



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Representation of Psychological Factors and Symptoms of Mathematical Errors in Elementary Students

Vakil, Azhideh¹, Mansour, Kazazi^{*,2}

¹ PhD Student, Educational Planning & Management Department, psychology and Educational Science Faculty, University of Tehran, Tehran, Iran.

² M.A in Educational research, psychology and Educational Science Faculty, University of Tehran, Tehran, Iran.

ABSTRACT

Keywords:

. Psychological Factors
. Mathematic' Errors
. Elementary Students
. phenomenological

1. Corresponding author:
Mansour, Kazazi
✉ mansour.kazazi95@ut.ac.ir

Background and Objectives: Field observations, the results of in-school tests, national tests in mathematics, as well as the poor performance of Iranian students in international tests, show that teaching and understanding mathematics in the elementary school is associated with many problems. **Methods:** For this reason, the current research was conducted with the aim of identifying the factors and psychological signs that are effective in the occurrence or exacerbation. for this purpose, descriptive phenomenological method was used and data was collected using semi-structured interview. The interviewees were selected by criteria and after interviewing 23 people (14 teachers and 9 experts), data saturation was achieved. In order to increase the reliability, verifiability, believability of the data, from the methods of "revision at the time of coding", "utilizing the opinions of research colleagues and confirming them", "explaining the detailed details of the data collection and analysis process", "long-term engagement", triangulation and analysis Negative cases were used. **Findings:** Data analysis led to the identification and classification of 3 categories of "motivational", "psychological" and "memory" factors, and 26 psychological symptoms were identified. **Conclusion:** The Researches showed that elementary school students have many and varied psychological challenges in learning mathematics. And the continuation of this process can face many damages to the vitality and dynamism of the educational system and the formation of a specialized working group to prevent the continuation of these consequences is an undeniable necessity.

ISSN (Online): 2980-7948

DOI: 10.48310/jcdr.2025.18774.1152

Received: 2025-03-15 Reviewed: 2025-03-26 Accepted: 2025-04-26 pp: 42-58

Citation (APA): Azhideh, V. and Kazazi, M. (2025). Representation of Psychological Factors and Symptoms of Mathematical Errors in Elementary Students. *Journal of research in curriculum studies*, 5(1), 42-58.

 <https://doi.org/10.48310/jcdr.2025.18774.1152>



بازنمایی عوامل و نشانگان روان‌شناختی مؤثر در بروز خطاهای ریاضی دانش‌آموزان ابتدایی

مقاله پژوهشی

وکیل، آژیده^۱، منصور کزازی^{۲*}

۱. دانشجوی دکتری مدیریت آموزش عالی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۲. کارشناسی ارشد تحقیقات آموزشی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

چکیده

پیشینه و اهداف: مشاهدات میدانی، نتایج آزمون‌های درون مدرسه‌ای، آزمون‌های ملی در درس ریاضی و عملکرد ضعیف دانش‌آموزان ایرانی در آزمون‌های بین‌المللی، نشان می‌دهد که آموزش و درک ریاضی در دوره ابتدایی با مشکلات متعددی همراه است. به همین دلیل پژوهش حاضر با هدف شناسایی عوامل و نشانه‌های روان‌شناختی مؤثر در بروز یا تشدید خطاهای ریاضی دانش‌آموزان دوره دوم ابتدایی انجام شد. **روش‌ها:** به‌این‌منظور از روش پدیدارشناسی توصیفی استفاده شد و داده‌ها با استفاده از مصاحبه نیمه ساختاریافته جمع‌آوری شد. مصاحبه‌شوندگان به روش ملاکی انتخاب شدند و بعد از ۲۳ مصاحبه اشباع داده‌ها حاصل شد. به‌منظور افزایش اتکاپذیری، تأییدپذیری، باورپذیری صحت داده‌ها، از شیوه‌های «بازبینی در زمان کدگذاری»، «بهره‌گیری از نظرات همکاران پژوهشی و تأیید آن‌ها»، «تبیین جزئیات دقیق فرایند گردآوری و تحلیل داده‌ها»، «درگیری طولانی مدت»، سه‌سوسازی و تحلیل موارد منفی استفاده شد. **یافته‌ها:** تحلیل داده‌ها به شناسایی و طبقه‌بندی سه دسته از عوامل «انگیزشی»، «روانی» و «حافظه‌ای» منجر شد و ۲۶ نشانه روان‌شناختی شناسایی شد. **نتیجه‌گیری:** بررسی‌های انجام شده نشان داد دانش‌آموزان دوره دبستان در یادگیری درس ریاضی با چالش‌های روان‌شناختی بسیار زیاد و متنوعی همراه هستند و ادامه این روند می‌تواند نشاط و پویایی در نظام آموزشی را با آسیب‌های بسیاری همراه ساخته و تشکیل کارگروهی تخصصی برای جلوگیری از تداوم این تبعات، از ضرورتی انکارناپذیر است.

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید



DOI:
10.48310/jcdr.2025.18774.1152

واژه‌های کلیدی:

عوامل روان‌شناختی
خطاهای ریاضی
دانش‌آموزان ابتدایی
پدیدارشناسی

۱. نویسنده مسئول: منصور کزازی
mansour.kazazi95@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳-۱۲-۲۵ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴-۰۱-۰۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴-۰۲-۰۶ شماره صفحات: ۵۸-۴۲

COPYRIGHTS



©2025 Vakil, Azhideh & Mansour, Kazazi This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.

مقدمه

ریاضیات بخشی جدایی ناپذیر از زندگی است و برای بسیاری از فعالیت‌های روزمره ضروری است. ارتباط ریاضی با دنیای واقعی باعث افزایش انگیزه یادگیری دانش‌آموزان می‌شود و به آن‌ها کمک می‌کند مفاهیم را بهتر درک کرده و برای حل مشکلات روزمره از آن استفاده کنند (Rohanifar, Mohsenpour & Gooyā, 2020). ریاضیات زبانی قدرتمند و جهانی است که دانش‌آموزان باید از آن برای انتقال مفاهیم، استدلال و اکتشافات ریاضی استفاده کنند. انتظار می‌رود که آن‌ها بتوانند این زبان را هم به صورت شفاهی و هم نوشتاری به کار ببرند تا درک عمیق‌تری از مفاهیم ریاضی کسب کنند (Bibi & Maqbool, 2024). شورای ملی معلمان ریاضی آمریکا بر اهمیت ریاضیات در زندگی و پرورش ذهن تأکید کرده است (Alipour (Fathkahi, Mohammad Hassan, Shahvarani Semnani, 2022). ترس از ریاضیات اکنون در میان افراد بیشتر از گذشته گسترش یافته است، به طوری که درصد زیادی از آنها ریاضیات را دوست ندارند، با اشتیاق آن را مطالعه نمی‌کنند و حتی از آن متنفرند. این مسئله را می‌توان از احساسی که این افراد هنگام مواجهه با یک مسئله ساده ریاضی نشان می‌دهند، مشاهده کرد. خطاهای یادگیری ریاضیات^۱ از مهم‌ترین و رایج‌ترین انواع اختلالات یادگیری هستند، زیرا معمولاً از مقطع ابتدایی آغاز می‌شوند، تا مقطع متوسطه ادامه می‌یابند و شاید تا ابتدای دوره دانشگاهی نیز امتداد پیدا کنند و حتی ممکن است بیشتر از آن طولانی شوند (Abdulsahib, 2021). در آموزش همانقدر که شناخت چگونگی یادگیری ریاضی توسط دانش‌آموزان اهمیت دارد، فهمیدن خطاها و بدفهمی‌های دانش‌آموزان نیز از اهمیت بالایی برخوردار است، چون بدفهمی‌ها^۲ و خطاها مانع یادگیری درست و کامل مفهوم، توسط دانش‌آموزان می‌شود (Portaghi Kouhbeneh & Taghipour, 2020). Mousipour, (مشاهدات میدانی، نتایج آزمون‌های درون‌مدرسه‌ای، آزمون‌های ملی در درس ریاضی و همچنین عملکرد ضعیف دانش‌آموزان ایرانی در آزمون‌های بین‌المللی، نشان می‌دهد که آموزش و درک ریاضی در دوره ابتدایی با مشکلات متعددی همراه است (Moein-al-Ghorbai, Ismaili & Fadaei, 2015; Kharazmi & Arin, 2019). فراگیری مهارت‌های ریاضی در مقطع ابتدایی عامل مهمی برای پیشرفت تحصیلی در حوزه‌های مختلف است. مشکلات در فراگیری ریاضی در مقطع دبستان می‌تواند مشکلات دیگری در حوزه‌هایی نظیر خواندن یا حل مسئله به وجود آورد (Ziaei Quchan, Estaji & Kamiabi-Gol, 2025). ریاضیات یکی از برنامه‌های درسی است که برای بسیاری از کارهای روزمره لازم است و شناسایی و کشف عوامل مؤثر در بروز یا تشدید خطاهای ریاضی دانش‌آموزان برای معلمان و برنامه ریزان آموزشی اهمیت زیادی دارد. زیرا آنها می‌توانند روش تدریس و همچنین برنامه‌های آموزشی لازم را بر مبنای خطاهای دانش‌آموزان تعدیل کنند. همچنین، مطالعات خطاها در ریاضیات برای معلمان ریاضی ضروری است تا بتوانند آموزش‌های جدید را طراحی کرده و بر اساس آن‌ها زمینه‌سازی کنند (Leiw et al, 2022). مطالعات خطاها در ریاضیات در زمینه آموزش ریاضیات اهمیت زیادی دارند. معلمان ریاضی بر این باورند که می‌توان بر اساس خطاهای شناسایی‌شده، آموزش‌های جدیدی طراحی کرده و آن‌ها را در زمینه‌های مختلف مرتبط با آن تطبیق داد (Rushton, 2018). با شناسایی خطاهای مرتکب‌شده، دانش‌آموزان تمایل دارند تجربه یادگیری پاداش‌دهنده‌تری را تجربه کنند که موجب افزایش لذت و اعتماد به نفس آن‌ها می‌شود (Huang & Lin, 2015). شناسایی خطاهای دانش‌آموزان در حل مسئله‌های مربوط به سواد ریاضی، می‌تواند به بهبود تدریس ریاضی کمک کند (Khalel & Bayaga, 2014). خطا اغلب با توانایی دانش‌آموز برای به یادآوردن یک مهارت یا دانش رویه‌ای مرتبط می‌شود؛ دانش‌آموزان باید از مهارت‌های رویه‌ای برخوردار باشند تا بتوانند مسیر حل را به صورت واضح و دقیق طی کنند. با توجه به اینکه معلم برای دانش‌آموزان در کلاس درس یک نقش حیاتی را ایفا می‌کند، وی باید فهم عمیق و صحیحی از ریاضیاتی که انتظار دارد دانش‌آموزان یاد بگیرند، داشته باشد، یعنی اشتباهاتی که دانش‌آموزان ممکن است مرتکب شوند را از قبل بداند. بنابراین ضروری است که معلمان قادر باشند تا اشتباهات را تشخیص دهند، در واقع یک هدف مهم برای معلمان این است که به دانش‌آموزان کمک کنند تا رویه‌ها و مفاهیم ریاضی را درک کنند (Faramarzpour, & Fadaei, 2021).

1. Mathematics learning Errors

2. Misconceptions

یکی از مشکلات تحصیلی که باعث تشویش و مراجعات مکرر والدین به کلینیک‌های یادگیری می‌شود، ناتوانی یادگیری ریاضیات^۱ است (Hamid, 2006). اختلال یادگیری ریاضی^۲ بر طبق ملاک‌های آسیب‌شناسی روانی یکی از زیرمجموعه‌های ناتوانی یادگیری است. ناتوانی یادگیری که از سوی متخصصان پزشکی و سلامت روانی به منزله اختلال عصب زیست‌شناختی در پردازش شناختی یا یادگیری شناخته شده، محصول کنش‌وری مغزی نامشخص^۳ است. در اثر این نارساکنش‌وری مغزی^۴ روش پردازش و کسب اطلاعات در افراد دارای ناتوانی‌های یادگیری با آنچه در وضعیت بهنجار از یک کودک یا بزرگسال انتظار می‌رود متفاوت است. یک ناتوانی یادگیری می‌تواند در قلمروهای تحصیلی متعدد از جمله در رمزگشایی واژه^۵ یا شناسایی آن، درک خواندن، عملیات حساب، استدلال ریاضی، هجی کردن و یا بیان نوشتاری نمایان شود. ناتوانی یادگیری با کنش‌وری در قلمرو زبان گفتاری نیز همخوانی دارد (Silver et al, 2008). ناتوانی‌های یادگیری ریاضی به عنوان یک اختلال در سومین نسخه‌ی راهنمایی تشخیصی و آماری اختلالات روانی^۶ عنوان شده است. به عقیده‌ی Hale & Fiorello (2004) یکی از دلایل ناتوانی در یادگیری ریاضی، رابطه‌ی بین ویژگی‌های روان‌شناختی با مشکلات ریاضی است. در این خصوص توجه به ویژگی‌ها و نیمرخ‌های روان‌شناسی کودکان دارای اختلال یادگیری ریاضی بسیار مهم است، زیرا عوامل روان‌شناسی در ایجاد مشکلات ریاضی نقش دارند (Abedi, Taji & Shoushtari, 2011). ناتوانی در یادگیری ریاضی علاوه بر افت تحصیلی و اتلاف بودجه، به سرزنش، تحقیر از جانب سایر دانش‌آموزان، به‌وجود آمدن خودباوری ضعیف و کاهش عزت نفس دانش‌آموزان می‌انجامد و سلامت روان آنان را به مخاطره می‌اندازد (Alayi-Kharaim, Alayi-Kharaim & Ghadampour, 2017). اگر دانش‌آموز نمرات خوبی کسب کند و پیشرفت تحصیلی داشته باشد، خود پنداره‌ی مثبت در او تقویت می‌شود، این درحالی است که دانش‌آموزان با پیشرفت تحصیلی کم، خود پنداره‌ی کمتری دارند (Sewasew et al, 2018). این مشکلات از دانش‌آموز و مدرسه به خانه و خانواده راه می‌یابد و حاصل آن آسیبی است که به بهداشت روانی جامعه وارد می‌شود. پژوهش‌های متعدد بیانگر این است که عوامل مختلفی بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان تأثیر گذار است که عوامل روان‌شناختی را می‌توان یکی از این عوامل بر شمرد. اشتیاق تحصیلی^۷ یک حالت پایا، سرایت کننده و مؤثر شناختی است که بر روی یک موضوع متمرکز می‌شود (Schaufeli et al, 2002) و با رفتارهایی که با یادگیری و پیشرفت تحصیلی مربوط است گره خورده است (Pintrich, 2003). به عقیده‌ی Astin (2014)، اشتیاق تحصیلی بیانگر میزان مشارکت فیزیکی و روان‌شناختی در دانش‌آموزان است. دانش‌آموزانی که اشتیاق تحصیلی بالایی دارند، انرژی فراوانی برای انجام تکالیف درسی داشته و این انرژی را صرف فعالیت‌های هدفمند آموزشی می‌کنند. انگیزش پیشرفت ریاضی یکی از متغیرهای بسیار مهم و پیش‌بینی‌کننده‌ی پیشرفت و موفقیت‌های تحصیلی و شغلی در آینده است، هر چه سطح انگیزش دانش‌آموزان بیشتر باشد، علاقه‌ی آنان به یادگیری افزایش می‌یابد (Ataei, Hamidi & Naseri, 2015). همچنین، پژوهش‌ها نیز نشان داده‌اند که انگیزش دانش‌آموزان در یادگیری اهمیت مطلوب‌تری در مقایسه با هوش دارد و افراد با انگیزش پیشرفت بالا، بهترین برنامه ریزی‌ها را در جهت استفاده از زمان انجام می‌دهند (Evans, 2002).

همچنین، اختلال‌های رفتاری دانش‌آموزان، اختلال‌های شایع و ناتوان‌کننده‌ای هستند که برای معلمان، خانواده و خود کودکان مشکلات بسیاری ایجاد می‌کنند و با بسیاری از معضلات اجتماعی همراه هستند (Eslamiyeh, 2009). اختلال‌های رفتاری معمولاً نخستین بار در سال‌های آغازین دوره ابتدایی مشاهده می‌شوند (et al, 2023). اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی یکی از شایع‌ترین مشکلات دانش‌آموزان است و علائم نامناسبی مانند نقص توجه، بیش‌فعالی و تکانشگری دارد (Biederman, 2005). Faraone & Davids & Gastpar (2005) این اختلال با مشکلاتی در زمینه‌های مختلف آموزشی از جمله عملکرد ضعیف تحصیلی، تکرار پایه، ترک مدرسه، اضطراب، افسردگی، پرخاشگری و قانون‌شکنی همراه است. بنابراین، ریاضیات یکی از اجزای جدایی‌ناپذیر از

1. Mathematics Learning Disability
2. Mathematics learning Disorder
3. Atypical Brain Functioning
4. Brain Dysfunctioning
5. Word Decoding
6. Diagnostic and statistical manual of mental disorders- third edition
7. Academic Engagement

برنامه‌های درسی و زندگی روزمره، نقش مهمی در توسعه مهارت‌های حل مسئله و تفکر انتقادی ایفا می‌کند، با این حال، یادگیری و آموزش ریاضیات با چالش‌های متعددی همراه است که تأثیرات منفی آن به‌ویژه در دوره ابتدایی، می‌تواند پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را محدود کند. یکی از مهم‌ترین این چالش‌ها، بروز خطاهای ریاضی در میان دانش‌آموزان است. این خطاها که ممکن است ناشی از درک نادرست مفاهیم، اشتباهات رویه‌ای، یا مشکلات روان‌شناختی و شناختی باشند، می‌توانند یادگیری عمیق را مختل کرده و منجر به نگرش منفی نسبت به ریاضیات شوند. در نظام آموزشی ایران، ضعف‌های قابل‌توجهی در عملکرد ریاضی دانش‌آموزان، به‌ویژه در مقاطع ابتدایی، مشاهده شده است که در آزمون‌های ملی و بین‌المللی نیز بازتاب دارد. این مسئله نشان‌دهنده نیاز مبرم به شناسایی دقیق‌تر عوامل مؤثر در بروز این خطاها و درک روان‌شناختی و شناختی پشت آن‌هاست. همچنین، بررسی‌ها و مطالعات انجام شده، نشان می‌دهد که اغلب تحقیقات انجام شده در حوزه خطاهای ریاضی، با محوریت تعیین میزان و به روش کمی صورت گرفته است و مطالعات اندکی درباره شناسایی عوامل و نشانه‌های روان‌شناختی مؤثر در بروز یا تشدید این اختلالات، به صورت کیفی انجام گرفته‌است، از این رو هدف اصلی در پژوهش حاضر معناکوی در ادراک و تجربه زیسته معلمان و کارشناسان آموزش ابتدایی به منظور شناسایی و بازنمایی عوامل و نشانه‌های روان‌شناختی مؤثر در بروز و گسترش خطاهای ریاضی در دانش‌آموزان دوره دوم ابتدایی، بوده است. بنابراین، سؤال اصلی پژوهش این است که بر طبق ادراک و تجربه زیسته معلمان و متخصصان آموزش ابتدایی، چه عوامل و نشانه‌های روان‌شناختی در بروز یا شدت یافتن خطاهای ریاضی دانش‌آموزان دوره دوم ابتدایی مؤثر است؟

پیشینه پژوهش

با مرور پژوهش‌های انجام‌گرفته داخلی و خارجی در این حوزه، مشخص شد که پژوهش‌های مختلفی در این زمینه انجام گرفته است که در ادامه به چند مورد از آن‌ها اشاره می‌شود. Ziaei Quchan, Estaji & Kamiabi-Gol (2025) پژوهشی به عنوان "بررسی اثربخشی آموزش مهارت آگاهی واجی بر عملکرد حیطه کاربرد ریاضی" بر روی تعداد ۱۴۰ نفر دانش‌آموز دختر پایه دوم دبستان شهر قوچان انجام داده‌اند. یافته‌ها نشان داد که آموزش مهارت آگاهی واجی در حوزه کاربرد ریاضی در دانش‌آموزان دختر پایه دوم دبستان تأثیر معنی‌داری دارد. Tomaj, Abdoljalal (2023) & Razaghiyan Garmroodi پژوهشی به عنوان "تأثیر آموزش مبتنی بر بارشناختی بر اضطراب ریاضی دانش‌آموزان" انجام داده‌اند. جامعه آماری این پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان مقطع ابتدایی استان گلستان است که با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای از بین شهرستان‌های استان گلستان به طور تصادفی شهرستان آق قلا انتخاب شد که در نهایت ۴۰ دانش‌آموز به عنوان نمونه پژوهش انتخاب شدند. یافته‌های پژوهش نشان داد که آموزش مبتنی بر بارشناختی بر اضطراب ریاضی دانش‌آموزان تأثیر معناداری دارد و باعث کاهش اضطراب ریاضی دانش‌آموزان می‌شود. Faramarzpour & Fadaei (2021) در پژوهش بررسی "نظرات معلمان ریاضی در مورد دلایل رخداد اشتباهات آموزشی دانش‌آموزان در کلاس درس‌های مدرسه‌ای با تأکید بر جبر" به این نتیجه رسیدند که سه مقوله «فرآیند کسب و بکارگیری دانش»، «ویژگی‌های فردی دانش‌آموز» و «عناصر تدریس» دلایل عمومی و اختصاصی ایجاد اشتباهات دانش‌آموزان در جبر از دیدگاه معلمان هستند. (Jafari, Roshani & Shahbazi (2021) در پژوهش "اثربخشی بازی درمانی شناختی رفتاری بر کاهش مشکلات نوشتاری دست‌خط و ریاضی دانش‌آموزان مبتلا به ناتوانی‌های خاص یادگیری" به این نتیجه رسیدند که بازی‌درمانی شناختی رفتاری بر کاهش مشکلات نوشتاری دست‌خط و ریاضی و مؤلفه‌های ریاضی دانش‌آموزان مبتلا به ناتوانی‌های خاص یادگیری مؤثر بوده است. Yaftian (2019) در پژوهش "ارزیابی خطاهای دانش‌آموزان پایه چهارم بر اساس مدل تحلیل خطای نیومن در حل مسائل ریاضی" نشان داد دانش‌آموزان در فرایند دستیابی به پاسخ درست مسائل، بیشترین خطا را در مرحله تبدیل و کمترین آن را در مرحله کدگذاری از سطوح سلسله‌مراتبی خطای نیومن به خود اختصاص داده‌اند. همچنین، نتایج این پژوهش

حاکمی از وجود تفاوت معنی‌دار در عملکرد دو گروه دختران و پسران بوده است و به‌طور کلی پسران مرتکب خطای کمتری در مقایسه با دختران شده‌اند. (Evangelopoulou (2024) در پژوهشی با عنوان "آگاهی معلمان از تأثیر اضطراب ریاضی در عملکرد دانش‌آموزان با و بدون ناتوانی یادگیری ریاضی" نشان داد که از دیدگاه معلمان، همبستگی قابل توجهی بین اضطراب ریاضی مبتنی بر کلاس و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان وجود دارد. این تأثیر به‌ویژه در دانش‌آموزان دختر دارای ناتوانی یادگیری ریاضی مشهودتر بوده و نقش مهمی در افت عملکرد آن‌ها دارد. Bibi & Maqbool (2024) در پژوهش با عنوان "علل ناکامی دانش‌آموزان در درس ریاضی در مقطع متوسطه" به این نتیجه رسیدند که معلمان می‌توانند با توجه فردی به دانش‌آموزان، تأثیر اضطراب ریاضی را کاهش دهند. همچنین، استفاده از ابزارهای کمک‌آموزشی (AV) می‌تواند به مؤثرتر شدن تدریس کمک کند. گنجاندن فعالیت‌های ویژه در برنامه درسی و برگزاری دوره‌های آموزشی برای معلمان نیز می‌تواند به بهبود درک و مدیریت اضطراب ریاضی در دانش‌آموزان کمک کند. (Font et al (2024) پژوهشی به عنوان "تأملات معلمان آینده در مورد خطاهای ریاضی در تمرینات آموزشی‌شان" به روش کیفی انجام دادند. در این پژوهش انواع خطاهای ریاضی مانند خطای روش انجام کار، خطای گزاره، خطای رویه‌ای، خطای ارائه و خطای تعریف و استدلال مورد بررسی قرار گرفته‌اند. نتیجه اصلی این تحقیق، اهمیت زمینه تصمیم‌گیری در مورد خطاهای ریاضی است. همچنین، در این پژوهش امکان بازتاب دقیق‌تر و عمیق‌تر معلمان آینده در مورد خطاهای انجام شده را فراهم شده است. (Astutik & Purwasih (2023) پژوهشی را به عنوان "خطاهای دانش‌آموزان وابسته به رشته در حل مشکلات جبر خطی براساس روش نیومن" با استفاده از آزمون‌ها و مصاحبه‌ها انجام داده‌اند. یافته‌های پژوهش نشان داد که خطاهای دانش‌آموزان در حل مسائل جبر خطی در مراحل تبدیل، مهارت‌های پردازش و نوشتن پاسخ‌ها نهفته است، جایی که دانش‌آموزان هنوز در تعیین عملیات ردیف ابتدایی و فرایندهای محاسبه دچار خطا می‌شوند. (Moosapoor (2023) پژوهشی به عنوان "آگاهی معلمان جدید از باورهای غلط ریاضی در دانش‌آموزان ابتدایی و قابلیت‌های ارائه راه‌حل آن‌ها" بر روی ۲۲۵ دانش‌جو معلم فارغ‌التحصیل از دانشگاه فرهنگیان انجام داد. یافته‌ها نشان داد که میزان آگاهی از باورهای غلط ریاضی در ۷۸/۲ درصد از معلمان جدید در سطوح «خوب» و «بسیار خوب» است. از سوی دیگر، ۷۲/۹ درصد از معلمان در مواجهه با تصورات نادرست، دارای قابلیت ارائه راه حل «ضعیف» تا «متوسط» هستند. این مطالعه ارتباط معناداری را بین دانش معلمان جدید از تصورات غلط ریاضی و توانایی آن‌ها در رسیدگی به آن‌ها نشان داد. (Liew et al (2022) پژوهشی را تحت عنوان "خطاهای بچه‌ها در ریاضیات نوشتاری" بر روی دانش‌آموزان مقطع ابتدایی در سه حوزه تعداد و عملیات، اندازه‌گیری و آمار انجام داده‌اند. یافته‌ها نشان داد که شش دسته از خطاهای نوشتن ریاضی مشاهده شده است. فقدان اصطلاح یا عبارت و استفاده نادرست از نمادهای ریاضی در صدر دسته‌بندی کلی خطاها قرار دارد. (Abdulsahib (2021) پژوهشی به عنوان "مشکلات یادگیری در ریاضیات و ارتباط آن با نارسایی‌های شناختی در دانش‌آموزان دوره راهنمایی" انجام داد. مشکلات یادگیری ریاضی و نارسایی‌های شناختی در دانش‌آموزان دوره راهنمایی از طریق آزمون‌هایی که برای آن تهیه شده است، تشخیص داده شده‌اند. یافته‌ها نشان داد که بین مشکلات یادگیری ریاضی و نارسایی‌های شناختی از نظر سطح توانایی‌های شناختی دانش‌آموزان رابطه وجود دارد.

روش

برای درک پدیده‌های اجتماعی از روش تحقیق کیفی استفاده می‌شود (Delavar, 2022) و چنانچه پژوهشگر بخواهد ساختار و معنای ضمنی یک پدیده را با توجه به معنایی که افراد از آن در زندگی خود تجربه کرده‌اند آشکار نماید، از روش تحقیق پدیدارشناسی استفاده می‌کند (Bazargan, 2012). چارچوب مفهومی در تحقیق حاضر مبتنی بر رویکرد

تفسیرگرایی اجتماعی است و در این پژوهش سعی گردید تا با استفاده از رویکرد تفسیرگرایانه به بازسازی معنایی ادراک معلمان و کارشناسان از عوامل روانشناختی مؤثر در بروز خطاهای ریاضی دانش‌آموزان دوره دوم ابتدایی، پرداخته شود و نشان داده شود که این مشارکت‌کنندگان چه درکی از عوامل روانشناختی مؤثر در بروز خطاهای ریاضی دارند. از آنجا که ماهیت پژوهش فعلی به گونه‌ای است که لازم است ادراک معلمان و کارشناسان واکاوی شود، از روش پدیدارشناسی توصیفی استفاده شده است. به منظور شناسایی عوامل روانشناختی مؤثر در بروز خطاهای ریاضی در دانش‌آموزان از طریق مصاحبه نیمه ساختار یافته نظر کارشناسان و معلمان پرسیده شد. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل کارشناسان و معلمان منطقه ۶ تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۰۴ می‌باشد که با روش نمونه‌گیری ملاکی انتخاب شدند. کارشناسان شامل اساتید دانشگاه یا مدرسين دوره ضمن خدمت فرهنگیان یا افرادی هستند که در زمینه آموزش ریاضی و اختلالات ریاضی فعالیت دارند یا در این زمینه کتاب تألیف کرده‌اند و معلمان هم شامل افرادی هستند که بیش از ۱۰ سال سابقه تدریس در دوره دوم ابتدایی را داشته باشند. سه روش که به طور متداول در تحقیقات کیفی استفاده می‌شود مشاهده، مصاحبه و تحلیل اسناد است (Delavar, 2022). مصاحبه یکی از ابزارهای جمع آوری داده محسوب می‌شود. این ابزار گردآوری داده، امکان برقراری تماس مستقیم با مصاحبه شونده را فراهم می‌آورد و با کمک آن می‌توان به ارزیابی عمیق تر ادراکها، نگرشها، علایق و آرزوهای آزمودنی پرداخت. از سوی دیگر، مصاحبه ابزاری است که امکان بررسی موضوعهای پیچیده، پی‌گیری پاسخها یا پیدا کردن علل آن و اطمینان یافتن از درک سوال از سوی آزمودنی را فراهم می‌سازد (Sarmad, Bazargan & Hejazi, 2024). در معالعه حاضر، پس از ۲۳ مصاحبه یعنی ۱۴ معلم و ۹ کارشناس اشباع داده‌ها حاصل شد. برای اعتبارپذیری یافته‌ها از حضور طولانی در محیط پژوهش، کنترل اعضا و تبادل نظر با همتایان استفاده شد. همچنین با توصیف دقیق زمینه مطالعه، تحلیل موارد متناقض، و بررسی توسط متخصصان، انتقال‌پذیری و تأییدپذیری نتایج تقویت گردید. در نهایت، برای تحلیل داده‌ها از راهبرد هفت مرحله‌ای Colaizzi استفاده شد.

یافته‌ها

به منظور ترکیب نشانه‌ها و یافتن عوامل روانشناختی مؤثر در بروز خطاهای ریاضی، ابتدا هر یک از مصاحبه‌ها چندین بار خوانده شدند و گزاره‌های اصلی استخراج گردید، سپس از بین گزاره‌ها، گزاره‌های اصلی انتخاب شدند، مفاهیم هر یک از آنها به صورت کدهای اولیه در نظر گرفته شدند. از بین عبارات استخراج شده، آن‌هایی که از نظر ویژگی‌های درونی و مفهومی با هم در ارتباط بودند به صورت عوامل روانشناختی مؤثر در بروز خطاهای ریاضی در نظر گرفته شدند که در نهایت به سه دسته از عوامل شامل «انگیزشی»، «روانی» و «حافظه‌ای» تقسیم شدند و ۲۶ نشانه‌ی روان-شناختی شناسایی گردید.

نشانه‌های استخراج‌شده از قسمت‌هایی از مصاحبه

- تحقیر کردن دانش‌آموز
- بی‌انگیزگی دانش‌آموزان
- استرس
- بی‌انگیزگی معلم
- بیش‌فعالی
- حواس‌پرتی دانش‌آموزان
- فراموش کردن مطالب توسط دانش‌آموزان
- برچسب‌زدن‌های منفی به دانش‌آموزان
- ایجاد خود درماندگی آمیخته در دانش‌آموزان
- ناتوانی در درک مسائل ریاضی در دانش‌آموزان

(۱) اگر بچه توی کلاس تحقیر بشه دیگه علاقه‌ای به یادگیری ریاضی ندارد.

(۲) قدیم خیلی بچه‌ها به درس اهمیت میدادن، ولی الان خیلی بی‌انگیزه شدند و مثل قدیم علاقه مند نیستند.

(۳) یک دانش‌آموز داشتم تا اسم امتحان ریاضی میومد استرس می‌گرفت، همین استرس باعث می‌شد امتحان ریاضی را خراب کند.

(۴) خود معلم هم باید به درس ریاضی و تدریس اون علاقه‌مند باشد تا دانش‌آموزان هم به ریاضی علاقه‌مند شوند، چطوری از معلمی که خودش به ریاضی علاقه‌ای ندارد می‌توانیم انتظار داشته باشیم که دانش‌آموزی علاقه‌مند داشته باشد.

(۵) من یک دانش‌آموز داشتم بیش‌فعال بود؛ همین باعث شده بود مدام توی کلاس حواسش پرت شود.

(۶) البته بارها شده پای کلاس درس می‌دادم، دیدم بعضی از دانش‌آموزان حواسشون نیست، خوب وقتی دانش‌آموز حواسش پرت باشد چطوری می‌خواد یاد بگیرد؟

(۷) بارها شده دانش‌آموز توی دفتر ریاضیش مسئله را درست جواب داده ولی آوردم پای تابلو استرس گرفته و کلا جواب مسئله یادش رفته.

(۸) به بعضی از بچه‌ها هم از همان اول چون ریاضی رو یاد نگرفته برچسب تنبلی می‌زنند، همین باعث می‌شود دانش‌آموز باور کند که ریاضی را یاد نمی‌گیرد و تنبل است.

(۹) اصلاً بچه‌ها نمی‌توانند مسئله‌های ریاضی رو حل کنند، مسئله‌ها را می‌خوانند ولی مفهوم اونو درک نمی‌کنند.

(۱۰) بعضی از دانش‌آموزان از بچگی دارای اختلالاتی هستند که یا با نواقصی بدنی می‌آیند که تو یادگیری با مشکل مواجه می‌شوند.

شکل ۱. نمونه‌هایی از استخراج عبارات

مهم بر اساس بخشی از مصاحبه‌ها

عوامل روان‌شناختی مؤثر در بروز یا تشدید خطاهای ریاضی

در این مطالعه سه دسته از عوامل انگیزشی، عوامل روانی و عوامل حافظه‌ای بدست آمده است که در ادامه، هریک به تفصیل توضیح داده خواهند شد.

۱- عوامل انگیزشی^۱

انگیزش به نیروی ایجادکننده، نگهدارنده و هدایت کننده رفتار گفته می‌شود (Seif, 2024). دانش‌آموز باید برای یادگیری هر چه بیشتر مطالب دارای انگیزه باشد، بی‌حوصلگی، تحقیرشدن، خستگی و نبود تشویق و تحسین چه از طرف معلم و چه خانواده، از عواملی است که منجر به ضعف یادگیری و ایجاد خطا در دانش‌آموزان می‌شود. نکته دیگر این که معلم هم باید همانند دانش‌آموزان دارای انگیزه باشد و برای آموزش در کلاس درس محیطی سرشار از انگیزش و علاقه به یادگیری ایجاد نماید. در ادامه به برخی از روایت‌هایی که برگرفته از دیدگاه مصاحبه‌شوندگان در این زمینه است، اشاره می‌شود:

- علاقه‌مند نبودن معلم "من اصلاً از کارم تو این کلاس نتیجه نمی‌گیرم، همین باعث شده اصلاً علاقه‌ای به سر کلاس آمدن نداشته باشم"

^۱. Motivation Factors

- تحقیر دانش آموز "بچه‌های ضعیف ممکن است از طرف دوستان و همکلاسی‌های خود مسخره یا طرد شوند که همین موضوع باعث افت تحصیلی بیشتر توی دانش‌آموزان ضعیف می‌شود"
- نبودن رقابت تحصیلی "ارزشیابی توصیفی کلا حس رقابت رو بین دانش‌آموزان از بین برده. بچه‌ها فکر می‌کنند اگه درس نخوانند هم قبول می‌شوند"
- استفاده از احتمال و شانس در پاسخگویی "بعضی از دانش‌آموزان سوالات تستی ریاضی را الکی یا شانسی می‌زنند که همین باعث می‌شود غلط جواب دهند"
- نبود تشویق و تحسین از جانب معلم "معلم باید دانش‌آموز را با تشویق به یادگیری ریاضی علاقه مند کند"
- دلزده شدن دانش آموز از ریاضی "بعضی از بچه‌ها هم چون تو ریاضی نمره خوبی نمی‌گیرند، این کار باعث می‌شود که رفته رفته نسبت به این درس دلزده شوند و دیگه از ریاضی خوششون نمیداد"
- اهمیت ندادن به درس "وضع خوب اقتصادی هم ممکن اثر منفی داشته باشد، مثلا به اصطلاح خوشی زیر دل بچه بزنه و دبگه درس نخواند"
- بی‌حوصله بودن دانش آموز "بعضی وقت‌ها هم دانش‌آموز انرژی یا حوصله حل کردن یا جواب دادن را ندارد، خوب معلوم است که خوب جواب نمی‌دهد"
- راحت طلب شدن دانش‌آموزان "بچه‌ها این دوره هم خیلی راحت طلب شدند و اصلا به خودشان برای یادگیری ریاضی زحمت نمی‌دهند"
- بی‌انگیزگی دانش آموز "بعضی از بچه‌ها هم که جواب دادند، جواب غلط زیاد نوشتند. کلا بچه‌ها انگیزه‌ای به یادگیری ندارند."

۲- عوامل روانی^۱

- عوامل روانی هم از عوامل ایجاد خطا در دانش‌آموزان است. به عقیده معلمان و کارشناس دانش‌آموزانی که دارای استرس، اختلال توجه یا بیش‌فعالی، ترس و خجالتی هستند در یادگیری مباحث ریاضی با مشکل مواجه می‌شوند. معلمان و خانواده‌ها هم باید به دانش‌آموزان توجه داشته‌باشند، زیرا ایجاد ترس، تنبیه کردن، زدن برچسب منفی و تحقیر کردن دانش‌آموزان می‌توانند سلامت روانی دانش‌آموزان را به خطر بیندازد. در ادامه به بعضی از روایت‌هایی که در این مورد از مصاحبه‌شوندگان بدست آمده است، اشاره می‌شود:
- اهمیت بیش از اندازه به ریاضی "مشکل اینجاست که بعضی‌ها فکر می‌کنند ریاضی درس میناست، اگر دانش‌آموزی تو ریاضی خوب باشد باقی درس‌ها هم خوب است"
 - استرس "یک دانش‌آموز داشتم تا اسم امتحان ریاضی می‌آمد استرس می‌گرفت، همین استرس باعث می‌شد امتحان ریاضی را خراب کند"
 - نداشتن اعتماد بنفس "بعضی از دانش‌آموزان هم اصلا در یادگیری درس ریاضی نسبت به خودشان اعتماد بنفس ندارند و همین نداشتن اعتماد بنفس باعث می‌شود امتحاناتشان را خراب کنند"
 - ترس از تنبیه "بعضی از معلم‌ها هم تا دانش‌آموز اشتباه می‌نویسد سریع داد می‌زنند و با او دعوا می‌کنند، در صورتی که با دعوا و تنبیه که دانش‌آموز ریاضی یاد نمی‌گیرد"
 - برچسب منفی زدن "به بعضی از بچه‌ها هم از همان اول چون ریاضی رو یاد نگرفته برچسب تنبلی می‌زنند، همین کار باعث می‌شود دانش‌آموز باور کند که ریاضی رو یاد نمی‌گیرد و تنبل است"

^۱. Psychological Factors

- **عجله در مرور مطالب** "بارها به دانش‌آموزان یادآوری می‌کنم وقتی به سوال‌های ریاضی جواب می‌دهید، جواب‌ها را حداقل برای یک بار هم که شده با حوصله مرور کنید ولی گوش نمی‌دهند و باز هم عجله می‌کنند"
- **عجله در پاسخ‌دادن** "بچه‌ها اصلاً به مسئله‌ها دقت نمی‌کنند، فقط می‌خواهند مسئله را حل کنند و در جواب دادن عجله دارند"
- **ترس از معلم** "واضح است دانش‌آموزان از معلمی که بترسند، خیلی خوب از آن ریاضی یا هر درس دیگه‌ای را یاد نمی‌گیرند"
- **اعتماد بنفس کاذب** "وقتی به دانش‌آموزان می‌گی تیزهوش، معلوم است که فکر می‌کند واقعا تیزهوش است و انگار تافته جدا بافته است"
- **تحقیر شدن دانش‌آموز** "اگر بچه در کلاس تحقیر شود دیگه علاقه‌ای به یادگیری ریاضی ندارد"
- **خجالتی بودن** "بعضی از دانش‌آموزان هم یا می‌ترسند و یا خجالت می‌کشند وقتی چیزی را یاد نگرفتند که سوال بپرسند و همین باعث می‌شود که درس رو یاد نگیرند"
- **عدم تمرکز دانش‌آموز** "البته بارها شده پای کلاس درس می‌دادم دیدم بعضی از دانش‌آموزان حواسشون نیست، وقتی دانش‌آموز حواسش پرت باشد چطوری می‌خواهد یاد بگیرد؟"
- **نقص توجه یا بیش‌فعالی** "من یک دانش‌آموز داشتم بیش‌فعال بود؛ همین باعث‌شده بود مدام در کلاس حواسش پرت شود."

۳- عوامل حافظه‌ای^۱

- وکسلر هوش را یک توانایی کلی می‌داند که فرد را قادر می‌سازد تا به طور منطقی بیان‌دیشد، فعالیت هدفمند داشته باشد و با محیط خود به طور مؤثر به کنش متقابل بپردازد (Seif, 2024). علاوه بر تفاوت فردی در دانش‌آموزان، تفاوت هوشی هم در آن‌ها وجود دارد و باید به این نکته توجه داشت که در میان دانش‌آموزان یک کلاس تفاوت‌های زیادی از لحاظ متفاوت بودن هوش و بهره هوشی در آنان وجود دارد. ناتوانی در درک کردن مسئله، فراموش کردن مطالب و انجام تکالیف درسی از مواردی بود که معلمان و کارشناسان در این مورد به آن اشاره کردند:
- **فراموش کردن مطالب** "یکی از دلایلی که از ریاضی زده شده باشند این است که خیلی زود یادشان می‌رود و خیلی باید تکرار و تمرین کنند. همین امر شاید باعث بی‌علاقه‌گی به ریاضی باشد"
 - **ناتوانی در درک مسئله** "اصلاً بچه‌ها نمی‌توانند مسئله‌های ریاضی رو حل کنند، مسئله‌ها را می‌خوانند ولی مفهوم آن‌ها را درک نمی‌کنند"
 - **بهره هوشی پایین** "به نظر من بعضی از مفاهیم ریاضی نیاز به یک هوش خاص دارند مثل حجم، دانش‌آموزی که هوش فضایی آن ضعیف است، مطمئناً در درس هندسه هم ضعیف است"
 - **فراموش کردن انجام تکالیف** "بارها و بارها به دانش‌آموز نمونه سوال ریاضی دادم حل نکرده آورد مدرسه. به او گفتم چرا حل نکردی؟ می‌گه یادم رفت"

جدول ۱. عوامل و نشانگان روان‌شناختی مؤثر در بروز یا تشدید خطاهای ریاضی

نشان‌ها

عوامل

^۱. Memory Factors

عوامل انگیزشی	علاقه مند نبودن معلم؛ تحقیر دانش آموز؛ نبودن رقابت تحصیلی؛ استفاده از احتمال و شانس در پاسخگویی؛ نبود تشویق و تحسین از جانب معلم؛	دلزده شدن دانش آموز از ریاضی؛ اهمیت ندادن به درس؛ بی حوصله بودن دانش آموز؛ راحت طلب شدن دانش آموزان؛ بی انگیزگی دانش آموز
عوامل روانی	اهمیت بیش از اندازه به ریاضی؛ استرس؛ نداشتن اعتماد بنفس؛ ترس از تنبیه؛ برچسب منفی زدن؛ عجله در مرور مطالب؛	عجله در پاسخ دادن؛ ترس از معلم؛ اعتماد بنفس کاذب؛ خجالتی بودن، نقض توجه یا بیش فعالی
عوامل حافظه‌ای	فراموش کردن مطالب؛ ناتوانی در درک مسئله؛	بهره‌هوشی پایین؛ فراموش کردن انجام تکالیف

بحث و نتیجه‌گیری

از جمله مفاهیم مرتبط به یادگیری و پیشرفت ریاضی، انگیزش یادگیری است (Kiamanesh & Poursaghar, 2009). پژوهش حاضر با هدف انگیزش علت رفتار است و یکی از ابعاد انگیزش، انگیزش یادگیری است (Erfani, 2017). پژوهش حاضر با هدف شناسایی عوامل و نشانه‌های روان‌شناختی مؤثر در بروز یا تشدید خطاهای ریاضی دانش‌آموزان دوره‌ی دوم ابتدایی انجام شد. یافته‌های پژوهش حاضر نشان‌دهنده اهمیت عوامل و نشانه‌های روان‌شناختی مؤثر در بروز یا تشدید خطاهای ریاضی به عنوان یک مفهوم چندوجهی و پیچیده است که شامل عوامل مختلفی می‌شود. بر اساس یافته‌های این پژوهش، انگیزش به عنوان یکی از اساسی‌ترین نیروهای درونی در یادگیری، تأثیر چشمگیری بر عملکرد دانش‌آموزان در حل مسائل ریاضی دارد. هنگامی که انگیزه یادگیری کاهش می‌یابد، دانش‌آموزان ممکن است رفتارهای غیرمولد از خود نشان دهند که منجر به اشتباهات مکرر در پاسخگویی به سوالات ریاضی می‌شود. یکی از مهم‌ترین یافته‌های این مطالعه، تأثیر بی‌انگیزگی معلمان و دانش‌آموزان بر فرآیند یادگیری است. دانش‌آموزانی که به دلیل بی‌حوصلگی، تحقیر شدن توسط معلم یا همسالان، یا نبود تشویق و تحسین از سوی معلمان و خانواده احساس بی‌ارزش بودن می‌کنند، تمایل کمتری به مشارکت در فرآیند یادگیری دارند. این بی‌انگیزگی ممکن است به مرور زمان به کاهش علاقه‌مندی به درس ریاضی و حتی سایر دروس منجر شود. از سوی دیگر، معلمانی که خود انگیزه کافی برای تدریس ندارند یا احساس ناامیدی نسبت به پیشرفت دانش‌آموزان دارند، قادر به ایجاد محیطی مناسب برای یادگیری و ارتقای انگیزش دانش‌آموزان نیستند. یافته‌های این پژوهش نشان داد که عواملی مانند نبود رقابت سالم در سیستم‌های آموزشی (مانند ارزشیابی توصیفی)، بی‌حوصلگی و راحت‌طلبی دانش‌آموزان، و شرایط اجتماعی و اقتصادی خانواده‌ها بر انگیزش دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارند. به طور خاص، حذف رقابت می‌تواند باعث کاهش تلاش دانش‌آموزان برای یادگیری شود، زیرا آن‌ها تصور می‌کنند که حتی با تلاش کم نیز می‌توانند به نتیجه برسند. از طرف دیگر، شرایط اقتصادی خوب در برخی موارد منجر به کاهش انگیزه تحصیلی شده و توجه دانش‌آموزان را از اهداف آموزشی منحرف می‌کند. تحقیر و تمسخر دانش‌آموزان ضعیف‌تر توسط همسالان نیز از دیگر عواملی است که نه تنها به کاهش انگیزه، بلکه به تضعیف اعتماد به نفس و افزایش خطاهای یادگیری منجر می‌شود. این دانش‌آموزان به جای تلاش برای بهبود، به مرور احساس شکست کرده و از یادگیری فاصله می‌گیرند. نبود نظام تشویق و تحسین کارآمد، عاملی دیگر است که نقش مهمی در دلزدگی از ریاضی دارد. دانش‌آموزانی که احساس کنند تلاش‌هایشان نادیده گرفته می‌شود یا ارزشی برای عملکرد مثبتشان قائل نیستند، احتمال بیشتری دارند که علاقه خود را به یادگیری از دست بدهند. به عقیده ی (Naylor, Pritchard & Ilgen, 2013) انگیزش یادگیری شامل فرایندهای روان‌شناختی است که موجب برانگیختگی، جهت و پایداری رفتار می‌شود. انگیزش یادگیری به رفتارهایی اطلاق می‌شود که منجر به یادگیری می-

شوند و لازمه‌ی دستیابی به موفقیت در امر یادگیری و پیشرفت تحصیلی است (Erfani, 2017). پژوهش‌های گوناگونی در زمینه‌ی نقش انگیزش در پیشرفت تحصیلی انجام شده است و نشان داده‌اند که بین انگیزش و پیشرفت تحصیلی رابطه‌ی مستقیم وجود دارد (Coetzee, 2011; Pirkamali, Momeni-Mahmouei & Pakdaman, 2013; Erfani, 2017). همچنین، مطالعات (Živković et al (2023), Oyedeji (2017), Abdollahi Khaleq Abadi & Noshadi et al (2023), Hasani (2023) و Anousheh (2018) نشان دادند که عوامل انگیزشی در یادگیری و آموزش درس ریاضی مؤثر هستند. بنابراین، یافته‌های این بخش از پژوهش نشان‌دهنده اهمیت محیط آموزشی در شکل‌دهی انگیزه و علاقه دانش‌آموزان است. ایجاد محیطی سرشار از انگیزه، تشویق، و حمایت می‌تواند تأثیر قابل‌توجهی بر کاهش خطاهای تحصیلی و بهبود عملکرد دانش‌آموزان داشته باشد. معلمان می‌توانند با استفاده از شیوه‌های آموزشی جذاب و ارائه بازخورد مثبت و مشوق، دانش‌آموزان را به یادگیری ریاضی علاقه‌مند کنند. همچنین، باید فضایی ایجاد شود که در آن، دانش‌آموزان بدون ترس از تحقیر، فرصت مشارکت داشته باشند و حس موفقیت را تجربه کنند. در کنار این، برنامه‌های آموزشی باید توجه ویژه‌ای به تقویت انگیزش درونی معلمان داشته باشند، چراکه معلمان نقش کلیدی در ایجاد محیط یادگیری مؤثر و پرنشاط دارند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که عوامل انگیزشی نقش محوری در پیشگیری از خطاهای ریاضی دانش‌آموزان ابتدایی ایفا می‌کنند. بنابراین، ایجاد محیطی سرشار از انگیزه، تشویق و حمایت می‌تواند تأثیر قابل‌توجهی بر کاهش خطاهای تحصیلی و بهبود عملکرد دانش‌آموزان داشته باشد.

براساس یافته‌ها، عوامل روانی نقش قابل‌توجهی در شکل‌گیری خطاهای ریاضی ایفا می‌کنند. از عواملی که یادگیری دانش‌آموزان را با مشکل مواجه می‌کند استرس و اضطراب است. اضطراب ریاضی به دلیل نگرانی از عدم موفقیت در ریاضی حاصل می‌شود (Sorvo et al, 2019). افرادی که دچار استرس هستند، نمی‌توانند مسئولیت خود را بدرستی انجام بدهند و در مقابل انواع فشارها، مقاوم و پایدار باشند و در مقابل هر مانعی شکست‌پذیر خواهند شد (Taklavi & Farshi, 2017). استرس ناشی از امتحانات ریاضی یا برخوردهای منفی معلمان، موجب کاهش تمرکز و قدرت تحلیل دانش‌آموزان می‌شود. به‌ویژه در مواردی که دانش‌آموزان به دلیل ترس از اشتباه کردن یا واکنش معلمان، از شرکت در بحث‌های کلاسی یا پرسیدن سوال خودداری می‌کنند، فرایند یادگیری دچار نقصان می‌شود. این شرایط، به‌ویژه در محیط‌های آموزشی که بر اهمیت بیش از حد درس ریاضی تأکید دارند، به شکلی برجسته‌تر دیده می‌شود. یافته‌ها همچنین نشان داد که برجسب‌های منفی مانند "تنبل" یا "کم‌هوش" که از سوی معلمان یا والدین به دانش‌آموزان زده می‌شود، می‌تواند تأثیرات ماندگاری بر خودباوری و انگیزه آن‌ها بگذارد. این برجسب‌ها به مرور زمان به باورهای محدودکننده درونی تبدیل شده و باعث می‌شوند دانش‌آموزان توانایی‌های خود را کمتر از واقعیت ارزیابی کنند و دچار اضطراب بیشتری در مواجهه با چالش‌های ریاضی شوند. Beckman (1991) در پژوهشی نشان داد که عواطف منفی والدین اثرات منفی و خطرناکی بر کودکان می‌گذارد، این اثرات شامل مشکلاتی نظیر هراس از معلم یا والدین، استرس، اعتماد بنفس پایین، افسردگی، افزایش تحریک‌پذیری و وسواس است. از سوی دیگر، مشکل اعتماد بنفس کاذب که گاهی ناشی از تأکید بی‌رویه بر هوش دانش‌آموزان تیزهوش است، می‌تواند آن‌ها را به بی‌دقتی، مرور نکردن پاسخ‌ها و عجله در حل مسائل سوق دهد. این رفتارها احتمال بروز خطاهای تحصیلی را افزایش داده و باعث می‌شود این گروه از دانش‌آموزان به تدریج از بهره‌وری بالای خود فاصله بگیرند. نقش اختلالات روان‌شناختی مانند نقص توجه و بیش‌فعالی نیز در این پژوهش به‌خوبی برجسته شد. این اختلالات می‌توانند موجب کاهش توانایی دانش‌آموزان در تمرکز بر مفاهیم و دستورالعمل‌های ریاضی شوند و به مشکلات جدی در یادگیری منجر شوند. رفتارهای معلمان و نقش خانواده‌ها نیز به‌عنوان عوامل کلیدی در شکل‌گیری و تقویت این مشکلات روان‌شناختی مطرح شدند. تنبیه، تحقیر، داد زدن، یا برجسب زدن از سوی معلمان نه تنها فرایند یادگیری را مختل می‌کند، بلکه سلامت روان دانش‌آموزان را نیز به خطر می‌اندازد. در مقابل، رویکردهای حمایتی که بر تشویق، بازخورد مثبت و ایجاد

فضایی ایمن و پذیرنده تأکید دارند، می‌توانند در کاهش این عوامل روانی مؤثر باشند. از سوی دیگر، خانواده‌هایی که فشار بیش از حد به دانش‌آموزان وارد می‌کنند یا انتظارات غیرواقع‌بینانه دارند، به افزایش استرس و کاهش انگیزه تحصیلی در دانش‌آموزان دامن می‌زنند. دانش‌آموزان مبتلا به این اختلالات به دلیل ناتوانی در پردازش دقیق اطلاعات و حواس‌پرتی، اغلب نیاز به حمایت‌های خاص از سوی معلمان و خانواده دارند. علاوه بر این، عوامل روانی مانند خجالتی بودن یا ترس از پرسیدن سوالات می‌توانند فرصت‌های یادگیری را از دانش‌آموزان بگیرند. در چنین شرایطی، دانش‌آموزان به دلیل نگرانی از قضاوت یا تمسخر، از مشارکت فعال در کلاس اجتناب کرده و در نتیجه، مباحث را به‌طور کامل درک نمی‌کنند. همچنین، مطالعات Cheng et al (2023) و Beilock & Maloney (2015) نشان دادند عوامل روانی بروز خطاهای ریاضی مرتبط هستند.

بر اساس یافته‌ها، مسائلی همچون فراموشی مطالب، ناتوانی در درک مسئله‌های ریاضی، بهره‌هوشی پایین و عدم یادآوری انجام تکالیف به‌عنوان موانع مهم شناسایی شدند. این یافته‌ها حاکی از آن است که ضعف در عملکرد حافظه و عوامل مرتبط با هوش، می‌تواند فرآیند یادگیری مفاهیم ریاضی را مختل کند. ضعف در کارکردهای حافظه با کاهش فعالیت‌های ریاضیاتی همراه است (Andersson & Östergren, 2012). یکی از مهم‌ترین یافته‌های پژوهش، فراموشی مطالب آموزشی بود. دانش‌آموزانی که توانایی حفظ و بازیابی اطلاعات را به‌خوبی ندارند، درک مناسبی از مفاهیم ریاضی پیدا نمی‌کنند و نیازمند تکرار و تمرین بیشتری هستند. این فرایند تکرار مکرر، اگر با روش‌های مناسب همراه نباشد، می‌تواند باعث خستگی و بی‌علاقگی به ریاضی شود. خستگی ذهنی ناشی از یادگیری ناقص و دشواری در به‌کارگیری آموخته‌ها در حل مسائل، عاملی مهم در کاهش انگیزه و اعتمادبه‌نفس این دانش‌آموزان است. مطالعات نشان داده است که دانش‌آموزان دارای ناتوانی‌های یادگیری ریاضی در کارکرد های حافظه از جمله حافظه‌ی فعال، حافظه‌ی فعال دیداری فضایی و حافظه‌ی دراز مدت نسبت به دانش‌آموزان عادی به‌طور معناداری عملکرد پایین‌تری داشته‌اند (Rossell et al, 2006). همچنین، ناتوانی در درک مفاهیم ریاضی یکی دیگر از عواملی بود که در این مطالعه شناسایی شد. بسیاری از دانش‌آموزان با خواندن مسئله‌ها قادر به درک مفهوم آن‌ها و ترجمه این مفاهیم به معادلات ریاضی نیستند. این مشکل می‌تواند ناشی از ضعف در حافظه کاری باشد که برای نگهداری و پردازش اطلاعات ضروری است. زمانی که دانش‌آموزان نمی‌توانند داده‌های مسئله را به‌طور موقت در حافظه خود نگهدارند، حل مسئله به یک چالش پیچیده تبدیل می‌شود. عامل دیگری که در این مطالعه برجسته شد، تفاوت در بهره‌هوشی بود. به‌ویژه در مفاهیمی که نیاز به توانایی‌های هوش فضایی، تفکر منطقی و حل مسئله دارند، دانش‌آموزانی با هوش پایین‌تر دچار ضعف عملکردی می‌شوند. این ضعف‌ها به‌ویژه در موضوعات پیچیده‌تری مانند هندسه و مسائل مفهومی بیشتر به چشم می‌خورد. این یافته تأکید می‌کند که آموزش ریاضی نمی‌تواند رویکرد یکسانی برای تمامی دانش‌آموزان داشته باشد و باید تفاوت‌های فردی در هوش و سبک یادگیری آن‌ها در نظر گرفته شود. به‌طور معمول نمرات هوش‌شهر، پیش‌بین‌ها یا تعیین‌کننده‌های خوبی برای عملکرد فرد در انجام تکالیف مدرسه یا زندگی روزمره هستند این تکالیف معمولاً شامل تعریف کردن، مقایسه کلمات، تکرار جملات، حل مسائل ریاضی و پاسخ‌گویی به سوالات می‌شوند (Wertz, Tampkins, 2021). همچنین، فراموش کردن انجام تکالیف به‌عنوان یک عامل مهم دیگر شناسایی شد. این مشکل ممکن است به دلیل ضعف در حافظه بلندمدت یا عدم توانایی در سازمان‌دهی وظایف باشد. این دسته از دانش‌آموزان نه‌تنها در یادگیری مفاهیم جدید مشکل دارند، بلکه در اجرای وظایف مشخص نیز دچار چالش هستند که این مسئله می‌تواند به کاهش مشارکت آن‌ها در فعالیت‌های یادگیری منجر شود. چندین فرایند شناختی مانند کارکردهای حافظه، سرعت پردازش، فرایندهای واجی، توجه و حافظه‌ی بلندمدت، توانایی محاسبات ریاضی را حمایت می‌کنند (Fuchs et al, 2006).

بنابراین، بررسی‌های انجام شده نشان داد دانش‌آموزان دوره دبستان در یادگیری درس ریاضی با چالش‌های روان‌شناختی بسیار زیاد و متنوعی همراه هستند و ادامه این روند می‌تواند نشاط و پویایی در نظام آموزشی را با مخاطرات بسیاری همراه ساخته و تشکیل کارگروهی تخصصی برای جلوگیری از تداوم این تبعات، از ضرورتی

انکارناپذیر برخوردار است. در این راستا، با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های آینده به بررسی تأثیر برنامه‌های مداخله‌ای انگیزشی، فناوری‌های آموزشی، تفاوت‌های فردی در یادگیری، نقش والدین و محیط خانوادگی، استراتژی‌های تدریس معلمان، و عوامل هیجانی مانند اضطراب ریاضی بپردازند. همچنین، مطالعه تأثیر عوامل هیجانی مانند اضطراب ریاضی و مقایسه سیستم‌های آموزشی مختلف می‌تواند به بهبود فرآیند یادگیری و کاهش خطاهای ریاضی کمک کند.

مشارکت نویسندگان

این مقاله با همکاری نویسندگان انجام شده است.

تشکر و قدردانی

از کلیه مصاحبه‌شوندگان پژوهش حاضر قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

در این مقاله هیچ‌گونه تعارض منافی وجود ندارد.

References

- Abdollahi Khaleq Abadi, M., & Hasani, F. (2023). The role of cognitive and motivational factors in predicting mathematical achievement of second-grade elementary school students in Anar. *5th National Conference on Sustainable Development in Educational Sciences and Psychology, Iran*. [In Persian].
- Abdulsahib, R. H. (2021). Learning difficulties in mathematics and its relationship to cognitive failures among middle school students. *Ilkogretim Online*, 20(6), 2291-2325.
- Abedi, A., Taji, M., & Shoushtari, M. (2011). Neuropsychology of mathematical learning. *Exceptional Education*, 1(107), 20-30. [In Persian].
- Alayi-Kharaim, R., Alayi-Kharaim, S., & Ghadampour, E. (2017). The role of self-efficacy beliefs and achievement motivation in predicting test anxiety in primary school students with learning disabilities. *Knowledge and Research in Applied Psychology*, 69(18), 109-117. [In Persian].
- Alipour Fathkahi, B., Mohammad Hassan, R., & Shahvarani Semnani, A. (2022). Identifying factors affecting students' mathematics learning using meta-synthesis and opinions of mathematics education specialists. *Scientific Journal of Education and Evaluation*, 15(57), 151-175. [In Persian].
- Andersson, U., & Östergren, R. (2012). Number magnitude processing and basic cognitive functions in children with mathematical learning disabilities. *Learning and Individual Differences*, 22(6), 701-714.
- Anousheh, F. (2018). Motivation in mathematics education. *Mathematics and Society Journal*, 3(4), 9-12. [In Persian].
- Astin, A. W. (2014). Student involvement: A developmental theory for higher education. In *College student development and academic life* (pp. 251-262). Routledge.
- Astutik, E. P., & Purwasih, S. M. (2023). Field Dependent Student Errors in Solving Linear Algebra Problems Based on Newman's Procedure. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 169-180.
- Ataei, M., Hamidi, F., & Naseri, S. (2015). The relationship between self-regulated learning strategies and mathematical self-concept with mathematical achievement motivation. *Journal of Psychology*, 19(4), 410-426. [In Persian].

- Bazargan, A. (2012). *Introduction to qualitative and mixed methods research (3rd ed.)*. Tehran: Didar. [In Persian].
- Beckman, P. J. (1991). Comparison of mothers' and fathers' perceptions of the effect of young children with and without disabilities. *American journal of mental retardation: AJMR*, 95(5), 585-595.
- Beilock, S. L., & Maloney, E. A. (2015). Math anxiety: A factor in math achievement not to be ignored. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 2(1), 4-12.
- Bibi, S., & Maqbool, M. A. (2024). The Causes of Students Failure In The Subject Of Mathematics At Secondary School Level. *International Research Journal of Arts, Humanities and Social Sciences*, 2(01), 159-175.
- Cheng, D., Ren, B., Yu, X., Wang, H., Chen, Q., & Zhou, X. (2022). Math anxiety as an independent psychological construct among social-emotional attitudes: An exploratory factor analysis. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1517(1), 191-202.
- Coetzee, L. R. (2011). *The relationship between students' academic self-concept, motivation and academic achievement at the university of the Free State*. (Doctoral dissertation, University of South Africa).
- Davids, E., & Gastpar, M. (2005). Attention deficit hyperactivity disorder and borderline personality disorder. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 29(6), 865-877.
- Delavar, A. (2022). *Theoretical and practical foundations of research in humanities and social sciences (2nd ed.)*. Tehran: Roshd. [In Persian].
- Erfani, N. (2017). The Intermediary Role of Learning Motivation in Predicting Academic Achievement Based on the Students' Cognitive and Metacognitive Strategies. *Journal of Educational Psychology Studies*, 14(26), 167-198. [In Persian].
- Eslamiyeh, M. M. (2009). Investigating the prevalence of behavioral disorders among primary school students in Tehran. *Exceptional Children*, 27(8), 98-109. [In Persian].
- Evangelopoulou, M. (2024). *Teacher's awareness of the impact of mathematics anxiety in the performance of students with and without mathematics learning disabilities* (Doctoral dissertation, Universidad de Córdoba (ESP)).
- Evans, R. M. (2002). *Improving student academic achievement through putting the needs of public school education first*. The University of North Carolina at Chapel Hill.
- Faramarzpour, N., & Fadaei, M. R. (2021). Mathematics teachers' views on the reasons for students' instructional errors in school lessons with an emphasis on algebra. *Quarterly Journal of Theory and Practice in Curriculum Studies*, 9(17), 395-428. [In Persian].
- Faraone, S. V., & Biederman, J. (2005). What is the prevalence of adult ADHD? Results of a population screen of 966 adults. *Journal of attention disorders*, 9(2), 384-391.
- Font, V., Breda, A., Sala-Sebastià, G., & Pino-Fan, L. R. (2024). Future teachers' reflections on mathematical errors made in their teaching practice. *ZDM-Mathematics Education*, 1-13.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Compton, D. L., Powell, S. R., Seethaler, P. M., Capizzi, A. M., ... & Fletcher, J. M. (2006). The cognitive correlates of third-grade skill in arithmetic, algorithmic computation, and arithmetic word problems. *Journal of educational psychology*, 98(1), 29.
- Hamid, N. (2006). Investigating mathematical learning disabilities in male and female primary school students in District 1 of Tehran and the effect of applied instruction, token reinforcement, and muscle relaxation on reducing mathematical learning disabilities. *Educational Sciences*, 13(2), 119-136. [In Persian].
- Huang, Y. C., & Lin, S. H. (2015). Development and validation of an inventory for measuring student attitudes toward calculus. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 48, 109-123.

- Jafari, N., Roshani, T., & Shahbazi, G. (2021). The effectiveness of cognitive-behavioral play therapy in reducing handwriting and math difficulties in students with specific learning disabilities. *Quarterly Journal of Research in Academic and Virtual Learning*, 9(3), 93-100. [In Persian].
- Khalo, X. & Bayaga, A. (2014). Underlying factors related to errors in financial mathematics due to incorrect or rigidity of thinking. *The Journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa*, 10(3), 340-354.
- Kharazmi, P., & Arin, F. (2019). A brief overview of the impact of mathematical disorders on the learning process: From diagnosis to assessment. *Royesh Psychology*, 8(5), 223-232. [In Persian].
- Kiamanesh, A., & Poursaghar, N. (2009). Investigating gender differences in variables related to mathematical performance (mathematical self-concept, mathematical motivation, and previous math performance) and their role in mathematical achievement. *Quarterly Journal of Novel Psychological Research*, 4(13), 161-190. [In Persian].
- Liew, C. Y., Leong, S. H., Julaihi, N. H., Lai, T. W., Ting, S. U., Chen, C. K., & Hamdan, A. (2022). Children's Errors in Written Mathematics. *Mathematics Teaching Research Journal*, 14(5), 141-158.
- Mahmoodi, Z., Rostami, M., Bahrami, G., Rasouli, F., & Ghavidel, N. (2023). Predictor factors affecting emotional and behavioral problems in school-aged (6–12 years) children during the COVID-19 pandemic: a cross-sectional study. *BMC psychiatry*, 23(1), 633.
- Moein-al-Ghorbai, F., Ismaili, M., & Fadaei, M. (2015). The prevalence of specific learning disabilities in primary school students in North Khorasan Province. *Learning Disabilities Journal*, 5(1), 101-124. [In Persian].
- Moosapoor, M. (2023). New Teachers' Awareness of Mathematical Misconceptions in Elementary Students and Their Solution Provision Capabilities. *Education Research International*, 2023(1), 4475027.
- Mousipour, M., Portaghi Kouhbeneh, B., & Taghipour, A. (2020). Investigating misconceptions in the fraction concept in primary school mathematics and strategies for overcoming them. *Poyesh in Basic Science Education*, 6(20), 1-9. [In Persian].
- Naylor, J. C., Pritchard, R. D., & Ilgen, D. R. (2013). *A theory of behavior in organizations*. Academic Press.
- Noshadi, Z., Derakhshan, H., Tavakoli, S., & Mostafapour, N. (2023). Investigating the factors affecting students' lack of motivation in mathematics. *Journal of Contemporary Research in Science and Studies*, 5(48), 46-60. [In Persian].
- Oyedeji, S. O. (2017). The Effects of Students' Motivational Factors on Their Attitudes toward Mathematics. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 6(4), 277-287.
- Pintrich, P. R. (2003). A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. *Journal of educational Psychology*, 95(4), 667.
- Pirkamali, M. A., Momeni-Mahmouei, H., & Pakdaman, M. (2013). Investigating the relationship between science teachers' self-efficacy and students' motivation, attitude, and academic achievement in fifth grade. *Research in Curriculum Planning*, 10(37), 123-135. [In Persian].
- Policy, N. A. N., Silver, C. H., Ruff, R. M., Iverson, G. L., Barth, J. T., Broshek, D. K., ... & Planning Committee. (2008). Learning disabilities: The need for neuropsychological evaluation. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23(2), 217-219.
- Rohanifar, M., Mohsenpour, M., & Gooyā, Z. (2020). The root causes of the students' errors in solving the mathematical literacy problems. *Journal of Educational Innovations*, 18(4), 117-136. [In Persian].
- Rushton, S. J. (2018). Teaching and learning mathematics through error analysis. *Fields Mathematics Education Journal*, 3(1), 1-12.

- Sarmad, Z., Bazargan, A., & Hejazi, E. (2024). *Research methods in behavioral sciences (49th ed.)*. Tehran: Agah. [In Persian].
- Schaufeli, W. B., Martinez, I. M., Pinto, A. M., Salanova, M., & Bakker, A. B. (2002). Burnout and engagement in university students: A cross-national study. *Journal of cross-cultural psychology*, 33(5), 464-481.
- Seif, A. A. (2024). *Modern developmental psychology: Learning and teaching psychology (35th ed.)*. Tehran: Doran. [In Persian].
- Sewasew, D., Schroeders, U., Schiefer, I. M., Weirich, S., & Artelt, C. (2018). Development of sex differences in math achievement, self-concept, and interest from grade 5 to 7. *Contemporary Educational Psychology*, 54, 55-65.
- Sorvo, R., Koponen, T., Viholainen, H., Aro, T., Räikkönen, E., Peura, P., ... & Aro, M. (2019). Development of math anxiety and its longitudinal relationships with arithmetic achievement among primary school children. *Learning and Individual Differences*, 69, 173-181.
- Tomaj, T., Abdoljalal, T., & Razaghiyan Garmroodi, Z. (2023). The effect of cognitive load-based instruction on students' math anxiety. *Educational Research*, 9(34), 1-9. [In Persian].
- Wertz, M., Kalata, R., & Tompkins, J. (2021). *Fundamentals of Education for Exceptional Children*. Translated by Parviz Sharifi Daramadi, Simin Ronaghi & Zahra Safarizdi, Danjeh Publishing. [In Persian].
- Ziaei Quchan, E., Estaji, A., & Kamiabi-Gol, A. (2025). Investigating the effectiveness of phonological awareness training on mathematical application performance. *Journal of Linguistic Research*, 17(1), 61-80. [In Persian].
- Živković, M., Pellizzoni, S., Doz, E., Cuder, A., Mammarella, I., & Passolunghi, M. C. (2023). Math self-efficacy or anxiety? The role of emotional and motivational contribution in math performance. *Social Psychology of Education*, 26(3), 579-601.