

Research Paper

Investigating the Structural Equation Model of the effect of Metacognitive Awareness, Self-Efficacy, and Academic Motivation on Attitude towards Mathematics by Examining the Mediating Role of Mathematical Anxiety in Students with Special Learning Disabilities



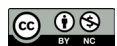
Vahid Nourozade¹ , *Esmael Soleimani¹

1. Department of Psychology, Faculty of Literature and Humanities, Urmia University, Urmia, Iran.



Citation: Nourozade, V., & Soleimani, E. [Investigating the Structural Equation Model of the effect of Metacognitive Awareness, Self-Efficacy, and Academic Motivation on Attitude towards Mathematics by Examining the Mediating Role of Mathematical Anxiety in Students with Special Learning Disabilities (Persian)]. *Journal of Learning Disabilities*. 2021; 10(2):282-299. <https://doi.org/10.32598/JLD.10.2.7>

<https://doi.org/10.32598/JLD.10.2.7>



Article Info:

Received: 19 Nov 2020

Accepted: 21 Oct 2020

Available Online: 01 Jan 2021

Keywords:

Metacognition, Self-efficacy, Academic motivation, Attitude towards mathematics, Mathematical anxiety, Special learning disorder

ABSTRACT

Objective The purpose of this study was to examine the structural equation model of metacognitive awareness, self-efficacy and academic motivation with an attitude toward mathematics: by mediating the role of math anxiety in patients with LD.

Methods The method of this study was correlation of structural equation model. The statistical population of the present study included all students with special learning disorder selected from the 4th to 6th grades of East Azarbaijan province who were studying in the first half of the academic year of 2017-18. The statistical sample included 213 students with a specific learning disorder selected from the statistical community using simple random sampling method. They responded to math anxiety questionnaires, attitude toward math, academic motivation, academic self-efficacy and meta-cognitive awareness questionnaires.

Results The results of Pearson correlation coefficient showed there is a positive and significant relationship between the attitudes toward mathematics and metacognitive awareness; between academic self-efficacy and attitude towards math; there is a positive and significant relationship between attitudes toward math with academic motivation. Also there is a significant negative relationship between mathematical anxiety with metacognitive awareness, academic self-efficacy, internal and external educational motivation, perception of teacher's attitude and attitude toward mathematics.

Conclusion Also, the AMOS software bootstrap test showed that indirect paths of metacognitive strategies to attitudes toward mathematics through mathematical anxiety; academic motivation for attitudes toward mathematics through mathematical anxiety and academic self-efficacy for attitudes toward mathematics through mathematical anxiety are fitted.

Extended Abstract

1. Introduction

A

According to the American Psychiatric Association (2013), specific learning dis-

abilities are developmental disorders that begin during the school years and include learning difficulties in reading, writing, and mathematics (Dehaene, Molko, Cohen & Wilson, 2004). In addition to metacognitive awareness, self-efficacy, and academic motivation directly affect attitudes toward mathematics. Mathematical anxiety as a me-

* Corresponding Author:

Esmael Soleimani, PhD.

Address: Department of Psychology, Faculty of Literature and Humanities, Urmia University, Urmia, Iran.

Tel: +98 (44) 33364500

E-mail: e.soleimani@urmia.ac.ir

diating variable can affect the relationship between endogenous and exogenous variables. Mathematical anxiety is a feeling of tension, fear, and panic that disrupts a person's mathematical performance (Ashkarft, 2002). Ashkerft and Moore (2009) showed that increasing anxiety reduces significantly performance. Kargar et al. (2010) reported that mathematical performance is negatively related to mathematical anxiety. The researchers also found a negative correlation between math anxiety and attitudes toward math. Sarcam and Ogurlu (2015) believe that metacognitive awareness reduces anxiety. Legg (2009) also showed that metacognition modulates anxiety. Researchers, on the other hand, have examined the relationship between math anxiety and academic self-efficacy. Kolomesic and Kolomesic (2015) reported that lower levels of anxiety are associated with high levels of self-efficacy. The aim of this study was to investigate the structural equation model of the effect of metacognitive awareness, self-efficacy, and academic motivation on attitude towards mathematics by testing the mediating role of mathematical anxiety in patients with learning disabilities.

2. Methods

The present correlational study had a structural equation model design.

Society, sample and sampling method

The statistical population included all students with city-specific learning disabilities who were studying in 2019 (N = 368). The sample of the present study included 213 students selected using a simple random sampling method. The following questionnaires were used to collect information:

Math Anxiety Scale: This scale was developed by Balou-Glo and Zolhart and includes 20 items.

Attitude to Mathematics Scale: this scale was first developed in 1986 by Fenma and Sherman. The questionnaire consists of 18 questions and three components of confidence in their ability to do math problems (questions 1 to 6), the received mathematical usefulness (questions 7-12), and perception of the teacher's attitude (questions 18 to 13).

Academic Motivation Scale: this scale was developed by Harter and includes 33 items. This tool is a modified form of the Harter scale (1980, 1981) to measure academic motivation.

Academic Self-Efficacy Scale: This scale was developed by McIlroy and Bunting (2001) and has 10 items.

Metacognitive Awareness Questionnaire of Study Strategies: this scale was developed by Mokhtari and Richard (2000) and has three subscales: general reading strategies, problem-solving strategies, and study support strategies.

Methods: By referring to the centers of special learning disorders in Tabriz, the measurement tools were implemented.

Data were analyzed using descriptive statistics (mean and standard deviation) and structural equation modeling by AMOS software.

3. Results

Comparison of the fit indices of the proposed model and the modified model showed However, in the initial proposed model, the three fit indices of the model, including Chi-square indices, adaptive fit goodness, and normalized fit index were approved. However, the existence of other indicators showed the incompatibility of the proposed model and the need to modify the model. Therefore, two corrections were made to correlate the path of variables and the path of errors. After making changes and corrections, the model was tested again and the results showed that all the fit indices of the modified model confirmed the fit of the modified model. Also, standard coefficients of the paths showed that it is at the statistical level of $P > 0.50$, there were significant paths, including the path of metacognitive strategies to the attitude towards mathematics ($\beta=0.52$), the path of academic motivation to attitudes toward mathematics ($\beta=0.61$), the path of academic self-efficacy to attitudes toward mathematics ($\beta=0.59$), the path of metacognitive strategies to mathematical anxiety ($\beta=0.49$), the path of academic motivation to mathematical anxiety ($\beta=0.56$), the path of academic self-efficacy to mathematical anxiety ($\beta=0.62$), and the path of mathematical anxiety to attitudes toward mathematics ($\beta=0.48$). In order to evaluate the significance of intermediate relationships, the Bootstrap test and AMOS software were used and the results showed that the lower limit and upper limit of indirect paths do not affect metacognitive strategies to attitudes toward mathematics through mathematical anxiety, academic motivation to approach math lessons through math anxiety, and academic self-efficacy to attitudes toward mathematics through mathematical anxiety, and this indicates the significance of these indirect paths. Therefore, the studied conceptual model had a good fit.

4. Discussion and Conclusion

Comparing the fit indices of the proposed model and the modified model confirmed the fit of the model. To explain the results of the present study, it can be said that at first,

there was a significant relationship between metacognitive strategies and mathematical anxiety. Also, there was a significant relationship between mathematical anxiety and attitudes toward mathematics. Anxiety can be considered as an emotional state so that increasing stress and anxiety makes a person's attitude to mathematics more negative and calmness and the lack of stress makes the attitude more positive. Mathematical anxiety can be related to both variables of metacognitive strategies and attitudes toward mathematics as a mediating variable between the two. Because anxiety is a reaction to the pressures of life, education and learning, especially in children with learning disabilities, can be among the most stressful events. Children with learning disabilities experience many emotional problems (Abrams, 1986). Despite the efforts made, the first limitation of the present study is due to its correlational design and because the data were collected from students in Tabriz; therefore, caution should be exercised in generalizing the results to other provinces of Iran. According to the model fit obtained in the present study and in line with the effective mediating role of mathematical anxiety, it is suggested to use different interventions to reduce math anxiety.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All ethical principles are considered in this article.

Funding

This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

Authors' contributions

All authors equally contributed to preparing this article.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

بررسی مدل معادلات ساختاری آگاهی فراشناختی، خودکارآمدی و انگیزه تحصیلی با نگرش به درس ریاضی: با آزمون نقش واسطه‌ای اضطراب ریاضی در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص

وحید نوروززاده^۱، *اسماعیل سلیمانی^۱

۱. گروه روانشناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

چکیده

هدف بررسی مدل هدف این پژوهش، بررسی مدل معادلات ساختاری آگاهی فراشناختی، خودکارآمدی و انگیزه تحصیلی با نگرش به درس ریاضی؛ با آزمون نقش واسطه‌ای اضطراب ریاضی در مبتلایان به LD بود.

روش‌ها روش پژوهش مطالعه، همبستگی از نوع مدل معادلات ساختاری بود. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل همه دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص پایه‌های چهارم تا ششم ابتدایی استان آذربایجان شرقی بود که در نیمسال اول سال تحصیلی ۹۶-۱۳۹۷ مشغول تحصیل بودند. نمونه آماری مطالعه حاضر شامل ۲۱۳ دانش‌آموز دارای اختلال یادگیری خاص از بین جامعه آماری بود که با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند و به پرسش‌نامه‌های اضطراب ریاضی، نگرش به ریاضی، انگیزش تحصیلی، خودکارآمدی تحصیلی و پرسش‌نامه آگاهی فراشناختی از راهبردهای مطالعه پاسخ دادند.

یافته‌ها نتایج ضریب همبستگی پیرسون نشان داد که بین نگرش به ریاضی با آگاهی فراشناختی، بین خودکارآمدی تحصیلی با نگرش به ریاضی و بین نگرش به ریاضی با انگیزش تحصیلی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد و همچنین بین اضطراب ریاضی با آگاهی فراشناختی، خودکارآمدی تحصیلی، انگیزش تحصیلی درونی و بیرونی، ادراک از نگرش معلم و نگرش به ریاضی رابطه منفی معناداری وجود دارد.

نتیجه‌گیری آزمون بوت استرپ نرم‌افزار AMOS نشان داد که مسیرهای غیرمستقیم راهبردهای فراشناختی به نگرش به درس ریاضی از طریق اضطراب ریاضی، انگیزه تحصیلی به نگرش به درس ریاضی از طریق اضطراب ریاضی و خودکارآمدی تحصیلی به نگرش به درس ریاضی از طریق اضطراب ریاضی دارای برازش است.

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۲۹ آبان ۱۳۹۷

تاریخ پذیرش: ۳۰ مهر ۱۳۹۹

تاریخ انتشار: ۱۲ دی ۱۳۹۹

کلیدواژه‌ها:

فراشناخت، خودکارآمدی، انگیزه تحصیلی، نگرش به درس ریاضی، اضطراب ریاضی، اختلال یادگیری خاص

مقدمه

علت این اختلال ناشناخته است. علائم این اختلال در سال‌های ابتدایی مدرسه به صورت تأخیر در یادگیری شمارش و استفاده از استراتژی‌های محاسباتی کارآمد و مشکل مداوم در به‌خاطر سپاری و یادآوری فرمول‌های محاسباتی است، شیوع این اختلال در بیشتر پژوهش‌ها حدود ۶ درصد گزارش شده است (کونگ، پنگ، انگ و کونگ^۱، ۲۰۱۶).

در محیط‌های آموزشی علاوه بر عوامل بیرونی، ذهنیت و احساسات نیز می‌توانند عامل مهمی در ایجاد نگرش باشند، به نحوی که احساس مثبت یا منفی موجب ایجاد علاقه یا تنفر در فرد نسبت به مسائل مختلف می‌شود.

با استناد به تعریف مک لود از نگرش می‌توان گفت که نگرش پاسخی مؤثر است که دربرگیرنده احساسات مثبت و منفی با

با استناد به انجمن روان‌پزشکی آمریکا^۱ (۲۰۱۳) اختلالات یادگیری خاص جزء اختلالات رشدی هستند که در سال‌های مدرسه شروع می‌شوند و معمولاً پیش از آن تشخیص داده نمی‌شوند و شامل مشکلات یادگیری در زمینه‌های خواندن^۲، نوشتن^۳ و ریاضیات^۴ است. برخی کودکان علی‌رغم داشتن هوش طبیعی و بهره‌مندی از آموزش مناسب، مشکلات عدیده‌ای در زمینه محاسبات (ریاضی) دارند (داهان، مولکو، کوهن و ویلسون^۵، ۲۰۰۴).

1. American Psychiatric Association
2. Dyslexia
3. Dysgraphia
4. Dyscalculia
5. Dehaene, Molko, Cohen & Wilson

6. Keong, Pang, Eng & Keong

* نویسنده مسئول:

دکتر اسماعیل سلیمانی

نشانی: ارومیه، دانشگاه ارومیه، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، گروه روانشناسی.

تلفن: +۹۸ (۴۴) ۳۳۳۶۴۵۰۰

پست الکترونیکی: e.soleimani@urmia.ac.ir

است (عبدالله^{۱۳}، ۲۰۱۵). فراشناخت ابتدا توسط فلاول عنوان شده است. فلاول مطرح می کند که دانش فراشناختی به دانش و باورهای فرد نسبت به ذهنیت خود و آگاهی از آنچه در حال انجام دادن آن است، برمی گردد (به نقل از رستم اوغلی، موسی زاده، رضازاده و رستم اوغلی، ۱۳۹۲).

ارمورد، فراشناخت را به این شکل تعریف کرده، «آنچه ما درباره فرایندهای شناختی خود و چگونگی استفاده از این فرایندها برای یادگیری و به خاطر سپاری می دانیم». فراشناخت در فرایند آموزش نقش مهمی را بازی می کند، زیرا فرد را قادر می سازد تا قدرت تصمیم گیری و پیش را در خود رشد داده و میزان مؤثر بودن آن را ارزیابی کند. به عبارت دیگر، فراشناخت کمک می کند تا یادگیرنده با فرایند یادگیری در تماس نزدیک باشد (کوستا و کالیک^{۱۴}، ۲۰۰۱).

بیشتر مطالعات گزارش کرده اند که بین فراشناخت یادگیرندگان مؤثر و غیرمؤثر تفاوت وجود دارد. فراشناخت یادگیرندگان مؤثر استراتژیک تر است، رفتار حل مسئله در آنها ذهنی بوده و بهتر می توانند نمرات خود را پیش بینی کنند (گارنر و الکساندر^{۱۵}، ۱۹۸۹؛ وادهان و استندر^{۱۶}، ۱۹۹۴).

تحقیقات نشان داده، دانش آموزان دارای آگاهی فراشناختی بالا، پیشرفت و عملکرد تحصیلی (کوچاک و بایاجی^{۱۷}، ۲۰۱۰) بیشتری را نشان می دهند. در فرایند حل مسائل ریاضی نیز فراشناخت برای پیش فرایند حل مسئله و بررسی راه حل به کار می رود (فونکه^{۱۸}، ۲۰۱۰).

بدال^{۱۹} (۲۰۱۲) نیز فراشناخت را عامل مهم در حل مسئله و فرایند یادگیری و نیز دست یابی به پیشرفت تحصیلی، همچنین به عنوان یک پیش بینی کننده قوی یادگیری به شمار می آورد. علاوه بر ارتباط فراشناخت با نگرش که در بالا بحث شد، خودکارآمدی به دلیل ارتباط مستقیم با یادگیری ریاضی (آکای و بوز^{۲۰}، ۲۰۱۰) و نیز تأثیر غیرقابل اغماض نحوه نگرش بر یادگیری می تواند متغیر باشد.

خودکارآمدی افکار یا عقایدی که افراد در مورد توانایی های خود دارند و انتظار دارند تا در عملکرد به خصوصی به نتیجه دلخواه برسند و این عامل می تواند تأثیر منفی یا مثبت روی عملکرد داشته باشد (بندورا^{۲۱}، ۱۹۸۶).

شدت متوسط و ثبات منطقی است. او نگرش را به عنوان نوعی از عملکرد، احساس یا تفکر می داند که نشان دهنده عقاید و موقعیت فرد است.

عواطف و احساسات در ارتباط با یادگیری و یاد دادن ریاضیات نیز بسیار مورد توجه اند. واکنش های عاطفی پر تکرار هنگام انجام عملیات ریاضی به صورت عادت در می آیند و نگرشی به ریاضیات در فرد ایجاد می شود (مکلود^۲، ۱۹۹۲) و این نگرش در آموختن و یاد دادن ریاضیات نقش کلیدی دارد.

هارت^۳ (۱۹۸۹) یک تعریف چندبُعدی از نگرش به ریاضی مطرح کرده که شامل ابعاد زیر است: پاسخ هیجانی به ریاضی (منفی و مثبت)، مفهوم ریاضی و گرایش رفتاری. زن و مارتینو نگرش به ریاضی را به عنوان سوگیری احساسی منفی یا مثبت تعریف می کنند. عواطف منفی دانش آموز همانند ترس از ریاضی، تنفر از تکالیف، خستگی از کلاس ریاضی متغیرهای شناختی در مورد نگرش به ریاضی هستند (اوزلو^۴، ۲۰۰۱).

نگرش به ریاضی یک متغیر مهم است که دربرگیرنده چگونگی رفتارهای دانش آموزان و نحوه مدیریت انگیزه ها در ارتباط با درس ریاضی است. به عبارت دیگر نگرش تعیین کننده احساسات شخصی است. همین نگرش ضعیف و منفی به ریاضی از عواملی است که مشارکت کمتر فرد در دروس مرتبط با ریاضی را سبب می شود.

ماب و اسکلوگلمن نیز مطرح می کند که نگرش ممکن است فرد را به سوی الگوها یا احساسات خاصی در حوزه های، به خصوص هدایت کند. باور به ناتوانی در ریاضی نگرش اجتنابی را در فرد تقویت می کند. نوع نگرش دانش آموز به ریاضی هم در محیط کلاس و هم خارج از کلاس در یادگیری بسیار تأثیرگذار است (رویستر، کیم هریس، اسکوپز^۵، ۱۹۹۹).

معلم نیز نقش بسیار مهمی در ایجاد نگرش منفی و مثبت در دانش آموزان ایفا می کند، چرا که معلم در موفقیت دانش آموز در فرایند آموزش فاکتور ارزشمندی است (باشار و یاووز^{۱۱}، ۲۰۰۳). از آنجا که افراد دارای انگیزش درونی دارای نیروی فراشناخت بالا هستند (آجی سوکسمو و ساپوتری^{۱۲}، ۲۰۱۷)، این متغیر می تواند به عنوان متغیری تأثیرگذار تلقی شود.

در طول چهل سال گذشته فراشناخت یکی از موضوعاتی بوده است که توجه روان شناسان زیادی را به خود جلب کرده

13. Abdellah

14. Costa and Kallick

15. Garner & Alexander

16. Vadhan & Stander

17. Koçak & Boyacı

18. Funke

19. Bedel

20. Akay & Boz

21. Bandura

7. McLeod

8. Hart

9. Özlü

10. Royster, Kim Harris & Schoeps

11. Başer & Yavuz

12. Ajisuksmo & Saputri

انگیزش بر کمیت دانش، مهارت‌ها و رقابت اثرگذار است و به خودکارآمدی و خودپنداره بهتر و بهزیستی روان‌شناختی می‌انجامد. از بین انگیزش درونی و بیرونی نیز بیشترین تأکید بر انگیزش درونی است، به طوری که تئوری‌های انگیزشی به انگیزش درونی و تئوری‌های رفتاری به انگیزش بیرونی تأکید دارند.

علاوه بر متغیرهایی که به صورت مستقیم، نگرش به ریاضی را تحت تأثیر قرار می‌دهند، بر اساس مدلی که در مطالعه حاضر در تصویر شماره ۱ ارائه شده است، اضطراب ریاضی به عنوان متغیر واسطه‌ای احتمالاً می‌تواند رابطه متغیرهای درون‌زاد و برون‌زاد را تحت تأثیر قرار دهد. اضطراب ریاضی احساس تنش، ترس و وحشتی است که در عملکرد ریاضی فرد اختلال ایجاد می‌کند.

اضطراب، عاملی تعیین‌کننده در عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی است. در محیط آموزشی اضطراب ریاضی وصف‌کننده‌ی اضطرابی است که تأثیر منفی در عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دارد که این تأثیر، موضوع مطالعات زیادی بوده است، به طوری که آشکرفت و مور نشان دادند که افزایش اضطراب موجب کاهش معناداری در عملکرد می‌شود.

دانش‌آموزانی که از اضطراب ریاضی رنج می‌برند، معمولاً از شرکت در کلاس‌های ریاضی یا شرکت در دوره‌های آموزشی که مربوط به آینده شغلی است، سرباز می‌زنند (آلوس، رودریگوس، روچا و کوتینهو ۲۰۱۶).

مطالعه حمید، شاهریل، ماتزین و موندیا نشان داد که پیشرفت در ریاضی با اضطراب ریاضی به صورت منفی همبستگی دارد. ساریجام و اغورلو^{۲۶} (۲۰۱۵) معتقد است که آگاهی فراشناختی کاهنده میزان اضطراب است.

لگ^{۲۷} (۲۰۰۹) نیز در پژوهش خود نشان داد که فراشناخت تعدیل‌کننده اضطراب است. از سوی دیگر محققانی نیز رابطه اضطراب ریاضی با خودکارآمدی تحصیلی را بررسی کرده‌اند. کولومسیکی و کولومسیکی می‌گوید اضطراب پایین در نتیجه خودکارآمدی بالاست.

کوک نیز بین اضطراب ریاضی و خودکارآمدی رابطه منفی را نشان داده است. سزگین ممنون و آککایا نیز رابطه اضطراب ریاضی با نگرش را بررسی کرده و بدین نتیجه رسیدند که رابطه بین اینها منفی است. حاجی مروغلو نیز می‌گوید که نگرش مثبت به ریاضی با اضطراب ریاضی کمتر همبسته است.

ینیلمز، گیرگینر و اوزون معتقدند که اضطراب ریاضی و نگرش به ریاضی نقش مهمی در موفقیت دانشجویان در درس ریاضی دارند، به طوری که وقتی نگرش ما مثبت است از انجام تکلیف

خودکارآمدی یک ویژگی مؤثر در شکل دادن به رفتار، قضاوت درباره قابلیت‌های فردی در سازماندهی و انجام اعمال است (بندورا، ۱۹۸۶). بندورا اظهار می‌دارد که این ویژگی تأثیر قدرتمندی روی انتخاب‌ها، تلاش، مقاومت و احساسات مرتبط با تکالیف دارد. به دلیل تأثیر خودکارآمدی بر عملکرد تحصیلی (بونگ^{۲۲}، ۲۰۰۱)، این متغیر می‌تواند از عوامل مؤثر بر عملکرد ریاضی نیز باشد.

تحقیقات نیز نشان داده خودکارآمدی عاملی است که می‌تواند به عنوان تعیین‌کننده، فرایند یادگیری، پیشرفت تحصیلی و سطح انگیزش فرد قلمداد شود (بندورا^{۲۳}، ۱۹۹۳). بندورا معتقد است خودکارآمدی به دلیل داشتن نقش کلیدی در انجام رفتارهای تعیین‌کننده و ایجاد احساس اعتماد به نفس در قابلیت فرد برای حل مسائل تأثیرگذار است.

محققان تا حدی به اهمیت خودکارآمدی اذعان دارند که خودکارآمدی ریاضی را در انتخاب شغل پیش‌بینی‌کننده نیرومندتری نسبت به آزمون عملکرد می‌دانند.

راندهاوا، بیمر و لاندبرگ^{۲۴} (۱۹۹۳) دریافتند که خودکارآمدی ریاضی تعدیل‌کننده تأثیر نگرش به ریاضی است. آکای و بوز گزارش کرده‌اند که نگرش مثبت افزایش‌دهنده خودکارآمدی و نگرش منفی کاهنده آن است. حتی این نیز ثابت شده که دانشجویان خودکارآمدتر به رشته‌هایی که با ریاضیات سروکار دارند، نگرش مثبت‌تری دارند (بتز و هاکت^{۲۵}، ۱۹۸۳).

از میان انواع انگیزش‌ها، انگیزش تحصیلی عاملی است که نگرش تحصیلی، از جمله نگرش به ریاضی می‌تواند تحت تأثیر آن باشد. انگیزش تحصیلی نوعی برانگیختگی عاطفی و شناختی است که پیشرفت در محیط آموزشی را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد.

نظریه خودتعیین‌گری دسی و رایان، چارچوب ارزنده‌ای برای مفهوم‌سازی انگیزش تحصیلی فراهم می‌سازد. این نظریه فرض می‌کند که میل به آموختن برای همه افراد جزء نیازهای اولیه است، این میل به واسطه عوامل محیطی می‌تواند تحریک و یا سرکوب شود.

نظریه خودتعیین‌گری در حوزه انگیزش تحصیلی بسیار مورد توجه بوده و تحقیقات زیادی در این حوزه انجام شده است، بیشتر پژوهش‌ها نشان داده که انگیزش بر یادگیری و عملکرد دانش‌آموزان مؤثر است و متقابلاً یادگیری نیز انگیزش را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

22. Bong

23. Bandura

24. Randhawa, Beamer & Lundberg

25. Betz & Hackett

26. Saricam & Ogurlu

27. Legg

یادگیری ۰/۹۰ و برای زیرمقیاس اضطراب سنجش ۰/۸۹ و برای کل مقیاس نیز ضریب آلفای ۰/۹۲ به دست آمد.

همچنین رجبی و حریرزوی، مقدار ۰/۸۹ را با استفاده از آلفای کرونباخ برای این پرسش نامه گزارش کرده اند که نشانگر پایایی مناسب این ابزار است. در پژوهش حاضر نیز برای بررسی روایی این پرسش نامه از تحلیل عاملی استفاده شد.

در ساختار عاملی مقیاس اضطراب ریاضی از هر دو روش تحلیل عاملی اکتشافی و تحلیل عاملی تأییدی استفاده شد. پس از انجام تحلیل عاملی اکتشافی با چرخش های مختلف، در نهایت بر اساس ساختار نظری مقیاس اضطراب ریاضی تعداد عوامل استخراج شده، ارزش های ویژه و درصد تبیین واریانس تصمیم گرفته شد تا از تحلیل عاملی اکتشافی به روش تحلیل مؤلفه های اصلی با چرخش واریماکس در سطح ماده استفاده شود.

نتایج آزمون های میزان کفایت نمونه برداری کیسر، میسر و الکین (KMO) برابر با ۰/۸۲ و معناداری آزمون کرویت بارتلت نشان دهنده این است که تعداد نمونه و ماتریس همبستگی برای این تحلیل مناسب است.

همچنین در پژوهش حاضر نیز ضریب اعتبار مقیاس اضطراب ریاضی با روش آلفای کرونباخ ۰/۷۱ به دست آمد. می توان گفت که ضرایب آلفای به دست آمده به لحاظ روان سنجی رضایت بخش است.

مقیاس نگرش به ریاضی: برای سنجش نگرش ریاضی از مقیاس نگرش ریاضی فنما شرمن فرم تجدید نظر شده استفاده می شود. این پرسش نامه اولین بار در سال توسط فنما شرمن تهیه شده و چند بار مورد تجدید نظر قرار گرفت. در این پژوهش جدیدترین نسخه تجدید نظر شده آن مورد استفاده قرار می گیرد.

پرسش نامه مشتمل بر هجده سؤال و سه مؤلفه اطمینان به توانایی های خود در انجام مسائل ریاضی با سؤالات یک الی شش، سودمندی دریافت شده ریاضی با سؤالات هفت تا دوازده و ادراک از نگرش معلم با سؤالات سیزده تا هجده است.

درجه بندی پرسش نامه در مقیاس لیکرت پنج درجه ای است از «کاملاً موافقم» تا «کاملاً مخالفم» امتیاز یک تا پنج تعلق می گیرد، به طوری که مجموع ارزش های به دست آمده در هر مقیاس به عنوان نگرش فرد در مورد ریاضیات در نظر گرفته شد که بدین ترتیب نمره های پاسخ گویان پس از هم جهت کردن گویه ها از طریق کدگذاری مجدد، بین محدوده های ممکن هجده و نود قرار گرفت.

نمره بالای هر پاسخ گو، نشان دهنده نگرش مثبت به ریاضی و نمره پایین نشان دهنده نگرش منفی او به ریاضی است (کبیری، ۱۳۸۸). روایی و پایایی مقیاس های نگرش ریاضی فنما شرمن در پژوهش های متعدد داخلی و خارجی بررسی شده است.

لذت می بریم و وقتی نگرش منفی از تکلیف دوری می کنیم که همین دوری کردن اضطراب ریاضی محسوب می شود. عسگری نیز اثبات کرد که افراد دارای اضطراب ریاضی بالا انگیزه کمتری دارند.

با توجه به موارد مطرح شده، دانش آموزان دارای ناتوانی یادگیری با دشواری هایی در زمینه مهارت های اجتماعی، قابلیت های هیجانی و کاستی هایی در رشد عاطفی و رفتاری مواجه هستند؛ بنابراین در محیط آموزشی، مشکلاتی را تجربه می کنند. از این رو، هدف کلی پژوهش حاضر بررسی مدل معادلات ساختاری آگاهی فراشناختی، خودکارآمدی و انگیزه تحصیلی با نگرش به درس ریاضی: با آزمون نقش واسطه ای اضطراب ریاضی در مبتلایان به LD است.

روش

پژوهش حاضر از نوع همبستگی و مدل معادلات ساختاری است.

جامعه، نمونه و روش نمونه گیری: جامعه آماری پژوهش حاضر شامل دانش آموزان دختر و پسر پایه های چهارم تا ششم دارای اختلال یادگیری خاص استان آذربایجان شرقی بود که در نیمسال اول سال تحصیلی ۱۳۹۶-۱۳۹۷ مشغول تحصیل بودند (N=۳۶۸).

نمونه مطالعه حاضر شامل ۲۱۳ دانش آموز دارای اختلال یادگیری خاص از بین جامعه آماری بود که با استفاده از روش نمونه گیری تصادفی ساده انتخاب شدند. لوهلین^{۲۸} (۱۹۹۲) پیشنهاد می کند که برای بررسی مدل ساختاری که در آن دو تا چهار عامل شرکت دارند، پژوهشگر باید روی گردآوری دست کم صد تا دویست مورد برنامه ریزی کند. برای گردآوری اطلاعات از ابزار پرسش نامه های زیر استفاده شده است:

مقیاس اضطراب ریاضی: مقیاس تجدید نظر شده اضطراب ریاضی توسط ریچاردسون و سویین^{۲۹} (۱۹۷۲) ۲۵ سؤال تدوین شد که در سال ۲۰۰۷ توسط بالوگلو و زل مارت با استفاده از تحلیل عاملی آن را از ۲۵ گویه به ۲۰ گویه کاهش دادند که در قالب طیف لیکرت پنج گزینه ای به صورت هرگز، کمی، تا حدودی، زیاد و خیلی زیاد با نحوه امتیازدهی از یک تا پنج طراحی شده است (پلاک و پارکر، ۱۹۸۲).

این پرسش نامه توسط توسط رجبی و حریرزوی به فارسی برگردانده شده است. پلاک و پارکر به منظور هنجاریابی مقیاس تجدید نظر شده اضطراب ریاضی، آن را روی ۱۷۰ نفر از دانشجویان ریاضی اجرا کردند که ضریب آلفای مقیاس اضطراب

28. Loehlin

29. Richardson & Suinn

اکتشافی و تحلیل عاملی تأییدی استفاده شد.

پس از انجام تحلیل عاملی اکتشافی با چرخش های مختلف، در نهایت بر اساس ساختار نظری پرسش نامه انگیزه تحصیلی تعداد عوامل استخراج شده، ارزش های ویژه و درصد تبیین واریانس تصمیم گرفته شد تا از تحلیل عاملی اکتشافی به روش تحلیل مؤلفه های اصلی با چرخش واریماکس در سطح ماده استفاده شود.

نتایج آزمون های میزان کفایت نمونه برداری کیسر، میسر و الکین (KMO) برابر با ۰/۸۰ و معناداری آزمون کرویت بارتلت نشان دهنده این است که تعداد نمونه و ماتریس همبستگی برای این تحلیل مناسب است.

همچنین در پژوهش حاضر نیز ضریب اعتبار پرسش نامه انگیزه تحصیلی با روش آلفای کرونباخ ۰/۶۵ به دست آمد. می توان گفت که ضرایب آلفای به دست آمده به لحاظ روان سنجی رضایت بخش است.

مقیاس خودکارآمدی تحصیلی: در این پژوهش برای سنجش خودکارآمدی تحصیلی از پرسش نامه خودکارآمدی تحصیلی که توسط مک ایلروی و بانتینگ ساخته شده، استفاده شد. این پرسش نامه شامل ده گویه است. نمره گذاری این مقیاس بر اساس یک مقیاس لیکرت هفت درجه ای از کاملاً مخالفم، یک؛ مخالفم، دو؛ کمی مخالفم، سه؛ نظری ندارم، چهار؛ کمی موافقم، پنج؛ موافقم، شش و کاملاً موافقم، هفت است.

مک ایلروی و بانتینگ ضریب اعتبار مقیاس را ۰/۸۱ اعلام کرده اند. همچنین برای اعتبار سازه آن از تحلیل عاملی تأییدی استفاده شده که شاخص های به دست آمده نشان از برازندگی مناسب پرسش نامه با داده ها دارد. از طرفی ضریب روایی این مقیاس با مؤلفه نگرانی از مقیاس تجدید نظر شده اضطراب بنسون و الزهار $r=0.71/42$ گزارش شده است.

همچنین ضریب روایی این مقیاس با مؤلفه خودکارآمدی از مقیاس باورهای انگیزشی و راهبردهای یادگیری خودتنظیمی (MSLQ) $r=0.71$ محاسبه شده است (داوری، لواسانی و اژه ای، ۱۳۹۱).

در پژوهش حاضر نیز برای بررسی روایی این پرسش نامه از تحلیل عاملی استفاده شد. در ساختار عاملی پرسش نامه خودکارآمدی تحصیلی از هر دو روش تحلیل عاملی اکتشافی و تحلیل عاملی تأییدی استفاده شد.

پس از انجام تحلیل عاملی اکتشافی با چرخش های مختلف، در نهایت بر اساس ساختار نظری پرسش نامه خودکارآمدی تحصیلی تعداد عوامل استخراج شده، ارزش های ویژه و درصد تبیین واریانس تصمیم گرفته شد تا از تحلیل عاملی اکتشافی به روش تحلیل مؤلفه های اصلی با چرخش واریماکس در سطح ماده استفاده شود. نتایج آزمون های میزان کفایت نمونه برداری

تحقیقاتی، روایی سازه (برادبوکس، المور، پدرس و بلیر، ۱۹۸۱) و روایی عاملی (آنیل، ارنست، مک لین و تمپلتون، ۱۹۸۸)، خداداد نژاد و رضویه، سیف و طاهری این مقیاس ها را تأیید کردند (نقل از کبیری، ۱۳۸۸).

در پژوهش حاضر نیز برای بررسی روایی این پرسش نامه از تحلیل عاملی استفاده شد. در ساختار عاملی مقیاس نگرش ریاضی از هر دو روش تحلیل عاملی اکتشافی و تحلیل عاملی تأییدی استفاده شد. پس از انجام تحلیل عاملی اکتشافی با چرخش های مختلف، در نهایت بر اساس ساختار نظری مقیاس نگرش ریاضی تعداد عوامل استخراج شده، ارزش های ویژه و درصد تبیین واریانس تصمیم گرفته شد تا از تحلیل عاملی اکتشافی به روش تحلیل مؤلفه های اصلی با چرخش واریماکس در سطح ماده استفاده شود.

نتایج آزمون های میزان کفایت نمونه برداری کیسر، میسر و الکین (KMO) برابر با ۰/۷۹ و معناداری آزمون کرویت بارتلت نشان دهنده این است که تعداد نمونه و ماتریس همبستگی برای این تحلیل مناسب است.

همچنین در پژوهش حاضر نیز ضریب اعتبار مقیاس نگرش ریاضی با روش آلفای کرونباخ ۰/۶۹ به دست آمد. می توان گفت که ضرایب آلفای به دست آمده به لحاظ روان سنجی رضایت بخش است.

مقیاس انگیزش تحصیلی: برای سنجش انگیزه تحصیلی از پرسش نامه ای که توسط هارتر تدوین شده، استفاده شد. این پرسش نامه شامل ۳۳ گویه است و هدف آن بررسی انگیزش تحصیلی است. نمره گذاری این مقیاس بر اساس مقیاس لیکرت (هیچ وقت، یک؛ به ندرت، دو؛ گاهی اوقات، سه؛ اکثر اوقات، چهار و تقریباً همیشه، پنج) است.

این ابزار، شکل اصلاح شده مقیاس هارتر به عنوان یک ابزار سنجش انگیزش تحصیلی است. همان گونه که بیان شد مقیاس اصلی هارتر، انگیزش تحصیلی را با سؤال های دوقطبی می سنجد که یک قطب آن انگیزش درونی و قطب دیگر انگیزش بیرونی است و پاسخ آزمودنی به موضوع هر سؤال فقط می تواند یکی از دلایل بیرونی یا درونی را در بر داشته باشد.

از آنجا که در بسیاری از موضوع های تحصیلی انگیزه های درونی و بیرونی هر دو نقش دارند؛ لپر، کورپوس و لینگر مقیاس هارتر را به شکل مقیاس های معمول درآوردند که هر سؤال تنها یکی از دلایل انگیزش درونی و بیرونی در نظر می گیرد.

فرم فارسی این مقیاس به وسیله ظهیری و رجیبی مورد اعتباریابی قرار گرفته است. در پژوهش حاضر نیز برای بررسی روایی این پرسش نامه از تحلیل عاملی استفاده شد. در ساختار عاملی پرسش نامه انگیزه تحصیلی از هر دو روش تحلیل عاملی

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد نمونه‌های مورد مطالعه در متغیرها و مؤلفه‌های آن

متغیر / مؤلفه	تعداد	میانگین \pm انحراف استاندارد
اطمینان به انجام ریاضی	۲۱۳	۲۲/۵۴ \pm ۴/۲۵
سودمندی دریافت شده ریاضی	۲۱۳	۱۹/۳۴ \pm ۳/۶۷
ادراک از نگرش معلم	۲۱۳	۲۰/۹۱ \pm ۳/۶۴
نگرش به ریاضی	۲۱۳	۶۱/۶۷ \pm ۹/۸۷
انگیزش تحصیلی درونی	۲۱۳	۵۲/۱۲ \pm ۸/۴۵
انگیزش تحصیلی بیرونی	۲۱۳	۳۵/۳۴ \pm ۷/۴۲
انگیزش تحصیلی کل	۲۱۳	۸۴/۱۷ \pm ۱۴/۳۳
خودکارآمدی تحصیلی	۲۱۳	۵۳/۳۷ \pm ۷/۴۸
اضطراب ریاضی	۲۱۳	۶۲/۳۱ \pm ۹/۹۱
حیطه راهبردهای کلی خواندن	۲۱۳	۵۱/۲۷ \pm ۶/۳۳
حیطه راهبردهای حل مسئله	۲۱۳	۳۳/۱۳ \pm ۴/۶۷
راهبردهای حمایت خواندن	۲۱۳	۳۴/۰۲ \pm ۴/۰۹
آگاهی فراشناختی	۲۱۳	۱۰۳/۱۹ \pm ۱۲/۵۹

مجله علمی پژوهشی
ناتوانی های یادگیری

سه عامل دارد که گویه‌های هر عامل بر اساس نظر سازندگان پرسش‌نامه (مختاری و ریچارد، ۲۰۰۲) بدین شرح است: خرده‌مقیاس راهبردهای مطالعه کلی (۱، ۳، ۴، ۷، ۱۰، ۱۴، ۱۷، ۱۹، ۲۲، ۲۳، ۲۵، ۲۶ و ۲۹)؛ خرده‌مقیاس راهبردهای مطالعه حل مسئله (۸، ۱۱، ۱۳، ۱۶، ۱۸، ۲۱، ۲۷ و ۳۰) و خرده‌مقیاس مطالعه حمایتی (۲، ۵، ۶، ۹، ۱۲، ۱۵، ۲۰، ۲۴ و ۲۸).

روایی پرسش‌نامه با استفاده از نظر متخصصین و صاحب‌نظران این موضوع تأیید و پایایی آن نیز با آلفای کرونباخ ۰/۹۸ تعیین شده است (جوادی و همکاران، ۱۳۸۹). گویه‌های پرسش‌نامه از تحقیق چاری، سماوی و کردستانی با عنوان انطباق و بررسی شاخص‌های روان‌سنجی پرسش‌نامه راهبردهای فراشناختی خواندن در دانش‌آموزان اقتباس شده است.

در پژوهش حاضر نیز برای بررسی روایی این پرسش‌نامه از تحلیل عاملی استفاده شد. در ساختار عاملی پرسش‌نامه، پرسش‌نامه آگاهی فراشناختی از هر دو روش تحلیل عاملی اکتشافی و تحلیل عاملی تأییدی استفاده شد.

پس از انجام تحلیل عاملی اکتشافی با چرخش‌های مختلف، در نهایت بر اساس ساختار نظری پرسش‌نامه، پرسش‌نامه آگاهی فراشناختی تعداد عوامل استخراج شده، ارزش‌های ویژه و درصد تبیین واریانس تصمیم گرفته شد تا از تحلیل عاملی اکتشافی به روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی با چرخش واریماکس در سطح ماده

کیسر، میسر و الکین (KMO) برابر با ۰/۸۴ و معناداری آزمون کرویت بارتلت نشان‌دهنده این است که تعداد نمونه و ماتریس همبستگی برای این تحلیل مناسب است.

همچنین در پژوهش حاضر نیز ضریب اعتبار پرسش‌نامه خودکارآمدی تحصیلی با روش آلفای کرونباخ ۰/۷۳ به دست آمد. می‌توان گفت که ضرایب آلفای به دست آمده به لحاظ روان‌سنجی رضایت‌بخش است.

پرسش‌نامه آگاهی فراشناختی از راهبردهای مطالعه: پرسش‌نامه آگاهی فراشناختی از راهبردهای مطالعه مختاری و ریچارد استفاده شده است. این پرسش‌نامه آگاهی فراشناختی از راهبردهای خواندن دانشجویان را در سه مقیاس راهبردهای کلی خواندن، راهبردهای حل مسئله و راهبردهای حمایتی مطالعه می‌سنجد.

سؤال‌های هر مقیاس به طور جداگانه تنظیم و مشخص شده است. این پرسش‌نامه، سی ماده و سه حیطه دارد: حیطه راهبردهای کلی خواندن با سیزده ماده، حیطه راهبردهای حل مسئله با هشت ماده و حیطه راهبردهای حمایت خواندن با نه سؤال.

پاسخ‌های هر گزینه در مقیاس پنج درجه‌ای لیکرت تنظیم شد. حداقل و حداکثر امتیاز هر سؤال صفر تا صد بود. این پرسش‌نامه

جدول ۲. ماتریس همبستگی متغیرهای مورد مطالعه بر اساس آزمون ضریب همبستگی پیرسون

متغیرها	آماره	۱	۲	۳	۴
خودکارآمدی تحصیلی	R Sig	۱			
انگیزه تحصیلی	R Sig	۰/۴۹۷ ۰/۰۰۰	۱		
اضطراب ریاضی	R Sig	-۰/۵۰۱ ۰/۰۰۰	-۰/۴۸۷ ۰/۰۰۰	۱	
آگاهی فراشناختی	R Sig	۰/۶۳۷ ۰/۰۰۰	۰/۴۳۸ ۰/۰۰۰	-۰/۵۳۱ ۰/۰۰۰	۱
نگرش به درس ریاضی	R Sig	۰/۳۱۲ ۰/۰۰۰	۰/۳۹۷ ۰/۰۰۰	۰/۴۴۴ ۰/۰۰۰	۰/۵۳۷ ۰/۰۰۰

محمد علی پوروشی
نا توانی های یادگیری

استفاده شود. سپس انتخاب نمونه از بین دانش آموزان پایه ابتدایی انجام گرفته و ابزارهای اندازه گیری اجرا شد. در تحلیل داده ها ابتدا با روش های آمار توصیفی (MI-SD) داده ها را خلاصه کرده و بعد با استفاده از روش های آمار استنباطی ضریب همبستگی پیرسون با رعایت پیش فرض های آن در نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ و نتایج مدل معادلات ساختاری بر اساس نرم افزار AMOS تحلیل شدند.

نتایج

از بین ۲۱۳ شرکت کننده در مطالعه حاضر ۸۹ نفر سوم ابتدایی، ۷۳ نفر چهارم ابتدایی و ۵۱ نفر ششم ابتدایی بودند.

قبل از اجرای آزمون پارامتریک ضریب همبستگی پیرسون جهت بررسی فرض نرمال بودن داده ها از آزمون کولموگوروف اسمیرنوف استفاده شد. نتایج نشان داد آماره Z کولموگوروف اسمیرنوف برای متغیرهای مورد مطالعه در سطح $(P \geq 0.05)$ معنادار نیست، یعنی توزیع متغیرها نرمال است.

نتایج آزمون های میزان کفایت نمونه برداری کیسر، میسر و الکین (KMO) برابر با ۰/۷۶ و معناداری آزمون کرویت بارلت نشان دهنده این است که تعداد نمونه و ماتریس همبستگی برای این تحلیل مناسب است.

همچنین در پژوهش حاضر نیز ضریب اعتبار پرسش نامه آگاهی فراشناختی با روش آلفای کرونباخ ۰/۶۷ به دست آمد. می توان گفت که ضرایب آلفای به دست آمده به لحاظ روان سنجی رضایت بخش است.

روش اجرا: ابتدا مجوز لازم جهت انجام پژوهش توسط مسئولین مربوطه در دانشگاه اخذ و برای اجرا به ترتیب به اداره کل آموزش و پرورش شهرستان تبریز، اداره کل آموزش و پرورش استثنایی و مراکز اختلالات یادگیری خاص آن شهر مراجعه و لیست مورد نظر جهت انتخاب تصادفی ساده نمونه تهیه شد.

جدول ۳. مقایسه شاخص های برازندگی مدل پیشنهادی و اصلاح شده

شاخص ها	CMIN/DF	GFI	AGFI	IFI	TLI	CFI	PNFI	RMSEA
بازه قابل قبول	۱ تا ۵	> ۰/۹۰	> ۰/۸۰	> ۰/۹۰	> ۰/۹۰	> ۰/۹۰	> ۰/۵۰	> ۰/۰۸
مدل پیشنهادی اولیه	۲/۹۹	۰/۸۷	۰/۸۳	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۹	۰/۵۹	۰/۰۷۹
وضعیت برازش	برازش	عدم برازش	برازش	عدم برازش	عدم برازش	عدم برازش	برازش	عدم برازش
مدل اصلاح شده نهایی	۳/۲۱	۰/۹۰	۰/۸۵	۰/۹۱	۰/۹۰	۰/۹۱	۰/۶۳	۰/۰۸۴
وضعیت برازش	برازش	برازش	برازش	برازش	برازش	برازش	برازش	برازش

محمد علی پوروشی
نا توانی های یادگیری

جدول ۴. نتایج آزمون بوت استرپ برای مسیرهای غیرمستقیم

متغیر پیش‌بین	متغیر میانجی	متغیر ملاک	نمونه‌گیری مجدد	حد پایین	حد بالا	فاصله اطمینان
راهبردهای فراشناختی	اضطراب ریاضی	نگرش به ریاضی	۲۱۳	۰/۰۰۹	۰/۱۴۲	۰/۹۵
انگیزه تحصیلی	اضطراب ریاضی	نگرش به ریاضی	۲۱۳	۰/۰۲۳	۰/۱۸۲	۰/۹۵
خودکارآمدی تحصیلی	اضطراب ریاضی	نگرش به ریاضی	۲۱۳	۰/۰۱۹	۰/۱۵۱	۰/۹۵

مجله علمی پژوهشی
 ناتوانی های یادگیری

حد بالای مسیرهای غیرمستقیم راهبردهای فراشناختی به نگرش به درس ریاضی از طریق اضطراب ریاضی، انگیزه تحصیلی به نگرش به درس ریاضی از طریق اضطراب ریاضی و خودکارآمدی تحصیلی به نگرش به درس ریاضی از طریق اضطراب ریاضی صفر را دربرنمی‌گیرند و این حاکی از معنادار بودن این مسیرهای غیرمستقیم است؛ بنابراین مدل مفهومی مورد بررسی دارای برازش است.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج ضریب همبستگی پیرسون نشان داد بین نگرش به ریاضی با آگاهی فراشناختی، بین خودکارآمدی تحصیلی با نگرش به ریاضی و بین نگرش به ریاضی با انگیزش تحصیلی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

همچنین بین اضطراب ریاضی با آگاهی فراشناختی، خودکارآمدی تحصیلی، انگیزش تحصیلی درونی و بیرونی، ادراک از نگرش معلم و نگرش به ریاضی رابطه منفی معناداری وجود دارد.

نتایج این پژوهش با مطالعه باباخانی^{۳۰} (۲۰۱۱)، مقصود^{۳۱} (۱۹۹۸) و لگ (۲۰۰۹) همسو و با یافته آجی سوکسمو و ساپوتری (۲۰۱۷) همسو است. تجارب معلمان در تدریس ریاضی نشان می‌دهد که بیشتر دانش‌آموزان علاقه خاصی به ریاضی ندارند و آن را بسیار دشوار می‌پندارند و معتقدند ریاضی در زندگی روزمره آن‌ها جایگاه خاصی ندارد.

همه این عوامل دست به دست هم داده و موجب ایجاد نگرش منفی نسبت به ریاضی می‌شوند. راهبردهای فراشناختی به سبب ماهیت خود موجب می‌شوند تا دانش‌آموزان هوشیاری بیشتری درباره نحوه تفکر، پرسشگری، تفکر با صدای بلند و مباحثه با دیگران در مورد افکار خود داشته باشند.

به عبارت دیگر، این راهبردها به دلیل تغییر وضعیت دانش‌آموز از منفعل به فعال موجب تغییر نگرش و اصلاح شیوه تفکر وی در مورد درس ریاضی می‌شود. بین نگرش به ریاضی افراد خبره

جدول شماره ۳ بر اساس نتایج آزمون ضریب همبستگی پیرسون نشان داد بین متغیرهای مورد رابطه معناداری وجود دارد. جدول شماره ۳ مقایسه شاخص‌های برازش مدل پیشنهادی و مدل اصلاح‌شده را نشان می‌دهد.

با توجه به نتایج مندرج در این جدول، هر چند که در مدل پیشنهادی اولیه سه شاخص کای اسکوئر نسبی (CMIN/DF)، نیکویی برازش انطباقی (AGFI) و شاخص برازش هنجار شده مقتصد (PNFI) برازش مدل را مورد تأیید قرار می‌دهند.

با وجود این، شاخص‌های دیگر، از جمله شاخص نیکویی زیرنویس برازش (GFI)، شاخص برازش افزایش (IFI)، شاخص برازندگی توکر لویس (TLI)، شاخص برازش تطبیقی (CFI) و جذر میانگین مربعات خطای برآورد (RMSEA) عدم برازش مدل پیشنهادی را تأیید کرده و نیاز به اصلاح مدل را نشان می‌دهند.

از این رو، به منظور بهبود مدل، دو اصلاح همبسته کردن مسیر متغیرها و مسیر خطاها که بین متغیرهای اصلی این خطاها همبستگی بالایی وجود داشت، از بین گزینه‌های پیشنهادی نرم‌افزار AMOS انتخاب و همبسته شدند. بعد از اعمال تغییرات و اصلاح، مدل مجدداً مورد آزمون قرار گرفت و همان طور که در این جدول آورده شده، تمامی شاخص‌های برازش مدل اصلاح‌شده برازش مدل اصلاحی را تأیید کردند.

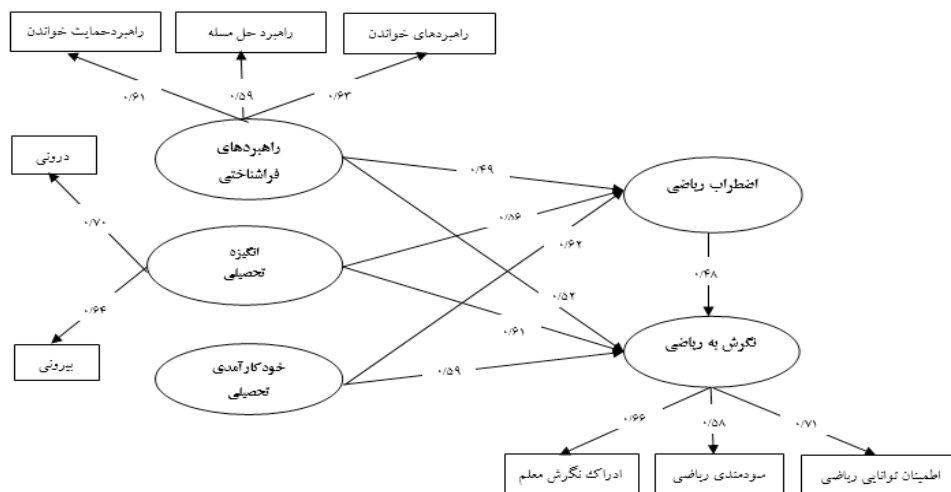
ضرایب استاندارد مسیرها در تصویر شماره ۱ حاکی از آن است که مسیر راهبردهای فراشناختی به نگرش به ریاضی ($\beta=0/52$)؛ مسیر انگیزه تحصیلی به نگرش به ریاضی ($\beta=0/61$)؛ مسیر خودکارآمدی تحصیلی به نگرش به ریاضی ($\beta=0/59$)؛ مسیر راهبردهای فراشناختی به اضطراب ریاضی ($\beta=0/49$)؛ مسیر انگیزه تحصیلی به اضطراب ریاضی ($\beta=0/56$)؛ مسیر خودکارآمدی تحصیلی به اضطراب ریاضی ($\beta=0/62$) و مسیر اضطراب ریاضی به نگرش به ریاضی ($\beta=0/48$) در سطح آماري $P < 0/05$ قرار داشته و معنادار است.

همچنین به منظور بررسی معناداری روابط واسطه‌ای از آزمون بوت استرپ نرم‌افزار AMOS استفاده شده که نتایج آن در جدول شماره ۴ آورده شده است.

نتایج مندرج در جدول شماره ۴ نشان می‌دهد که حد پایین و

30. Babakhani

31. Maqsd



تصویر ۱. مدل اصلاح شده نهایی به همراه ضرایب استاندارد مسیرها

و افراد تازه کار تفاوت وجود دارد و این تفاوت به واسطه تفاوت در عملکردهای اجرایی یا توانایی کنترل و تنظیم افکار مشاهده می شود.

از طرف دیگر، از آنجا که خودکارآمدی تحصیلی به مفهوم باور به داشتن عملکرد بهینه در محیط های آموزشی و انجام درست تکالیف است، به همین دلیل نگرش ها، انتخاب، تلاش، ثبات و احساسات دانش آموزان را به شدت تحت تأثیر قرار می دهد، به طوری که افراد با خودکارآمدی بالا تلاش، ثبات و مقاومت بیشتری را نشان می دهند (رجبر، ایشیکسال و کوچ، ۲۰۱۸).

بندورا نیز خودکارآمدی را قضاوت در مورد توانایی برای مدیریت موفق عملکرد تعریف می کند (اردم، ۲۰۱۵). خودکارآمدی عاملی است که نگرش را تحت تأثیر خود قرار می دهد و نگرش می تواند بسته به محیط، موقعیت و افراد مثبت یا منفی باشد (آیکن، ۱۹۷۰).

بیشتر محققان نگرش را مفهومی مبهم می دانند. برخی محققان نگرش به ریاضی را به مفهوم احساس فرد به این ماده درسی می دانند و شناخت را دخیل نمی کنند و برخی دیگر از محققان علاوه بر عواطف، باورها را نیز دخیل می کنند (هانولا، ۲۰۰۲).

در کل، باور به خودکارآمد بودن در محیط آموزشی و این احساس که توان مقابله با چالش ها در فرد وجود دارد، موجب تغییر نگرش فرد می شود و این امر مستقیماً روی نگرش نسبت به درس ریاضی تأثیر می گذارد.

همچنین انگیزش تأثیرات متعددی در یادگیری و رفتار دانش آموزان دارد. انگیزش رفتار دانش آموزان را به جهت خاصی سوق می دهد و بر انتخاب های فرد اثر گذار است.

انگیزش دانش آموز در کلاس ریاضی موضوع مهمی برای محققان و معلمان است، چرا که تأثیر مستقیم بر پیشرفت و نوع

مجله علمی پژوهشی
 ناتوانی های یادگیری

رفتار دانش آموزان دارد؛ بنابراین نگرش فرد را تحت تأثیر قرار می دهد. البته بین این دو رابطه علت و معلولی وجود ندارد. افزایش انگیزه می تواند باعث مثبت تر شدن نگرش شود و همچنین نگرش مثبت می تواند افزایش انگیزه باشد.

بر اساس دیدگاه اسکراو و موشمن، فراشناخت دارای دو بُعد است: دانش فراشناختی و تنظیم شناخت. دانش فراشناختی به معنای آگاهی فرد از افکار و شناخت است و تنظیم شناخت به معنای کنترل فرایند تفکر است.

فراشناخت در عملکرد تحصیلی، حل مسئله و یادگیری دانش آموزان بسیار مهم و ضروری است، به طوری که تحقیقات زیادی نشان داده که فراشناخت پیش بینی کننده یادگیری است (ساریجام و اغورلو، ۲۰۱۵). فراشناخت دربرگیرنده ویژگی های شناختی، عاطفی و انگیزشی فکر کردن است (پاریس و وینوگراد، ۱۹۹۰).

اضطراب ریاضی احساس تنش و اضطراب در مواجهه با اعداد و حل مسائل ریاضی است که فرد در گستره زندگی عادی و تحصیلی با آن مواجه می شود (ریچاردسون و سویین، ۱۹۷۲). تحقیقات در حوزه اضطراب ریاضی با باورها، رفتارها و نگرش ها منطبق است و اغلب بر رابطه اضطراب با تجارب ریاضی فرد در گذشته تأکید می کنند (فلاول، ۱۹۷۹).

همچنین مقایسه شاخص های برازش مدل پیشنهادی و مدل اصلاح شده، برازش مدل را مورد تأیید قرار داد. از آنجا که بررسی نقش واسطه های اضطراب ریاضی که به طور غیرمستقیم راهبردهای فراشناختی، انگیزه تحصیلی و خودکارآمدی تحصیلی را به نگرش به ریاضی ربط می دهد، کار نشده بود؛ نمی توان

32. Paris & Winograd

33. Flavell

این‌ها اضطراب ریاضی است که انگیزه تحصیلی را تحت‌الشعاع خود قرار می‌دهد.

البته به سبب برقرار بودن روابط همبستگی نمی‌توان در مورد روابط علی و معلولی حکمی صادر کرد، یعنی هم اضطراب بالا می‌تواند به کاهش انگیزه منجر شود و هم بالعکس. در این مورد نیز می‌توان گفت اضطراب ریاضی به سبب ارتباط با هر دو متغیر انگیزه تحصیلی و نگرش به ریاضی می‌تواند به عنوان متغیر میانجی میان این دو تلقی شود.

متغیر دیگر این پژوهش که میانجی‌گر رابطه اضطراب ریاضی با نگرش به ریاضی است، خودکارآمدی تحصیلی است. این متغیر به معنای قابلیت درک فرد از توانمندی‌های خود در راستای به ثمر رساندن تکالیف برای نیل به اهداف تحصیلی است (وولفلک، ۲۰۰۷).

پیرو مطالب عنوان‌شده در بخش‌های قبلی عزت نفس و باور به کارآمد بودن از مهم‌ترین عوامل پیشرفت بوده و همانند سرمایه‌ای ارزنده مانعی برای ایجاد اضطراب ریاضی است. به عبارت دیگر، تمامی تصمیمات، انتخاب‌ها، فرایندهای ذهنی، احساسات، عواطف و انگیزه‌ها تحت تأثیر میزان عزت نفس و اعتماد به نفس فرد است که این دو فاکتور به طور مستقیم با خودکارآمدی فرد در ارتباط است (آقاجانی، خرمایی، رجبی و رستم‌اوغلی خیوی، ۱۳۹۱).

علی‌رغم تلاش‌های انجام‌گرفته، اولین محدودیت به دلیل ماهیت همبستگی پژوهش است، به همین دلیل در استنباط علی باید احتیاط کرد، چون این داده‌ها از دانش‌آموزان شهر تبریز جمع‌آوری شده است؛ بنابراین در تعمیم آن با سایر استان‌های کشور باید احتیاط شود.

بهتر است متغیرهای دیگری که احتمال می‌رود بتوانند این رابطه را میانجی‌گری کنند نیز بررسی شود. برای رسیدن به نتایج پایاتر، محدودیت‌های مبتنی بر تعمیم‌پذیری به حداقل برسد.

با توجه به برآزش مدل به‌دست‌آمده در مطالعه حاضر، در راستای نقش میانجی مؤثر اضطراب ریاضی پیشنهاد می‌شود به واسطه به‌کارگیری انواع آزمایش‌هایی که باعث کاهش اضطراب ریاضی می‌شود، اقداماتی صورت گیرد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

اصول اخلاقی تماماً در این مقاله رعایت شده است.

حامی مالی

این تحقیق هیچ گونه کمک مالی از سازمان‌های تأمین مالی در بخش‌های عمومی، تجاری یا غیرانتفاعی دریافت نکرد.

پیشینه‌های همسو با این بخش ارائه کرد.

در تبیین نتایج مطالعه حاضر می‌توان گفت پیشتر در این پژوهش ملاحظه شد که بین راهبردهای فراشناختی و اضطراب ریاضی رابطه‌ی مثبت و معنادار وجود دارد. از آنجا که راهبردهای فراشناختی به راهبردهایی اطلاق می‌شود که به واسطه آن دانش‌آموز به چگونگی و راه‌های آموختن خویش واقف می‌شود.

به عبارت دیگر، این راهبرد، فرایندی است که در آن فرد درباره نحوه تفکر خود می‌اندیشد (فلاول، ۱۹۷۹). واقف بودن به نحوه تفکر را می‌توان تا حدی به ذهن‌آگاه بودن نسبت داد، چرا که هم ذهن‌آگاهی و هم فراشناخت، موج سوم روان‌درمانی محسوب می‌شوند.

در ذهن‌آگاهی فرد نسبت به تجارب و کارهایی که در حال انجام آن است، آگاهی کامل دارد. به عبارت دیگر، آگاهی به محتوای ذهن که مورد تأکید هر دو روش است، کاهنده اضطراب است و همچنین این راهبردها فرد را در مقابل استرس‌های آینده نیز توانمند و مقاوم می‌سازد.

رابطه اضطراب ریاضی با نگرش به ریاضی نیز معنادار است. نگرش سازه‌ای است که ابعاد شناختی، ارزشی، عاطفی و کنشی را دربرمی‌گیرد (ربر و ربر، ۲۰۰۱). در بُعد عاطفی می‌توان اضطراب را در نظر گرفت، به طوری که افزایش تنش و اضطراب نگرش فرد به ریاضی را منفی‌تر و آرامش و عدم تنش نگرش را مثبت‌تر می‌کند.

اضطراب ریاضی به سبب ارتباط با هر دو متغیر راهبردهای فراشناختی و نگرش به ریاضی می‌تواند به عنوان متغیر واسطه‌ای میان این دو تلقی شود. انگیزش، شاخصی است که در زمینه‌های مختلف علمی و زندگی استفاده می‌شود.

یکی از دلایلی که انگیزه تحصیلی بررسی می‌شود، نقش سازنده این عامل در موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان است. به عبارت دیگر، انگیزه، انرژی نهانی است که در پس فعالیت‌ها است و برای موفقیت ضروری است (کابوت و داگنایس، ۲۰۱۶).

همان‌طور که قبلاً نیز مطرح شد، انگیزه تحصیلی با اضطراب ریاضی دارای رابطه معنادار است. از آنجا که اضطراب واکنش به فشارهای زندگی است، تحصیل و یادگیری، به خصوص در کودکان دارای اختلال یادگیری می‌تواند در زمره فشارزاترین وقایع باشد.

کودکان دارای اختلال یادگیری، مشکلات عاطفی و هیجانی زیادی را تجربه می‌کنند (آبرامز، ۱۹۸۶) که یکی از مهم‌ترین

34. Reber & Reber

35. Cabot & Dagenais

36. Abrams

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در طراحی، اجرا و نگارش همه بخش های پژوهش حاضر مشارکت داشته اند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

منابع فارسی

آقاجانی، س، خرمایی، ف، رجبی، س، و رستم‌اوغلی خیابوی، ز. (۱۳۹۱). ارتباط حرمت خود و خودکارآمدی با اضطراب ریاضی دانش‌آموزان. *روان‌شناسی مدرسه*، ۱(۳)، ۶-۲۶.

رستم‌اوغلی، ز، موسی‌زاده، ت، رضازاده، ب، و رستم‌اوغلی، س. (۱۳۹۲). نقش تعلل‌ورزی، خودتنظیم‌گری و باورهای فراشناختی در پیش‌بینی ناگویی خلقی دانش‌آموزان دختر دوره متوسطه. *روان‌شناسی مدرسه*، ۲(۳)، ۷۶-۹۶.

References

- Abdellah, R. (2015). Metacognitive awareness and its relation to academic achievement and teaching performance of pre-service female teachers in Ajman University in UAE. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 560-7. [DOI:10.1016/j.sbspro.2015.01.707]
- Abrams, J. C. (1986). On learning disabilities: Affective considerations. *Journal of Reading, Writing, and Learning Disabilities International*, 2(3), 189-96. [DOI:10.1080/0748763860020303]
- Aghajani, S., Khormaei, F., Rajabi, S., & Rostamoqli Khiavi, Z. (2012). [The relationship of self-esteem and self-efficacy to mathematical anxiety in students (Persian)]. *Journal of School Psychology*, 1(3), 6-26. http://jsp.uma.ac.ir/article_32.html
- Ajisuksmo, C. R. P., & Saputri, G. R. (2017). The influence of attitudes towards mathematics, and metacognitive awareness on mathematics achievements. *Creative Education*, 8(3), 486-97. [DOI:10.4236/ce.2017.83037]
- Okay, H., & Boz, N. (2010). The effect of problem posing oriented analyses-II course on the attitudes toward mathematics and mathematics self-efficacy of elementary prospective mathematics teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 35(1), 59-75. [DOI:10.14221/ajte.2010v35n1.6]
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. 5th Ed. Washington, DC: American Psychiatric Association Publishing. [DOI:10.1176/appi.books.9780890425596]
- Babakhani, N. (2011). The effect of teaching the cognitive and metacognitive strategies (self-instruction procedure) on verbal math problem-solving performance of primary school students with verbal problem-solving difficulties. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15, 563-70. [DOI:10.1016/j.sbspro.2011.03.142]
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. <https://books.google.com/books?id=DKK3AAAAIAAJ&dq>
- Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologist*, 28(2), 117-48. [DOI:10.1207/s15326985sep2802_3]
- Başer, N. & Yavuz, G. (2003). [Öğretmen adaylarının matematik dersine yönelik tutumları (Preservice teachers' attitudes towards mathematics lesson) (Turkish-English)]. Retrieved from <http://www.matder.org.tr/ogretmen-adaylarinin-matematik-dersine-yonelik-tutumlari/>
- Bayturan, S. (2004). [İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik başarılarının matematiğe yönelik tutum, psikososyal ve sosyodemografik özellikleriyle ilişkisi (Turkey)]. [Unpublished MA. Thesis]. Izmir Dokuz Eylül University.
- Bedel, E. F. (2012). An examination of locus of control, epistemological beliefs and metacognitive awareness in preservice early childhood teachers. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 12(4), 3051-60. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1002999>
- Betz, N. E., & Hackett, G. (1983). The relationship of mathematics self-efficacy expectations to the selection of science-based college majors. *Journal of Vocational Behavior*, 23(3), 329-45. [DOI:10.1016/0001-8791(83)90046-5]
- Bong, M. (2001). Role of self-efficacy and task-value in predicting college students' course performance and future enrollment intentions. *Contemporary Educational Psychology*, 26(4), 553-70. [DOI:10.1006/ceps.2000.1048] [PMID]
- Cabot, I., & Dagenais, A. (2016). Academic motivation. *College Documentation Bulletin*, No. 17. <https://mobile.eduq.info/xmlui/bitstream/handle/11515/34669/bulletin-cdc-17-december-2016-eng.pdf>
- Costa, L., & Kallick, B. (2001). What are Habits of Mind? Retrieved from <http://www.habits-of-mind.net/whatare>
- Dehaene, S., Molko, N., Cohen, L., & Wilson, A. J. (2004). Arithmetic and the brain. *Current Opinion in Neurobiology*, 14(2), 218-24. [DOI:10.1016/j.conb.2004.03.008] [PMID]
- Flavell, J. H. (1979). Metacognitive and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-11. [DOI:10.1037/0003-066X.34.10.906]
- Funke, J. (2010). Complex problem solving: A case for complex cognition? *Cognitive Processing*, 11(2), 133-42. [DOI:10.1007/s10339-009-0345-0] [PMID]
- Garner, R., & Alexander, P. A. (1989). Metacognition: Answered and unanswered questions. *Educational Psychologist*, 24(2), 143-58. [DOI:10.1207/s15326985sep2402_2]
- Hart, L. E. (1989). Describing the affective domain: Saying what we mean. In D. B. McLeod & V. M. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp. 37-45). New York, NY: Springer. [DOI:10.1007/978-1-4612-3614-6_3]
- Kabat-Zinn, J. (2013). *Full catastrophe living: Using the wisdom of your body and mind to face stress, pain, and illness*. New York: Bantam Books. https://www.google.co.uk/books/edition/_/QACPDQAAQBAJ
- Keong, W. K., Pang, V., Eng, C. K., & Keong, T. C. (2016). Prevalence rate of dyscalculia according to gender and school location in Sabah, Malaysia. In C. Fook, G. Sidhu, S. Narasuman, L. Fong, & S. Abdul Rahman (Eds.), *7th International Conference on University Learning and Teaching (InCULT 2014) proceedings* (pp. 91-100). Singapore: Springer. [DOI:10.1007/978-981-287-664-5_8]
- Koçak, R., & Boyacı, M. (2010). The predictive role of basic ability levels and metacognitive strategies of students on their academic success. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 767-72. [DOI:10.1016/j.sbspro.2010.03.099]
- Legg, A. M. (2009). Metacognition moderates math anxiety and affects performance on a math task [MSc. thesis]. Statesboro, GA: Georgia Southern University. <https://digitalcommons.georgiasouthern.edu/etd/428>
- Loehlin, J. C. (1992). *Latent variable models: An introduction to factor, path and structural analysis*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. https://www.google.co.uk/books/edition/Latent_Variable_Models/qxvAAAAMAAJ
- Maqşud, M. (1998). Effects of metacognitive instruction on mathematics achievement and attitude towards mathematics of low mathematics achievers. *Educational Research*, 40(2), 237-43. [DOI:10.1080/0013188980400210]
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In D. A. Grouws, (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning. A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 575-596). Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, .
- Özlü, Ö. (2001). [Öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumları (Turkey)]. [Unpublished MA. thesis]. Turkey: Marmara University .
- Paris, S. G., & Winograd, P. (1990). How metacognition can promote academic learning and instruction. In B. F. Jones, & L. Idol (Eds.), *Dimensions of thinking and cognitive instruction* (pp. 15-51). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. <https://books.google.com/books?id=Q0azii09BGIC&dq>

- Randhawa, B. S., Beamer, J. E., & Lundberg, I. (1993). Role of mathematics self-efficacy in the structural model of mathematics achievement. *Journal of Educational Psychology, 85*(1), 41-8. [DOI:10.1037/0022-0663.85.1.41]
- Reber, A. S., & Reber, E. S. (2001). *The penguin dictionary of psychology*. 3rd Ed. London: Penguin Books. <https://books.google.com/books?id=V731jDkieFsC&dq>
- Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972). The mathematics anxiety rating scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology, 19*(6), 551-4. [DOI:10.1037/h0033456]
- Rostamoghli, Z., Mosazadeh, T., Rezazadeh, B., & Rostamoghli, S. (2014). [The role of procrastination, self-regulation and meta cognitive beliefs in predicting alexitimea and academic burnout in female high school students (Persian)]. *Journal of School Psychology, 2*(3), 76-96. http://jssp.uma.ac.ir/article_73.html
- Royster, D. C., Kim Harris, M., & Schoeps, N. (1999). Dispositions of college mathematics students. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 30*(3), 317-33. [DOI:10.1080/002073999287851]
- Sarıcam, H., & Oğurlu, Ü. (2015). Metacognitive awareness and math anxiety in gifted students. *Cypriot Journal of Educational Sciences, 10*(4), 338-48. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1140948.pdf>
- Vadhan, V., & Stander, P. (1994). Metacognitive ability and test performance among college students. *The Journal of Psychology, 128*(3), 307-9. [DOI:10.1080/00223980.1994.9712733]
- Willis, S. (1995). Gender justice and the mathematics curriculum: Four perspectives. In: L. Parker, L. Rennie and B. Fraser (eds.), *Gender, Science and Mathematics Shortening the Shadow* (pp. 41-51). Dordrecht: Kluwer. [DOI:10.1007/978-94-011-0143-1_4]
- Woolfolk, A. E. (2007). *Educational psychology* (10th Ed.). Boston: Pearson.
- Zan, R., Martino, P. (2008). "Attitude toward mathematics: overcoming the positive/negative dichotomy," in *Beliefs and Mathematics*, B. Sriraman, Ed., *The Montana Mathematics Enthusiast: Monograph Series in Mathematics Education*, pp. 197-214, Age Publishing & The Montana Council of Teachers of Mathematics, Charlotte, NC, USA.

This Page Intentionally Left Blank
