دست آمد.

پرسش‌نامه سرمایه روان‌شناختی - نسخه نوجوان⁶ (لوتانز،

⁷Luthans, Avolio, Avey & Norman
⁸Self-Efficacy
⁹Resilience
¹⁰Hope
¹¹Optimism

Stress Appraisal Measure-Revised (Sam-R)
²Rowley, Roesch, Jurica, Vaughn
³Challenge-Oriented Appraisal
⁴Threat-Oriented Appraisal
⁵Resources Appraisal
⁶Psychological Capital Questionnaire-Adolescent Version

مفهومی زیربنایی پرسش‌نامه سرمایه روان‌شناختی، کوشیدند با ساده‌سازی و متناسب‌سازی ساقه ماده‌های ابزار مزبور، آن را برای پاسخ‌دهی نوجوانان، آماده کنند. در مطالعه حاضر، ضرایب همسانی درونی زیرمقیاس‌های خودکارآمدی، امید، تاب‌آوری و خوش‌بینی و نمره کلی سرمایه روانی به ترتیب برابر با 0/82، 0/81، 0/84، 0/78 و 0/89 به دست آمد.

در این مطالعه، برای آماده‌سازی نسخه فارسی پرسش‌نامه انگیزش ریاضی از روش ترجمه مجدد¹ استفاده شد. بنابراین؛ به منظور استفاده از نسخه فارسی پرسش‌نامه انگیزش ریاضی، نسخه انگلیسی آن برای نمونه نوجوانان به زبان فارسی، ترجمه شد. برای این منظور، با هدف حفظ هم‌ارزی زبانی و مفهومی، نسخه فارسی به کمک یک فرد دوزبانه دیگر به انگلیسی برگردانده شدند. در ادامه، دو مترجم درباره تفاوت موجود بین نسخه‌های انگلیسی بحث کردند و از طریق «فرایند مرور مکرر»² این تفاوت‌ها به حداقل ممکن کاهش یافت. بر این اساس، ترادف معنایی نسخه ترجمه شده با نسخه اصلی، به دقت، بررسی شد.

منطق تحلیل داده‌ها

در این مطالعه، تحلیل داده‌ها بر پایه نظریه کلاسیک تست، انجام شد. ایقا یا حذف مواد نسخه فارسی پرسش‌نامه انگیزش ریاضی برای دانش‌آموزان دختر، به اتکای مشخصه‌های آماری تحلیل عاملی صورت گرفت. در این مطالعه، برای استفاده از تحلیل عامل تأییدی از روش بیشینه درست‌نمایی³ برای برآورد مدل و همسو با پیشنهاد میرز، گامست و گارینو⁴ (2016) به منظور ارائه یک ارزیابی جامع از برازش الگو از شاخص مجذور خی² (χ^2)، شاخص مجذور خی بر درجه آزادی (χ^2/df)، شاخص برازش مقایسه‌ای⁵ (CFI)، شاخص نیکویی برازش⁶ (GFI)، شاخص نیکویی برازش انطباقی⁷ (AGFI) و خطای ریشه مجذور میانگین تقریب⁸ (RMSEA)، استفاده شد. همسو با نتایج مطالعه فیوریل و همکاران (2021)، در این پژوهش نیز الگوی اندازه‌گیری مشتعل بر پنج عامل ارزش درونی، خودتنظیمی، خودکارآمدی، ارزش سودمندی و اضطراب امتحان، به عنوان الگوی مفروض ارجح، انتخاب و آزمون شد.

یافته‌ها

در این مطالعه، داده‌ها با استفاده از بسته‌های آماری SPSS-18 و AMOS-18 تجزیه و تحلیل شدند. پس از گردآوری داده‌ها و قبل از تحلیل و واریس تأییدی آنها، پیش‌فرض‌های بهنجاری⁹ و هم‌خطی چندگانه¹⁰ آزمون شدند. برای این منظور، ابتدا مفروضه‌های بهنجاری و هم‌خطی چندگانه و همچنین، داده‌های غیرعادی (دورافتاده)¹¹ واریس شدند. در این پژوهش، موافق با پیشنهاد تاباچنیک و فیدل¹² (2007) داده‌های غیرعادی تک‌متغیری، از طریق نمرات استاندارد Z در بسته آماری SPSS، چک شدند. در این بخش، نتایج نشان داد که هیچ داده دورافتاده یا غیرعادی در محدوده داده‌های پیش‌بینی شده وجود نداشت. جدول 1، اندازه‌های توصیفی میانگین، انحراف استاندارد و آماره‌های چولگی¹³ و کشیدگی¹⁴ را برای پرسش‌نامه انگیزش ریاضی در دانش‌آموزان دختر، نشان می‌دهد. انحراف استاندارد ماده‌های پرسش‌نامه انگیزش ریاضی برای نوجوانان در بازه 1/33 تا 1/69، به دست آمدند. نتایج مربوط به آماره‌های چولگی و کشیدگی به ترتیب برابر با ($|1/73|$) و ($|1/90|$) به دست آمد که نشان داد هیچ یک از ماده‌های پرسش‌نامه، از نقاط برش پیشنهادی برای آماره‌های چولگی برابر با |3| و کشیدگی برابر با |8| بیشتر نبودند. بنابراین؛ همسو با منطق پیشنهادی کلاین (2023) مفروضه بهنجاری تک‌متغیری برای هر یک از ماده‌های نسخه فارسی پرسش‌نامه انگیزش ریاضی برای دانش‌آموزان دختر، رعایت شده است. علاوه بر این، در این پژوهش، به منظور آزمون مفروضه هم‌خطی چندگانه، از آماره‌های تحمل¹⁵ و عامل تورم واریانس¹⁶ استفاده شد. در این بخش، همسو با پیشنهاد هابر، بلک، بابین و آندرسون¹⁷ (2010) از آنجا که تمامی مقادیر مربوط به آماره تحمل بزرگ‌تر از 0/10 و همه مقادیر آماره VIF نیز کوچک‌تر از 3 بودند، بنابراین؛ مفروضه عدم هم‌خطی رعایت شد.

9Normality
10Multicollinearity
11Outliers
12Tabachnick & Fidell
13Skewness
14Kurtosis
15Tolerance
16Variance Inflation Factor
17Hair, Black, Babin & Anderson

1Back Translation
2Iterative Review Process
3Maximum Likelihood
4Meyers, Gamest & Goarin
5Comparative Fit Index (Cfi)
6Goodness of Fit Index (Gfi)
7Adjusted Goodness of Fit Index (Agfi)
8Root Mean Square Error of Approximation (Rmse)

جدول 1. اندازه‌های توصیفی میانگین، انحراف استاندارد و آماره‌های چولگی و کشیدگی ماده‌های پرسش‌نامه انگیزش ریاضی

ماده‌ها	میانگین	انحراف استاندارد	چولگی	کشیدگی
1. از یادگیری درس ریاضی لذت می‌برم.	3/06	1/69	0/31	-1/22
2. برای یادگیری درس ریاضی، به اندازه کافی، تلاش می‌کنم.	1/98	1/40	1/44	1/07
3. مطمئن هستم که می‌توانم تکالیف و پروژه‌های درس ریاضی را به خوبی انجام دهم.	2/52	1/56	0/72	-0/72
4. اغلب فکر می‌کنم آنچه در ریاضیات می‌آموزم، به من چه کمکی خواهد کرد.	2/50	1/51	0/54	-1/06
5. وقتی امتحان ریاضی دارم، دچار اضطراب می‌شوم.	3/72	1/65	-0/24	-1/15
6. یادگیری ریاضی برایم جالب است.	2/59	1/60	0/76	-0/63
7. وقتی در یادگیری ریاضی دچار مشکل می‌شوم، تلاش می‌کنم دلیل آن را بفهمم.	1/78	1/35	1/73	1/90
8. اغلب مطمئن هستم که عملکردم در امتحانات ریاضی، خوب خواهد بود.	2/31	1/48	1/02	0/01
9. اغلب فکر می‌کنم چگونه می‌توانم از آنچه در درس ریاضی می‌آموزم در عمل استفاده کنم.	2/26	1/47	0/94	-0/36
10. اغلب نگرانم که عملکردم در امتحانات ریاضی چگونه خواهد بود.	3/56	1/66	-0/05	-1/21
11. درس ریاضی را به این دلیل دوست دارم که من را به چالش می‌کشد.	2/77	1/62	0/61	-0/79
12. برای یادگیری ریاضی، از راهبردهایی استفاده می‌کنم که تسلطم را بر این درس تضمین کند.	1/99	1/33	1/32	0/78
13. معتقدم که می‌توانم دانش و مهارت‌های درس ریاضی را بیاموزم.	2/48	1/58	0/85	-0/48
14. فکر می‌کنم چگونه یادگیری ریاضی می‌تواند به من کمک کند تا شغل خوبی پیدا کنم.	2/65	1/60	0/68	-0/83
15. نگرانم که در امتحانات ریاضی، نمره قبولی نگیرم.	4/42	1/51	-0/69	-0/57
16. می‌کوشم هر چه آماده‌تر در امتحانات ریاضی، شرکت کنم.	2/24	1/48	1/08	0/002
17. معتقدم که می‌توانم در درس ریاضی، نمره «الف» بگیرم.	2/21	1/46	1/18	0/39
18. فکر می‌کنم که چگونه یادگیری درس ریاضی به شغل آینده من کمک خواهد کرد.	2/86	1/62	0/36	-1/17
19. نگرانم که عملکردم در امتحانات ریاضی از من بهتر باشد.	3/60	1/56	-0/10	-1/05

در این بخش، به منظور تعیین روایی عاملی پرسش‌نامه انگیزش ریاضی برای دانش‌آموزان دختر از روش آماری تحلیل عاملی تاییدی استفاده شد. به بیان دیگر، به منظور تایید ماهیت چندبعدی پرسش‌نامه، از مدل‌یابی معادله ساختاری به کمک تحلیل عاملی تاییدی، استفاده شد. بنابراین؛ به منظور آزمون فرضیه مربوط به بارهای عاملی متناسب به عامل‌ها، در تحلیل عاملی تاییدی از روش برآورد بیشینه درست‌نمایی¹ استفاده شد. در این بخش، در گام نخست، به منظور ارزیابی برازندگی مدل، مدل استقلال² با مدل مفروض، مقایسه شد. نتایج نشان داد که اندازه‌های نیکویی برازش برای مدل استقلال، که در آن فرض می‌شود همه متغیرها ناهمبسته‌اند، بر برازندگی ضعیفی مدل مزبور با داده‌ها، دلالت داشت ($\chi^2/df=18/59$), $p < 0/001$

در نهایت، ساختار پنج‌بعدی پرسش‌نامه انگیزش ریاضی برای دانش‌آموزان، موافق با یافته‌های مطالعه فیوریللا و همکاران (2021) با شمول عامل‌های ارزش درونی، خودتنظیمی، خودکارآمدی، ارزش سودمندی و اضطراب امتحان، انتخاب و آزمون شد. نتایج مربوط به شاخص‌های برازش مدل تک‌عاملی پرسش‌نامه انگیزش ریاضی برای دانش‌آموزان دختر برای هر یک از شاخص‌های پیشنهادی میرز و همکاران (2016) شامل شاخص مجذور خی (χ^2)، شاخص نسبت مجذور خی بر درجه آزادی (χ^2/df)، شاخص برازش مقایسه‌ای (CFI)، شاخص نیکویی برازش (GFI)، شاخص نیکویی برازش انطباقی (AGFI) و خطای ریشه مجذور میانگین تقریب (RMSEA) به ترتیب برابر با 1/96، 278/83، 0/93، 0/90 و 0/053 به دست آمد که بر برازش

در این بخش، به منظور تعیین روایی عاملی پرسش‌نامه انگیزش ریاضی برای دانش‌آموزان دختر از روش آماری تحلیل عاملی تاییدی استفاده شد. به بیان دیگر، به منظور تایید ماهیت چندبعدی پرسش‌نامه، از مدل‌یابی معادله ساختاری به کمک تحلیل عاملی تاییدی، استفاده شد. بنابراین؛ به منظور آزمون فرضیه مربوط به بارهای عاملی متناسب به عامل‌ها، در تحلیل عاملی تاییدی از روش برآورد بیشینه درست‌نمایی¹ استفاده شد. در این بخش، در گام نخست، به منظور ارزیابی برازندگی مدل، مدل استقلال² با مدل مفروض، مقایسه شد. نتایج نشان داد که اندازه‌های نیکویی برازش برای مدل استقلال، که در آن فرض می‌شود همه متغیرها ناهمبسته‌اند، بر برازندگی ضعیفی مدل مزبور با داده‌ها، دلالت داشت ($\chi^2/df=18/59$), $p < 0/001$

به عدم اجماع نظر آماردانان درباره اندازه‌های نیکویی برازش ترجیحی (کلاین، 2023؛ میرز و همکاران، 2016)، همسو با منطق پیشنهادی آربوکی ووسکی³ (1999)، به طور همزمان، بر اندازه‌های نیکویی برازش مختلف، عبارات خطای باقیمانده⁴ و شاخص‌های اصلاح⁵ تاکید شد (جدول 2).

در ادامه، ساختار تک‌بعدی پرسش‌نامه انگیزش ریاضی

مطلوب مدل با داده‌ها، دلالت داشت (جدول 2).

جدول 3 نتایج مربوط به وزن‌های رگرسیونی ساختار پنج عاملی مدل اندازه‌گیری پرسش‌نامه انگیزش ریاضی برای دانش‌آموزان را نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که جمیع

پرسش‌نامه انگیزش ریاضی در دانش‌آموزان را نشان می‌دهد.

روایی ملاکی

در این بخش، به منظور تعیین روایی ملاکی پرسش‌نامه

جدول 2. اندازه‌های نیکویی برازش و مقادیر بارهای عاملی مدل‌های اندازه‌گیری رقیب

مدل‌های رقیب	χ^2	χ^2/df	GFI	AGFI	CFI	RMSEA	Loadings
مدل استقلال	3178/08	18/59	0/36	0/28	0/00	0/22	-
مدل تک‌عاملی	1605/89	2/48	0/61	0/51	0/52	0/17	0/10 – 0/69
مدل چندبعدی	278/83	1/96	0/93	0/90	0/95	0/053	0/62 – 0/84

انگیزش ریاضی برای دانش‌آموزان، موافق با پیشینه نظری و تجربی، همبستگی بین انگیزش ریاضی با فرایندهای ارزیابی شناختی در رویارویی با تجارب شکست تحصیلی در درس ریاضیات و سرمایه روان‌شناختی یادگیرندگان در رویارویی با مطالبات تحصیلی، محاسبه شد. در این بخش، نتایج مربوط به همبستگی بین انگیزش ریاضی با فرایندهای ارزیابی شناختی در رویارویی با تجارب شکست تحصیلی در درس ریاضیات و سرمایه روان‌شناختی یادگیرندگان در رویارویی با مطالبات

وزن‌های رگرسیونی از لحاظ آماری معنادارند ($P < 0/001$). در این پژوهش، بارهای عاملی برای عامل درونی در بازه 0/76 تا 0/81، برای عامل خودتنظیمی در بازه 0/70 تا 0/84، برای عامل خودکارآمدی در بازه 0/74 تا 0/79، برای عامل سودمندی در بازه 0/70 تا 0/83 و در نهایت، برای عامل اضطراب امتحان در بازه 0/62 تا 0/79، به دست آمد. علاوه بر این، در جدول 3، مقادیر آلفای کرانباخ، همبستگی هر ماده با نمره کل و مقدار آلفا با فرض حذف ماده برای مدل پنج‌عاملی

جدول 3. مقادیر آلفای کرانباخ، همبستگی هر ماده با نمره کل و مقدار آلفا با فرض حذف ماده برای مدل پنج‌عاملی

ماده‌ها	بار عاملی	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
ارزش درونی $\alpha=0/84$			
1	0/81	0/71	0/76
6	0/76	0/66	0/80
11	0/81	0/72	0/75
خودتنظیمی $\alpha=0/87$			
2	0/84	0/75	0/83
7	0/82	0/74	0/83
12	0/82	0/77	0/82
16	0/70	0/64	0/85
خودکارآمدی $\alpha=0/84$			
3	0/75	0/68	0/80
8	0/74	0/68	0/80
13	0/75	0/67	0/81
17	0/79	0/68	0/80
ارزش سودمندی $\alpha=0/85$			
4	0/74	0/68	0/81
9	0/83	0/73	0/79
14	0/69	0/63	0/83
18	0/79	0/71	0/80
اضطراب امتحان $\alpha=0/79$			
5	0/76	0/64	0/70
10	0/73	0/61	0/71
15	0/62	0/55	0/74
19	0/62	0/55	0/74

ارزش درونی	خودتنظیمی	خودکارآمدی	ارزش سودمندی	اضطراب امتحان
0/49**	0/52**	0/59**	0/34**	-0/45**
-0/44**	-0/41**	-0/45**	-0/31**	0/53**
0/35**	0/38**	0/40**	0/35**	-0/40**
0/51**	0/56**	0/67**	0/30**	-0/48**
0/47**	0/55**	0/54**	0/32**	-0/42**
0/52**	0/48**	0/50**	0/34**	-0/47**
0/46**	0/39**	0/45**	0/36**	-0/42**

**P<0/01

تحصیلی، شواهد متقنی در دفاع از روایی ملاکی پرسش‌نامه انگیزش ریاضی برای دانش‌آموزان، فراهم آورد (جدول 5).

(آرناندیز و همکاران، 2022؛ بای و همکاران، 2023؛ گایرا - آنتیکویرا و همکاران، 2022).

نتیجه‌گیری و بحث

این پژوهش با هدف تحلیل روان‌سنجی نسخه فارسی پرسش‌نامه انگیزش ریاضی در نوجوانان دختر انجام شد. نتایج تحلیل عاملی تاییدی پرسش‌نامه انگیزش ریاضی موافق با مطالعه فیوربلا و همکاران (2021) از ساختاری مشتعل بر پنج عامل ارزش درونی، خودتنظیمی، خودکارآمدی، ارزش سودمندی و اضطراب امتحان، در این ابزار، به طور تجربی، حمایت کرد. نتایج مربوط به همبستگی بین ابعاد انگیزش ریاضی با ارزیابی‌های شناختی از تجارب انگیزاننده مربوط به درس ریاضی و سرمایه روان‌شناختی یادگیرندگان در رویارویی با مطالبات تحصیلی، شواهد قانع‌کننده‌ای در دفاع از روایی ملاکی نسخه فارسی پرسش‌نامه انگیزش ریاضی، فراهم آورد. ضرایب همسانی درونی ابعاد چندگانه انگیزش ریاضی نشان داد که پرسش‌نامه مزبور، از ویژگی پایایی نیز برخوردار است.

در بخش دیگری، نتایج این پژوهش، با تاکید بر همبستگی بین ابعاد چندگانه انگیزش ریاضی و ارزیابی‌های شناختی یادگیرندگان از تجارب فشارزا در بافتار پاسخ به مطالبه‌گری‌های درس ریاضیات، شواهد متقنی در دفاع از روایی ملاکی نسخه فارسی پرسش‌نامه انگیزش ریاضی فراهم آورد. نتایج در این بخش موافق با یافته‌های مطالعات هابوک و همکاران (2020)، هیلد و هاشر (2023) و آیاموریمی و همکاران (2023) نشان داد که مدل ارجح ارزیابی شناختی یادگیرندگان از تجارب شکست در بافتار تأمین تجارب پیشرفت، یکی از همبسته‌های مفهومی انگیزش ریاضی یادگیرندگان را شکل می‌دهد. پژوهشگران یادآوری می‌کنند یادگیرندگان متمایل ارزیابی‌های چالشی و معطوف بر منابع، در مواجهه با تجارب انگیزاننده پیرامونی، از آنجا که خودگویی مثبت¹ را بر خودگویی منفی² اسنادگزی‌های خوش‌بینانه³ را بر اسنادگزی‌های بدبینانه⁴ استانداردهای فردی را بر استانداردهای هنجاری، خودتعیین‌گری را بر دگر تعین‌گری (خودراهبری را بر دگرراهبری)، آمایه‌های ذهنی رشدمحور⁵ را بر آمایه‌های ذهنی تثبیت شده⁶ مقدم می‌دانند، بنابراین، وجه سازگاران سازه‌های انگیزشی، نیمرخ انگیزشی آنها را در هر بافتار پیشرفت‌مدارانه‌ای، تصویرگری می‌کند. در مقابل، یادگیرندگان علاقه‌مند به ارزیابی تهدیدنگر مطالبه‌گری‌های انگیزاننده و فشارزای تحصیلی، به دلیل تمایل مندی به تفاسیری معطوف بر خودکم‌نگری⁷، خودسرزنشی⁸، دگرسرزنشی⁹، بیش‌خودانتقادگری¹⁰، بیش‌خودمطالبه‌گری¹¹، فاجعه‌پنداری¹، نشخوارگری²

در بخش نخست، نتایج روایی عاملی نسخه فارسی پرسش‌نامه انگیزش ریاضی با تکرار مدل اندازه‌گیری نسخه اصلی این ابزار سنجش و شمول پنج عامل ارزش درونی، خودتنظیمی، خودکارآمدی، ارزش سودمندی و اضطراب امتحان، شواهد مضاعفی را در دفاع از زیربنای مفهومی سازه چندوجهی انگیزش ریاضی، فراهم آورد. به بیان دیگر، نتایج در این بخش، از توان راهبری نظریه خودتعیین‌گری (دیسی و ریان، 2008؛ رایان و دیسی، 2020) و نظریه انتظار- ارزش (ویگفیلد و همکاران، 2016) در تصریح نظام مفهومی شناساننده تعدد سازه‌های انگیزشی معطوف بر انگیزش ریاضی، به طور تجربی، حمایت کرد. بر این اساس، نتایج در این بخش، موافق با پیشینه تجربی و نظری معطوف بر انگیزش ریاضی، فهم واقع‌نگرانه و حصرزدایانه حدود معنایی سازه انگیزش ریاضی را به گسترانیدن سرچشمه‌های نظری تغذیه‌گر آن و البته، جستجوی شناساننده‌های انگیزشی چندگانه این سازه بسیط، منوط می‌داند

1Positive Self-Talk
2Negative Self-Talk
3Optimistic Attributions
4Pessimistic Attribution
5Growth Mindsets
6Fixed Mindsets
7Low Self-View
8Self-Blame
9Other-Blame
10Over Self-Criticism
11Over Self-Demand

چاپ؛ شوکالو و همکاران، 2022؛ سیمس - مانتونی و همکاران، 2024). در مقابل، عدم تعمیق در منابع مقابله‌ای یادگیرندگان از طریق همبسته‌هایی مانند آمایه ذهنی تثبیت شده (احساس تهدیدشدگی در رویارویی با چالش‌ها و اجتناب از آنها)¹؛ درماندگی آموخته شده (ارزش‌زدایی از تجارب پیشرفت)²؛ تمرکز بر ناتوانی‌ها (اشتغال ذهنی به محدودیت‌های فردی)³؛ عدم پرتاقتی (فقدان هدف و احساس بلاتکلیفی) و در نهایت، عدم خودکنترلی (تسلیم‌شدگی و سرزنش‌گری)، سبب می‌شود که آنها در رویارویی با تجارب شکست، زمینه رویش ایده «یادگیرنده خموده»⁴ را فراهم آورند (عطایی، شگری و پاکدامن، 1402؛ ساکس و ماماریلا، 2024؛ ون‌درویک و همکاران، 2024؛ ویدلاند و همکاران، 2024).

این پژوهش چند محدودیت دارد. اول، مشارکت کنندگان فقط از بین دانش‌آموزان دختر متوسطه اول در یکی از مناطق شهر تهران انتخاب شدند. بنابراین؛ با هدف اطلاع از کارکرد فرآینسیتی مشخصه‌های روان‌سنجی پرسش‌نامه انگیزش ریاضی پیشنهاد می‌شود که مشارکت کنندگان از بین دانش‌آموزان دختر و پسر انتخاب شوند. دوم، اگر چه در این مطالعه، برای اطلاع از ویژگی‌های روان‌سنجی پرسش‌نامه انگیزش ریاضی، استفاده از روایی عاملی، روایی ملاکی و ضرایب همسانی درونی، در اولویت قرار گرفت، بی‌شک، استفاده از دیگر روش‌های معطوف بر مشخصه‌های فنی این ابزار سنجش مانند پایایی آزمون بازآزمون، روایی همزمان، روایی پیش‌بین و روایی تشخیصی نیز می‌تواند در فهرست انتخاب‌های آتی، قرار گیرد. در مجموع، نتایج این پژوهش ضمن تاکید بر اتقان نظری بنان مفهومی زیربنایی پرسش‌نامه انگیزش ریاضی، از یک سوی، با تکرار ساختار عاملی این ابزار سنجش، از کارکرد فرابافتاری سازه‌های انگیزشی و از دیگر سوی، از ضرورت فهم بافتاری سازه‌های انگیزشی بر اساس مطالبه‌گری‌های اختصاصی دروس مختلف، حمایت کرد.

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان، تعارض منافع وجود ندارد.

تشکر و قدر دانی

از تمامی مشارکت کنندگان عزیز که با حضور مسئولانه خود همراهان بودند، صمیمانه تشکر می‌شود.

منفی‌نگری، بازده‌اندیشی صرف در برابر فرایندی‌نگری و همچنین، تمایل‌مندی به روی‌آوری معطوف بر خودناتوان‌ساز³ در مقایسه با تعابیر خودتوانمندساز⁴ و جوه ناسازگارانه انگیزشی، نیمرخ انگیزشی آنها را نمایان می‌کند (خردمند و شگری، زیر چاپ؛ لی و همکاران، 2021؛ مک‌موران⁵ و همکاران، 2023؛ پامیر و چنال، 2023).

در بخشی دیگر، نتایج این پژوهش با تاکید بر تداخل بالقوه دوایر مفهومی مربوط به انگیزش ریاضی با سرمایه روان‌شناختی یادگیرندگان در پاسخ به مطالبه‌گری‌های تحصیلی، شواهد مضاعفی را در دفاع از روایی ملاکی نسخه فارسی پرسش‌نامه انگیزش ریاضی، فراهم آورد. در این بخش، نتایج موافق با آموزه‌های مستخرج از نظریه‌های انگیزش پیشرفت مانند نظری انتظار - ارزش (روزنزیگ و همکاران، 2019)، نظریه خودتعیین‌گری (رایان و دیسی، 2017؛ دیسی و رایان، 2008) و نظریه اسناد (گراهام⁶، 2020)، نشان می‌دهد باور فرد درباره خود و جهان پیرامونی او و البته الگوی ارزش‌گذاری او برای تجاربتش، کیفیت پاسخ‌دهی به مطالبه‌گری‌های بافتاری را شکل می‌دهد. بر این اساس، غنا در سرمایه روانی و منابع مقابله‌ای درون/برون فردی یادگیرنده سبب می‌شود که او تجارب شکست را به مثابه وجهی جداناپذیر از تعاقب تحرکات پیشرفت‌مدارانه، غیرتهدیدکننده ارزیابی کند و متعاقب آن، از رجوع به سازوکارهای دفاعی و خودمراقبت‌گری مانند تلاش‌گریزی یا کناره‌گیری از تلاش، اهمال‌کاری، خودناتوان‌سازی و کمال‌گرایی، اجتناب ورزد (کوشکی، قنبری، شگری و فتح‌آبادی، 1402). علاوه بر این، نتایج مطالعات نشان داده‌اند که غنا در سرمایه روانی یادگیرندگان از طریق همبسته‌هایی مانند آمایه ذهنی رشد‌محور (پذیرفتن یا در آغوش گرفتن چالش‌ها)⁷، خوش‌بینی آموخته شده (بایستگی یا استقامت در مواجهه با دشواری)⁸، تاکید و تمرکز فزونی‌یافته بر توانمندی‌ها⁹، پرتاقتی¹⁰ (مصمم بودن تا حصول هدف‌ها)¹¹ و خودکنترلی (مسئولیت‌پذیری در قابل انتخاب‌های فردی)¹² بیش از پیش، در رویارویی با تجارب انگیزاننده تحصیلی، در زایاندن ایده «یادگیرنده تاب‌آور»¹³ نقش می‌آفرینند (ازمل و شگری، زیر

-
- 1Catastrophizing
 - 2Rumination
 - 3Disempowering
 - 4Empowering
 - 5McMurrin
 - 6Graham
 - 7Embrace Challenges
 - 8Persisting in the Face of Difficulty
 - 9More Focus on Strengths
 - 10Opt
 - 11Determination Towards Goals
 - 12Responsible for Choices
 - 13Resilient Student

-
- 14Feel Threatened by Challenges, Avoid Challenges
 - 15Values Accomplishments
 - 16Preoccupied with One's Own Weaknesses
 - 17Anguishing Students

References

- Almasi, F., Shokri, O., & Fathabadi, J. (2023). Development and preliminary validation of a Psychological Resilience Test in gifted adolescents. *Studies in Learning & Instruction*, 15 (84), 178-210. [Persian].
- Arbuckle, J. L., & Wothke, W. (1999). *Amos 4.0 user's guide: SPSS*. (240-260). Chicago: Small Waters Corporation.
- Armandiz, O. M., Moliner, L., & Alegre, F. (2022). When CLIL is for all: Improving learner motivation through peer-tutoring in Mathematics. *System*, 106, 102773.
- Ataee, F., Shokri, O., & Pakdaman, S. (2023). The relationship between mental toughness with health-oriented academic lifestyle in gifted adolescents: The mediating role of achievement emotions and coping styles. *Quarterly Journal of Research in School and Virtual Learning*, 10 (40), 29-46. [Persian].
- Azmal, F., & Shokri, O. (in press). Gifted adolescents' perspective on learning motivation: A qualitative research. *Studies in Learning & Instruction*, [Persian].
- Bui, P., Pongsakdi, N., McMullen, J., Lehtinen, E., & Hannula-Sormunen, M. M. (2023). A systematic review of mindset interventions in mathematics classrooms: What works and what does not? *Educational Research Review*, 40, 100554.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2008). Self-determination theory: A macrotheory of motivation, human development, and health. *Canadian Psychology*, 49, 182-185.
- Fennema, E., & Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7(5), 324-326.
- Fiorella, L., Yoon, S., Atit, K., Power, J. R., Panther, G., Sorby, S., Uttal, D. H., & Veurink, N. (2021). Validation of the Mathematics Motivation Questionnaire (MMQ) for secondary school Students. *International Journal of STEM Education*, 8 (52), 1-14.
- Graham, S. (2020). An attributional theory of motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 4, 101-108.
- Guerra-Antequera, J., Antequera-Barroso, J. A., Revuelta-Domínguez, F. I. (2022). Degree of motivation and acquisition of visuospatial perception after the incorporation a video game in the learning of mathematical knowledge. *Heliyon*, 8, 10316.
- Habok, A., Magyar, A., Nemeth, M. B., & Csapo, B. (2020). Motivation and self-related beliefs as predictors of academic achievement in reading and mathematics: Structural equation models of longitudinal data. *International Journal of Educational Research*, 103, 101634.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (7th ed., pp. 125-857). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Held, T., & Hascher, T. (2023). Stability and change of secondary school students' motivation profiles in mathematics: Effects of a student intervention. *Journal of School Psychology*, 100, 101240.
- Iyamuremye, E., Ndayambaje, I., & Muwonge, C. M. (2023). Relationships of mathematics achievement with self-determined motivation and mathematics anxiety among senior two students in Northern Rwanda. *Heliyon*, 9, 15411.
- Kheradmand, H., & Shokri, O. (In press). Modeling the casual relationships of the antecedents and consequences of academic achievement motivation in gifted adolescents. *Developmental Psychology: Iranian Psychologists*. [Persian].
- Kline, R. B. (2023). *Principles and practices of Structural Equation Modeling* (15nd Eds.). New York: Guilford.
- Kooshki, E., Ghanbari, S., Shokri, O., & Fathabadi, J. (2023). Development of psychological empowerment comprehensive package and its effectiveness on university students' health-oriented academic lifestyle behaviors. *Developmental Psychology: Iranian Psychologists*, 19 (75), 237-255. [Persian].
- Lee, J., Lee, H. J., Song, J., & Bong, M. (2021). Enhancing children's math motivation with a joint intervention on mindset and gender stereotypes. *Learning and Instruction*, 73, 101416.
- Luthans, F., Avolio, B. J., Avey, J. B., & Norman, S. M. (2007). Positive psychological capital: Measurement and relationship with performance and satisfaction. *Personnel Psychology*, 60, 541-572.
- McMurran, M., Weisbart, D., & Atit, K. (2023). The relationship between students' gender and their confidence in the correctness of their solutions to complex and difficult mathematics problems. *Learning and Individual Differences*, 107, 102349.
- Meyers, L. S., Gamst, G., & Goarin, A. J. (2016). *Applied multivariate research, design and interpretation*. Thousand oaks. London. New Deihi, Sage publication.
- Paumier, D., & Chanal, J. (2023). The differentiated mediation effect of academic autonomous and controlled motivation in the relation between self-concept and achievement. *Learning and Motivation*, 83, 101918.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A., Garcia, T., & McKeachie, W. J. (1993). Reliability and predictive validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *Educational and Psychological Measurement*, 53(3), 801-813.
- Rosenzweig, E. Q., Wigfield, A., & Eccles, J. (2019). Expectancies, values, and its relevance for student motivation and learning. In K. A. Renninger & S. Hidi (Eds.), *The Cambridge handbook of motivation and learning* (pp. 617-644). Cambridge University Press.
- Rowley, A. A., Roesch, S. C., Jurica, B. J., Vaughn, A. A. (2005). *Developing and validating a stress*

- appraisal measure for minority adolescents. *Journal of Adolescence*, 28, 47–557.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. NY: The Guilford Press.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 8, 101-112.
- Schukajlow, S., Blomberg, J., Rellensmann, J., & Leopold, C. (2022). The role of strategy-based motivation in mathematical problem solving: The case of learner-generated drawings. *Learning and Instruction*, 80, 101561.
- Shokri, O., Mahdavian, Mashhadi, P., & Khodaei, A. (2020). Factor structure, reliability and measurement invariance of the Psychological Capital Questionnaire for Iranian male and female teachers. *Quarterly Journal of Research in School and Virtual Learning*, 8 (29), 21-34. [Persian].
- Shokri, O., Tamizi, N., Abdollahpour, M. A. & Khodami, M. (2016). Psychometric Analysis of the 'Stress Appraisal Measure-Revised' among University Students. *Advances in Cognitive Sciences*, 18 (2), 1-11. [Persian].
- Siems-Muntoni, F., Dunekacke, S., Heinze, A., & Retelsdorf, J. (2024). Teacher expectation effects on the development of elementary school students' mathematics-related competence beliefs and intrinsic task values. *Contemporary Educational Psychology*, 76, 102255.
- Szucs, D., & Mammarella, I. C. (2024). A biopsychological–social view of mathematical development. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 55, 101332.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics*. (p.934), Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Van der Beek, J. P. J., Van der Ven, S. H. G., Krosbergen, E. H., & Leseman, P. P. M. (2024). How emotions are related to competence beliefs during mathematical problem solving: Differences between boys and girls. *Learning and Individual Differences*, 109, 102402.
- Widlund, A., Tuominen, H., & Korhonen, J. (2024). Motivational profiles in mathematics – stability and links with educational and emotional outcomes. *Contemporary Educational Psychology*, 76, 102256.
- Widlund, A., Tuominen, H., Tapola, A., & Korhonen, J. (2020). Gendered pathways from academic performance, motivational beliefs, and school burnout to adolescents' educational and occupational aspirations. *Learning and Instruction*, 66, 101299.
- Wigfield, A., Tonks, S. M., & Klauda, S. L. (2016). Expectancy-value theory. In K. R. Wentzel & D. B. Miele (Eds.), *Handbook of motivation of school* (2nd ed., pp.55–74). Routledge.
- Wigfield, A., Tonks, S. M., & Klauda, S. L. (2016). Expectancy-value theory. In K. R. Wentzel & D. B. Miele (Eds.), *Handbook of motivation of school* (2nd ed., pp.55–74). Routledge.
- Zimmerman, B. J., & Labuhn, A. S. (2012). Self-regulation of learning: Process approaches to personal development. In K. R. Harris, S. Graham, & T. Urdan (Eds.), *APA educational psychology handbook: Theories, constructs, and critical issues* (Vol. 1, pp. 399–425). The American Psychological Association.