



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Meta-Analysis of the Effect of Educational Interventions on the Academic Performance of Students with Math Learning Disorders in Elementary School (Studies Published in 2023-2011)

R. Pasha¹, E. Zaraii Zavaraki^{*1}, P. Sharifi Daramadi², E. Sadipoor³

¹ Department of Educational Technology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

² Department of Psychology and education of exceptional children, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

³ Department of Educational Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 07 April 2024
Reviewed: 04 June 2024
Revised: 18 July 2024
Accepted: 10 September 2024

KEYWORDS:

Academic Performance
Educational Interventions
Meta-Analysis
Students with Math learning Disorders

* Corresponding author

Zavaraki@Atu.Ac.Ir
(+98912) 6141342

Background and Objectives: Mathematical learning disorder is one of the common learning problems in students that can have a significant effect on their academic performance. Students with this disorder usually have difficulties in understanding mathematical concepts, solving mathematical problems, logical reasoning and using mathematical methods. This problem can reduce their self-confidence and academic motivation and will ultimately have a negative effect on their academic progress in mathematics. The present study was conducted with the aim of meta-analysis of the effect of educational interventions on the academic performance of students with math learning disorders in elementary school (studies published in 2023-2011).

Methods: The method used in this research was meta-analysis and the socio-statistics of the research included all the research documents published in the period of 2023-2011. In order to screen and sample the collected documents, the input criteria included subject appropriateness, the appropriateness of the type of research method (experimental and semi-experimental studies), the precise expression of method coordinates, the report of statistical findings and the scope of the research (Iran), and the output criteria included research related to the epidemiology of the disorder. Mathematical learning, case, review, relational and descriptive research, failure to report statistical information needed to calculate the effect size, similar research and research lacked methodological adequacy. Based on this, 49 research documents were included as valid research documents in the meta-analysis process and the data was converted into an effect size index by using CMA software and using Hunter and Schmidt's approach (credibility test)

Findings: The average effect size of the combined effect in the random model of educational interventions on the math academic performance of students with math learning disorder was found to be 0.687. This point estimate obtained based on Cohen's interpretative system showed the strong and high level of effectiveness of the existing educational interventions on the academic performance of students with math learning disorders. Also, the analysis of moderating variables revealed that the heterogeneity of the effect size in research studies was related to the variables of statistical population type, gender of the subject, educational level, geographical location, year of conducting the research, intervention strategy and type of educational intervention

Conclusion: The existing educational intervention methods focusing on metacognitive strategies and game-based and multimedia methods play an effective role in improving the mathematical performance of students with mathematical learning disorders and it is necessary to implement the interventions needed by this group of students from the third grade of elementary education. to be executed later. According to the findings of this research, it is suggested that in the macro-policy-making process of the education of students with learning disabilities, the category of metacognition and the use of metacognitive learning strategies should be given the necessary attention, and at the same time, educational interventions towards the purposeful use of games in its various forms of movement to be computerized and multimedia driven. Also, it is suggested that educational interventions should be implemented from the third grade of elementary education onwards, and among them, groups with special needs, such as mentally and physically disabled children, as well as hearing and vision impaired students, should be taken into consideration.

COPYRIGHTS



© 2025 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



NUMBER OF REFERENCES

70



NUMBER OF FIGURES

2



NUMBER OF TABLES

6

مقاله پژوهشی

فرا تحلیل تأثیر مداخلات آموزشی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی دوره ابتدایی (مطالعات منتشر شده در سال‌های ۱۳۹۰-۱۴۰۱)

رضا پاشا^۱، اسماعیل زارعی زوارکی^{۱*}، پرویز شریفی درآمدی^۲، اسماعیل سعدی پور^۳

^۱گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

^۲گروه روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

^۳گروه روانشناسی تربیتی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: اختلال یادگیری ریاضی یکی از مشکلات یادگیری شایع در دانش‌آموزان است که می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر عملکرد تحصیلی آنان داشته باشد. دانش‌آموزانی که با این اختلال روبرو هستند، معمولاً دشواری‌هایی در فهم مفاهیم ریاضی، حل مسائل ریاضی، استدلال منطقی و استفاده از روش‌های ریاضی دارند. این مشکل می‌تواند باعث کاهش اعتماد به نفس و انگیزه تحصیلی آنان شود و در نهایت تأثیر منفی بر پیشرفت تحصیلی آنان در ریاضی خواهد داشت. پژوهش حاضر با هدف فرا تحلیل تأثیر مداخلات آموزشی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی دوره ابتدایی (مطالعات منتشر شده در سال‌های ۱۳۹۰-۱۴۰۱) انجام شده است.

روش‌ها: روش به‌کارگرفته شده در این پژوهش فرا تحلیل بوده و جامعه آماری تحقیق شامل تمامی اسناد پژوهشی منتشر شده در بازه زمانی ۱۳۹۰ الی ۱۴۰۱ است. جهت غربال‌گیری و نمونه‌گیری از اسناد گردآوری شده ملاک‌های ورودی شامل تناسب موضوعی، تناسب نوع روش تحقیق (مطالعات آزمایشی و نیمه آزمایشی)، بیان دقیق مختصات روشی، گزارش یافته‌های آماری و محدوده انجام تحقیق (ایران) بوده و معیارهای خروجی شامل تحقیقات مرتبط به شیوع‌شناسی اختلال یادگیری ریاضی، تحقیقات موردی، مروری، رابطه‌ای و توصیفی، عدم گزارش اطلاعات آماری مورد نیاز برای محاسبه اندازه اثر، تحقیقات مشابه و تحقیقات فاقد کفایت روشی بود. بر این مبنا، ۴۹ سند پژوهشی به‌عنوان اسناد پژوهشی معتبر در فرآیند فرا تحلیل ورود یافته و داده‌ها با به‌کارگیری نرم افزار CMA و با استفاده از رویکرد هانتر و اشمیت (آزمون تأمین اعتبار) به شاخص اندازه اثر تبدیل شد.

یافته‌ها: میانگین اندازه اثر ترکیبی در مدل تصادفی مداخلات آموزشی بر عملکرد تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی برابر ۰/۶۸۷ به‌دست آمد. این برآورد نقطه‌ای حاصله براساس نظام تفسیری کوهن گویای اثرگذاری قوی و در سطح بالای مداخلات آموزشی موجود بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی است. همچنین، تحلیل متغیرهای تعدیل‌کننده نشان داد که ناهمگنی اندازه اثر در مطالعات پژوهش مرتبط به متغیرهای نوع جامعه آماری، جنسیت آزمودنی، پایه تحصیلی، موقعیت جغرافیایی، سال انجام پژوهش، راهبرد مداخلاتی و نوع مداخله آموزشی است.

نتیجه‌گیری: روش‌های مداخله آموزشی موجود با تمرکز بر راهبردهای فراشناختی و روش‌های بازی محور و چندرسانه‌ای، نقش مؤثری در بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری ریاضی دارند و لازم است تا مداخلات مورد نیاز این گروه از دانش‌آموزان از پایه تحصیلی سوم ابتدایی به بعد اجرا شود. با توجه به یافته‌های این تحقیق پیشنهاد می‌شود که در فرآیند سیاست‌گذاری کلان آموزش دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری، بر مقوله فراشناخت و به‌کارگیری راهبردهای یادگیری فراشناختی توجه لازم مبذول شده و در عین حال، مداخلات آموزشی به سوی بهره‌گیری هدفمند از بازی در اشکال مختلف آن از حرکتی تا رایانه‌ای و چند رسانه‌ای سوق یابد. همچنین، پیشنهاد می‌شود که مداخلات آموزشی از پایه تحصیلی سوم ابتدایی به بعد اجرا شده و در این میان گروه‌های با نیازهای ویژه همچون کودکان ناتوان ذهنی و حرکتی و نیز دانش‌آموزان آسیب‌دیده شنوایی و بینایی مورد توجه قرار گیرند.

تاریخ دریافت: ۱۹ فروردین ۱۴۰۳

تاریخ داوری: ۱۵ خرداد ۱۴۰۳

تاریخ اصلاح: ۲۸ تیر ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۲۰ شهریور ۱۴۰۳

واژگان کلیدی:

عملکرد تحصیلی

مداخلات آموزشی

فرا تحلیل

دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی

* نویسنده مسئول

Zavaraki@Atu.Ac.Ir

۰۹۱۲-۶۱۴۱۳۴۲

مقدمه

دوره آموزش ابتدایی از اهمیت ویژه‌ای در نظام آموزش و پرورش برخوردار بوده و به‌نوعی اساس و بنیان آموزش و پرورش در این دوره پایه‌گذاری شده و بسترهای لازم برای بسط شخصیت و رشد همه‌جانبه انسان در این دوره فراهم می‌شود. لذا مناسب‌ترین فرصت برای تحصیل، یادگیری و رشد استعدادهای فردی به‌شمار می‌رود [۱]. با این همه، یکی از اساسی‌ترین مشکلات یادگیری تحصیلی در دوره ابتدایی، اختلال یادگیری ویژه (Specific Learning disorder) است. اختلال یادگیری ویژه بدین معنی بوده که برخی کودکان در یک یا چند فرآیند روان‌شناختی پایه مرتبط به ادراک زبان، گفتار یا نوشتار دچار اختلال هستند و این اختلال به‌صورت نارسایی در گوش دادن، تفکر، صحبت نمودن، خواندن، نوشتن یا انجام محاسبات ریاضی بروز می‌یابد. ناتوانی‌های یادگیری، اختلالات عصبی در یادگیری یا پردازش هستند که به شکل خاص، با مهارت‌های شناختی سطوح بالاتر تداخل می‌یابند [۲]. انجمن روان‌پزشکی آمریکا (American Psychiatric Association) در ویرایش پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی، اختلال یادگیری ویژه را ذیل اختلالات عصبی-رشدی طبقه‌بندی کرده که پیش از دبستان آغاز شده و تا بزرگسالی ادامه می‌یابد [۳]. هر چند این گروه از کودکان از هوش طبیعی برخوردار هستند؛ در شرایط آموزشی یکسان در قیاس با همسالان خود عملکرد ضعیف‌تری به نمایش می‌گذارند [۴].

از میان اشکال مختلف اختلالات یادگیری ویژه، اختلال یادگیری ریاضی که از آن با عنوان «نارسایی در حساب» (Dyscalculia) یاد می‌شود، با مبنایی عصب‌شناختی و شیوع ۵ تا ۸ درصدی در جهان [۵] و ۱ تا ۶ درصدی در ایران [۶]، سهم مهمی در ایجاد ضعف تحصیلی دانش‌آموزان داشته است. اختلال در یادگیری ریاضی اساساً ناتوانی در انجام مهارت‌های حسابی مورد انتظار بر حسب توانمندی‌های هوشی و سطوح آموزشی کودک بوده که از مسیر آزمون‌های انفرادی و استاندارد قابل ارزیابی است. مشکلات مرتبط به فراگیری ریاضی از سنین پیش از دبستان آغاز شده و طی دوره دبستان بروز و ظهور می‌یابد [۷]. اختلال در یادگیری ریاضی با دو ویژگی بنیادین، یعنی ناتوانی در تسلط بر مفهوم و واقعیات مرتبط به اعداد و محاسبه و ناتوانی در استدلال ریاضی مشخص می‌شود [۸]. مشکل در شمارش، مقایسه کمیت‌ها، ناتوانی در فهم اعداد و حافظه فعال از شاخص‌های قابل توجه در تشخیص زودهنگام مسائل ریاضی کودکان است [۹]. این اختلال، دامنه گسترده‌ای از نارسایی‌های مرتبط با توانمندی‌های ریاضی در چهار گروه از مهارت‌های شناسایی را شامل می‌شود: ۱- مهارت زبانی مرتبط به درک اصطلاحات ریاضی و تبدیل نمودن مسائل نوشتاری به نمادهای ریاضی، ۲- مهارت ادراکی مرتبط به شناسایی و درک نمادها و مرتب نمودن اعداد، ۳- مهارت‌های ریاضی مرتبط به جمع و تفریق، ضرب و تقسیم و ۴- مهارت‌های توجهی مرتبط به کپی کردن صحیح اشکال و

ملاحظه صحیح مفاهیم عملیاتی [۱۰]. اختلال در ریاضی می‌تواند به‌تنهایی یا همراه با اختلال در خواندن و زبان بروز نماید. هرچند مشکلات کودکان دچار اختلال یادگیری ریاضی از فردی به فرد دیگر متفاوت است؛ لیکن ویژگی‌های رایج اختلال یادگیری ریاضی دربرگیرنده مواردی چون اشکال در یادگیری اسامی ریاضی، یادآوری علائم، فراگیری جدول ضرب، ترجمه مسائل انشایی به زبان محاسبه، انجام محاسبات ریاضی در حدود قابل قبول، ناتوانی در درک روابط میان اعداد، نارسایی‌های پردازش بینایی-فضایی، نقص در کارکردهای اجرایی و غیره است. عملکرد کودکان دچار اختلال یادگیری ریاضی در مواجهه با مفاهیم عددی نظیر شمارش یا جمع زدن اعداد، به میزان قابل ملاحظه‌ای پایین‌تر از هنجارهای مورد انتظار بوده و این گروه از کودکان، هرچند طی دو یا سه سال نخست دوره ابتدایی هرچند با اتکاء به حافظه طوطی‌وار در حال رشد به نظر می‌رسند، لیکن در سطوح بالاتر و پیچیده‌تر ریاضی که نیازمند تمیز و دست‌کاری روابط عددی است، اختلال در یادگیری ریاضی در آن‌ها نمود بارزتری می‌یابد [۱۱]. برخی محققان از اختلال در عوامل محیطی، ژنتیکی، وراثت، نقص در سیستم عصبی مرکز و غیره به‌عنوان مهم‌ترین علل بروز اختلال یادگیری ریاضی یاد نموده‌اند و برخی تحقیقات نیز سطوح نازل عملکردی هوش کلامی، اختلال در تشخیص و درک شنوایی، بینایی، ادراکات حرکتی، فضایی، فقدان آمادگی ذهنی، نواقص عصب شناختی، فقدان علاقه و انگیزه، ضعف نظم آموزشی را در ایجاد این اختلال مؤثر دانسته‌اند [۱۲]؛ [۱۳]. به‌طور کلی، زندگی در دنیای معاصر نیازمند بهره‌مندی از دانش ریاضی بوده و یادگیری دانش و مهارت‌های ریاضی به شکل مستقیم بر استانداردهای کیفی زندگی فردی و اجتماعی مؤثر است [۱۴]؛ زیرا که ریاضیات از مهم‌ترین پیش‌بینی‌کننده‌های موفقیت تحصیلی، اجتماعی و شغلی آتی و حائز اثر در سطح بالایی از شکست‌های تحصیلی می‌باشد. به همین دلیل، کودکانی که در محیط‌های آموزشی شایستگی‌های مورد نیاز را کسب نمی‌کنند، در فعالیت‌های روزمره و زندگی شغلی‌شان دچار مشکلاتی خواهند شد. مسائل مرتبط به اختلال یادگیری در حوزه ریاضی در نهایت منجر به عملکرد ضعیف در فراگیری حساب و ریاضی می‌گردد و ضعف در یک واحد درسی در دوره ابتدایی، نه فقط عملکرد تحصیلی ضعیف را به همراه داشته، بلکه مسبب مخدوش گردیدن عزت نفس، ایجاد خودپنداره ضعیف و منفی، تنزل پیشرفت تحصیلی [۱۵] و در نهایت درماندگی و ناکامی آموخته شده می‌شود. همچنین، از آن‌جاکه مهارت‌های شناختی و تحصیلی کودکان در نخستین سال‌های زندگی آنان رخ می‌دهد و بستر ساز توسعه مهارت‌های بعدی است؛ لذا سرعت بالای رشد ناتوانی‌های یادگیری ریاضی در سنین پیش از دبستان و در دوره ابتدایی و لذا توجه به آموزش افراد درگیر اختلال یادگیری ریاضی به علت اهمیت پیشگیری از تأخیر در توسعه شناختی، اهمیت قابل ملاحظه‌ای می‌یابد [۱۶]. حال با توجه به این که دانش‌آموزان دچار ناتوانی ریاضی از هوش طبیعی، حواس بینایی و شنوایی سالم برخوردار هستند و صرفاً در یادگیری مطالب آموزشی و فهم مفاهیم یادگیری با

○ جامعه آماری و منابع گردآوری داده: جامعه آماری تحقیق شامل تمامی اسناد پژوهشی اعم از مقالات علمی و پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری بوده که در یکی از پایگاه‌های اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی، مجلات تخصصی نور، بانک اطلاعات نشریات کشور و مرکز اسناد و مدارک علمی ایران نمایه شده و یا در فصلنامه‌های داخلی به چاپ رسیده باشند. مطالعات احصاء شده تا پیش از مرحله غربالگری شامل ۸۳۰ مقاله و ۱۵۹ پایان‌نامه بود. کلیدواژه‌های مورد استفاده به‌منظور گردآوری اسناد پژوهشی دربرگیرنده «یادگیری، اختلال ریاضی، آموزش، یادگیری و نیازهای ویژه، دانش‌آموزان استثنایی» بود.

○ غربال مطالعات و گزینش مطالعات مناسب: جهت غربال‌گیری و نمونه‌گیری از اسناد گردآوری شده ملاک‌های ورودی شامل تناسب موضوعی (برنامه‌های مداخلاتی مبتنی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی)، تناسب نوع روش تحقیق (مطالعات آزمایشی و نیمه‌آزمایشی)، بیان دقیق مختصات روشی (حجم نمونه، روش نمونه‌گیری، بهره‌گیری از ابزارها و مقیاس‌های معتبر)، گزارش یافته‌های آماری (میانگین، انحراف معیار، ضرایب اثر و...)، محدوده انجام تحقیق (ایران)، بازه زمانی (مطالعات انجام شده از سال ۱۳۹۰ الی ۱۴۰۱) بوده و معیارهای خروجی عبارت بودند از: - تحقیقات مرتبط به شیوع‌شناسی اختلال یادگیری ریاضی، - تحقیقات موردی، مروری، رابطه‌ای و توصیفی، - عدم گزارش اطلاعات آماری مورد نیاز برای محاسبه اندازه اثر، - تحقیقات مشابهی که در قالب دو اثر پژوهشی منتشر شده‌اند و تحقیقات فاقد کفایت روشی.

فلوچارت مرتبط به فرآیند گزینش اسناد پژوهشی مورد استفاده در این تحقیق به قرار زیر است. بر این مبنا، ۴۹ سند پژوهشی به‌عنوان اسناد پژوهشی معتبر در فرآیند فراتحلیل ورود یافتند. لازم به ذکر است که در برخی از این اسناد، دو یا چند روش مداخلاتی مورد بحث قرار گرفته و به همین دلیل، در مجموع اثربخشی ۵۸ روش در این فرآیند مورد بررسی واقع شده است.

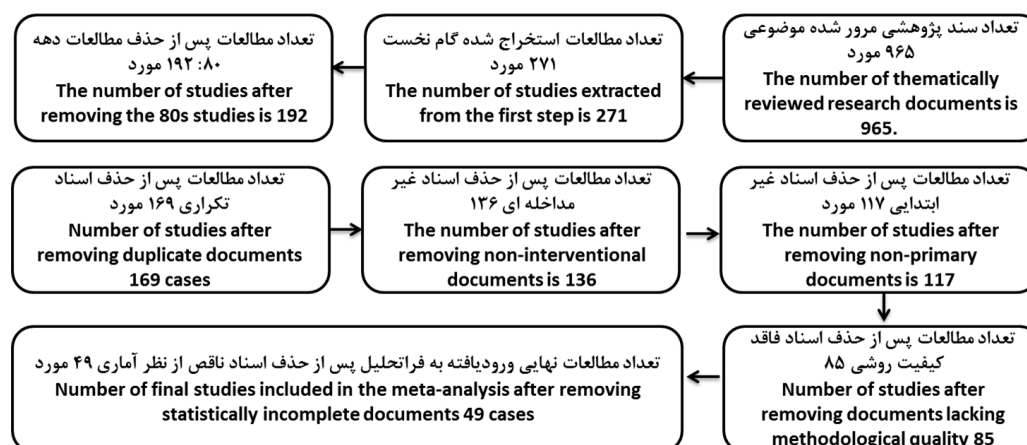
○ گردآوری اطلاعات (چک لیست): فهرست اطلاعاتی مورد استفاده جهت احصاء داده‌های مورد نیاز دربرگیرنده مختصات عمومی تحقیق (نام محقق، سال انجام تحقیق، روش، جامعه آماری، حجم نمونه، نوع مداخله یا متغیر مستقل، روش مداخله، حوزه اثر، گروه سنی، جنسیت و پایه تحصیلی شرکت‌کنندگان و محل اجرا) و مختصات آماری (میانگین و انحراف معیار در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون نزد گروه‌های کنترل و آزمایش، ضریب تحلیل واریانس، سطح معناداری) بود. پس از تعیین چک لیست تحقیق، با مرور اسناد پژوهشی داده‌های مورد نیاز کدگذاری شده و به‌منظور انجام محاسبات آماری به نرم‌افزار CMA ورود یافتند.

استفاده از روش‌های متداول آموزشی دچار اختلالاتی هستند؛ بنابراین به راهکارها و مداخلاتی نیاز است تا امکان بهره‌گیری از توانمندی‌های این دانش‌آموزان هموار شده و ناتوانی‌های یادگیری آنان جبران شود. در این زمینه، شواهد تحقیقاتی حکایت از این دارند که با مداخله به موقع می‌توان مانع از تثبیت مشکلات یادگیری ریاضی در این دسته از دانش‌آموزان شد. به همین علت، محققان و متفکرین حوزه یادگیری در پی به‌کارگیری روش‌هایی به‌منظور کاهش این گروه از مشکلات بوده و تاکنون مداخلات آموزشی و روش‌های درمانی متعددی با تمرکز بر آموزش حافظه فعال، توجه، بازی‌های رایانه‌ای آموزشی، توانبخشی فراشناختی، ادراک روابط فضایی، بهره‌گیری از چندرسانه‌ای آموزشی، مداخلات رایانه‌ای، نرم‌افزارهای آموزشی حل مسئله، توانبخشی نوروسایکولوژیکی، بازی‌های توجه‌افزا، آموزش مستقیم، بسط طرح‌واره‌های ریاضی، بازسازی مهارت‌های ادراکی، حافظه دیداری-فضایی، روان درمانی پویایی، بازی‌های حرکتی، آموزش حس عدد، برنامه‌های خانواده‌محور، راهبردهای یادگیری و تکیه‌گاه‌سازی آموزشی و غیره در راستای بهبود عملکرد تحصیلی ریاضی کودکان دارای ناتوانی یادگیری ریاضی تدوین شده است. بنابراین، با توجه به حجم وسیع مطالعات و تحقیقات مرتبط به اثربخشی روش‌های مداخلاتی آموزشی بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری، به‌کارگیری روش فراتحلیل در راستای ارزیابی مقادیر واقعی اثر مداخلات آموزشی در این حوزه و تعیین شاخص‌های تعدیل‌کننده در روابط میان روش‌های مداخلاتی مختلف بر عملکرد تحصیلی ریاضی، رویکرد کلی‌تری به پژوهش‌های صورت گرفته در کشور به‌دست خواهد داد. انجام پژوهش به روش فراتحلیل، نه فقط در تعیین شکاف موجود در دامنه تحقیقات موجود مداخلاتی اثربخش است؛ بلکه در شناسایی وجوه بدیع، کاربردهای احتمالی و معرفی روش‌های نوین مداخلاتی مؤثر بوده و نقشه راه موضوعی برای محققان، متفکرین و دانشجویان علاقمند در این حیطه فراهم می‌سازد. بنابراین، هدف از این پژوهش بررسی تأثیر مداخلات آموزشی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی دوره ابتدایی به روش فراتحلیل است.

روش

این تحقیق به روش فراتحلیل انجام شده است. فراتحلیل به مثابه یک روش کمی، گذشته‌نگر، تحلیلی و استقرایی، منظومه‌ای از روش‌ها و فنون آماری را شامل می‌گردد که به‌منظور ترکیب نتایج کمی از مطالعات متنوع پیشین و با هدف خلق خلاصه‌ای نظام‌مند و قابل اعتماد از بدنه دانش تجربی موجود روی موضوع یا حیطه خاص صورت می‌گیرد. روش‌شناسی فراتحلیل مرکب از پنج مرحله است:

○ تعریف موضوع: موضوع این تحقیق، فراتحلیل بررسی تأثیر برنامه‌های مداخلاتی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی است.



با استفاده از رویکرد هانتر و اشمیت (آزمون تأمین اعتبار) به شاخص اندازه اثر تبدیل شد. جهت تحلیل استنباطی داده‌ها، نخست مفروضات فراتحلیل ارزیابی شدند: با استفاده از نمودار کیفی، رگرسیونی خطی اگر، همبستگی رتبه‌ای بگ و مزومدار و N ایمن از خطا، سوگیری نشر و با استفاده از آزمون Q همگونی یا ناهمگونی تحقیقات ارزیابی شده و بر این اساس، در جهت ترکیب نتایج از مدل اثرات تصادفی استفاده شد.

محاسبه اندازه اثر: اندازه اثر در فراتحلیل به منظور یک شکل کردن یافته‌های آماری گوناگون در شاخص عددی و اندازه‌ای مشترک به کار می‌رود تا امکان مقایسه و ترکیب نتایج آماری مطالعات فراهم شود. شاخص اندازه اثر نسبت آزمون معنی‌داری به حجم نمونه و برابر است با تفاضل میانگین گروه کنترل و آزمایش، تقسیم بر انحراف استاندارد گروه کنترل. برای انجام فراتحلیل لازم است تا نتایج آماری تمام اسناد گردآوری شده به اندازه اثر تبدیل شود. در این تحقیق، داده‌های آماری

جدول ۱: خلاصه اطلاعات توصیفی پژوهش‌های ورود یافته در فراتحلیل

Table 1: Summary of the descriptive information of the studies included in the meta-analysis

محل اجرا operation place	پایه تحصیلی Grade	جنسیت gender	حوزه اثر field of effect	روش مداخله Intervention method	نوع مداخله Type of intervention	حجم نمونه Volume Sample	محقق research
آموزش حافظه فعال /							
اصفهان Esfahan	سوم Third	دختر Girl	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۷ جلسه 17 session	فرانشناخت Training of active memory / metacognition	30	[17]
اصفهان Esfahan	چهارم Fourth	دختر Girl	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۲ جلسه 12 session	آموزش توجه Attention training	30	[18]
نجف آباد Najaf Abad	چهارم Fourth	ترکیبی Combination	حل مسأله ریاضی Math problem solving	۸ جلسه 8 session	برنامه فرانشناخت پانورا و فیلیپو Panora and Filippo metacognition program	20	[19]
اردبیل Ardabil	چهارم تا ششم Fourth to sixth	ترکیبی Combination	پیشرفت تحصیلی ریاضی Mathematical educational progress	۲۱ جلسه 21 session	توانبخشی شناختی Cognitive rehabilitation	32	[20]
تهران Tehran	دوم Second	دختر Girl	یادگیری ریاضی Learning math	۸ جلسه 8 session	بازی رایانه‌ای آموزشی Educational computer game	18	[21]
اصفهان Esfahan	سوم Third	پسر Boy	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۴ جلسه 14 session	آموزش فرانشناخت Metacognition training	30	[22]
ارومیه Orumieh	سوم و چهارم third and fourth	دختر Girl	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۰ جلسه 10 session	آموزش توجه Attention training	30	[23]
اصفهان Esfahan	سوم Third	پسر Boy	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۴ جلسه 14 session	آموزش درک روابط فضایی	30	[24]

محل اجرا operation place	پایه تحصیلی Grade	جنسیت gender	حوزه اثر field of effect	روش مداخله Intervention method	نوع مداخله Type of intervention	حجم نمونه Volume Sample	محقق research
Arak	سوم Third	دختر Girl	بهبود عملکرد ریاضی Improve math performance	۱۲ جلسه 12 session	Teaching understanding of spatial relationships چندرسانه‌ای آموزشی حساب آموز Mathematical educational multimedia مداخله رایانه یار حافظه	30	[25]
Miyandavab	چهارم Fourth	دختر Girl	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۵ جلسه 15 session	کاری Computer-assisted working memory intervention	30	[26]
خرم آباد Khorramabad	سوم Third	ترکیبی Combinati on	انگیزش تحصیلی ریاضی Mathematics academic motivation	۸ جلسه 8 session	بازی‌های آموزشی رایانه‌ای Computer educational games	40	[27]
قائم‌شهر Qaem Shahr	چهارم و پنجم Fourth and fifth	دختر Girl	حل مسئله ریاضی Math problem solving	۸ جلسه 8 session	نرم‌افزار آموزشی حل مسئله یار Yar problem solving educational software	30	[11]
تبریز Tabriz	دوم تا چهارم second to fourth	ترکیبی Combinati on	حل مسئله ریاضی Math problem solving	۲۱ جلسه 21 session	توانبخشی نوروسایکولوژی کی-شناختی Neuropsychological-cognitive rehabilitation	20	[28]
تربت Torbat	اول First	ترکیبی Combinati on	حل مسئله ریاضی Math problem solving	۸ جلسه 8 session	حل مسئله ریاضی با روش بازی Solving math problems with the game method	36	[29]
کرمانشاه Kermanshah	سوم و چهارم third and fourth	پسر Boy	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۰ جلسه 10 session	تقویت توجه و ادراک حسی- حرکتی Strengthening attention and sensory-motor perception	30	[30]
تهران Tehran	چهارم Fourth	ترکیبی Combinati on	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۴ جلسه 14 session	بازی‌های توجه افزا attention games	20	[31]
اصفهان Esfahan	پنجم fifth	ترکیبی Combinati on	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۶ جلسه 16 session	آموزش مستقیم Direct training	32	[32]
یزد Yazd	سوم Third	ترکیبی Combinati on	پیشرفت ریاضی Achievement	۲۰ جلسه 20 session	بسته کارکردهای اجرایی Package of executive functions	34	[33]
تهران Tehran	سوم Third	پسر Boy	یادگیری مفاهیم ریاضی Learning math concepts	۸ جلسه 8 session	بازی‌های رایانه‌ای آموزشی Educational computer games	30	[34]
تهران Tehran	چهارم Fourth	پسر Boy	یادگیری ریاضی Learning math	۱۰ جلسه 10 session	چندرسانه‌ای آموزشی Educational multimedia	26	[35]
گنبد Gonbad	دوم Second	ترکیبی Combinati on	حل مسئله داستانی Solving the story problem	۱۵ جلسه 15 session	آموزش بسط طرحواره ریاضی Teaching the development of mathematical schema	16	[36]
تهران Tehran	سوم Third	دختر Girl	عملکرد ریاضی Mathematical function	۴۱ جلسه 41 session	برنامه چندرسانه‌ای لوح دانش- رویکرد ساخت‌گرا Loh Danesh multimedia program - a constructivist approach	40	[37]

محل اجرا operation place	پایه تحصیلی Grade	جنسیت gender	حوزه اثر field of effect	روش مداخله Intervention method	نوع مداخله Type of intervention	حجم نمونه Volume Sample	محقق research
Jogtai جغتای	سوم Third	ترکیبی Combinati on	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۶ جلسه 16 session	برنامه بازسازی مهارت‌های ادراکی Cognitive skills rehabilitation program شناختی حافظه کاری -	30	[15]
Tehran تهران	سوم Third	دختر Girl	عملکرد ریاضی Mathematical function	۲۰ جلسه 20 session	کلامی/ دیداری- فضایی Cognitive working memory - verbal/visual-spatial	30	[38]
Qom قم	دوم Second	دختر Girl	یادگیری مفاهیم ریاضی Learning math concepts	۲۸ جلسه 28 session	بازی درمانی Play Therapy	60	[39]
Lordegan لردگان	اول تا ششم First to sixth	ترکیبی Combinati on	یادگیری مفاهیم ریاضی Learning math concepts	۳ ماه 15 Months	آموزش به روش مونته سوری Montessori education	20	[40]
Tehran تهران	چهارم و پنجم Fourth and fifth	ترکیبی Combinati on	عملکرد یادگیری ریاضی Math learning performance	۱۲ جلسه 12 session	روان‌درمانی پویایی/ هیجانی شناختی Dynamic/emotional psychotherapy	31	[41]
Sangar سنگر	دوم Second	ترکیبی Combinati on	یادگیری ریاضی Mathematical function	۱۰ جلسه 10 session	آموزش رایانه‌ای/ بازی‌های حرکتی Computer training/motion games	30	[42]
Tehran تهران	اول First	ترکیبی Combinati on	پیشرفت ریاضی Mathematical progress	۱۰ جلسه 10 session	آموزش حس عدد Teaching number sense	20	[43]
Tehran تهران	چهارم Fourth	پسر Boy	حل مسئله ریاضی Math problem solving	۲۰ جلسه 15 session	تقویت حافظه فعال رایانه‌محور Strengthening computer-based active memory	30	[44]
Miyaneh میانه	چهارم تا ششم Fourth to sixth	ترکیبی Combinati on	عملکرد تحصیلی Academic Performance	۱۶ جلسه 16 session	توانبخشی شناختی Cognitive rehabilitation	40	[45]
Saveh ساوه	دوم و سوم second and third	ترکیبی Combinati on	عملکرد ریاضی Mathematical function	۹ جلسه 9 session	بازی‌های شناختی - رفتاری Cognitive-behavioral games	30	[46]
Tehran تهران	ابتدایی elementary	پسر Boy	یادگیری ریاضی Learning math	۱۴ جلسه 14 session	بازتوانی شناختی و نوروفیدبک Cognitive rehabilitation and neurofeedback برنامه خانواده‌محور	30	[47]
Tehran تهران	چهارم تا ششم Fourth to sixth	پسر Boy	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۲ جلسه 12 session	مبتنی بر بازی‌های شناختی Family oriented program based on cognitive games شناختی رفتاری/ ادراکی	30	[6]
Tehran تهران	چهارم تا ششم Fourth to sixth	ترکیبی Combinati on	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۰ جلسه 10 session	حرکتی Cognitive- behavioral/motor perception	30	[8]
Bahmai بهمنی	چهارم Fourth	ترکیبی Combinati on	حل مسئله کلامی ریاضی Math verbal problem solving	۹ جلسه 9 session	راهبردهای شناختی و فراشناختی Cognitive and metacognitive strategies	16	[48]

محل اجرا operation place	پایه تحصیلی Grade	جنسیت gender	حوزه اثر field of effect	روش مداخله Intervention method	نوع مداخله Type of intervention	حجم نمونه Volume Sample	محقق research
خرم آباد Khorramabad	پنجم fifth	ترکیبی Combinati on	یادگیری ریاضی Learning math	۸ جلسه 8 session	راهنمایی‌های تگیه گاه سازی آموزشی Strategies of educational targeting آموزش مدیریت استرس به مادران همراه با تکنیک فراشناختی Teaching stress management to mothers with metacognitive technique	22	[49]
قائم شهر Qaem Shahr	سوم و چهارم third and fourth	دختر Girl	حل مسئله ریاضی Math problem solving	۱۴ جلسه 14 session	بازی آموزشی رایانه‌ای Educational computer game	30	[50]
مشهد Mashhad	سوم Third	ترکیبی Combinati on	درک مفاهیم ریاضی Understanding mathematical concepts	۱۰ جلسه 10 session	توجه و بازخورد معلم Computer education / traditional education	23	[51]
تهران Tehran	سوم Third	پسر Boy	یادگیری مباحث ریاضی Learning math topics	۱۰ جلسه 10 session	آموزش رایانه‌ای / آموزش سنی Motion games/computer games	30	[52]
اهواز Ahvaz	سوم و چهارم third and fourth	ترکیبی Combinati on	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۰ جلسه 10 session	بازی‌های حرکتی / بازی‌های رایانه‌ای Sensory-motor integration/working memory	40	[53]
اصفهان Esfahan	دوم Second	دختر Girl	عملکرد ریاضی Mathematical function	۲۴ جلسه 24 session	یکپارچگی حسی - حرکتی / حافظه فعال Sensory-motor integration/working memory	20	[13]
کرمان Kerman	نامشخص Unknown	پسر Boy	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۶ جلسه 16 session	بازی‌های آموزشی - ورزشی و حرکات ریتمیک Educational-sports games and rhythmic (movements)	40	[54]. [55]
کهریزک Kahrizak	اول First	دختر Girl	مهارت‌های ریاضی Mathematical skills	۱۰ جلسه 10 session	توانبخشی شناختی (حافظه کاری و توجه) Cognitive rehabilitation (working memory and attention)	30	[56]
رشت Rasht	چهارم Fourth	پسر Boy	حل مسئله کلامی Verbal problem solving	۸ جلسه 8 session	آموزش فراشناختی Metacognitive education	20	[57]
ساری Sari	چهارم و پنجم Fourth and fifth	ترکیبی Combinati on	مشکلات ریاضی math problems	۱۰ جلسه 10 session	اثربخشی روش ایزی مابند The effectiveness of the Easy Mind method	30	[58]
بوشهر Bushehr	اول و دوم first and second	پسر Boy	پیشرفت ریاضی Achievement	۱۲ جلسه 12 session	آموزش مجازی ریاضی با دست‌ورزی Virtual teaching of mathematics with hands-on	16	[59]
کرج Karaj	پنجم fifth	پسر Boy	یادگیری ریاضی Learning math	۴ جلسه 4 session		20	[1]

محل اجرا operation place	پایه تحصیلی Grade	جنسیت gender	حوزه اثر field of effect	روش مداخله Intervention method	نوع مداخله Type of intervention	حجم نمونه Volume Sample	محقق research
Tehran تهران	sixth ششم	دختر Girl	حل مسأله کلامی ریاضی Math verbal problem solving	۱۲ جلسه 12 session	راهبردهای یادگیری Learning strategies	40	[60]

یافته‌ها

مبتنی بر یک مقیاس مشترک (تبدیل میانگین گروه‌ها به اندازه اثر در قالب ضریب همبستگی)، اثرات ترکیبی ثابت و تصادفی ارائه شده است.

در جدول (۲) ضمن برآورد اندازه اثر تفکیکی پژوهش‌های برگزیده

جدول ۲: خلاصه اطلاعات مربوط به فراتحلیل روی پژوهش‌های نمونه

Table 2: Summary of meta-analysis information on sample studies

ردیف Row	محقق research fellow	همبستگی Correlation	حد بالا upper line	حد پایین lower limit	Z-Value	P-Value
1	[17] حافظه فعال active memory	0.823	933.0	0.759	7.608	0.001
	[17] فراشناخت metacognition	0.886	0.941	0.786	8.038	0.001
2	[18] توجه	0.814	0.892	0.689	7.622	0.001
	[19] فراشناخت metacognition	0.759	678/0	0.146	2.809	0.005
3	[21]	0.475	0.731	0.057	2.215	0.027
4	[20]	0.833	0.901	0.725	8.393	0.001
5	[22] فراشناخت metacognition	0.815	0.893	0.691	7.661	0.001
6	[22] روابط فضایی Spatial relations	0.620	0.781	0.383	4.420	0.001
7	[23]	0.909	0.946	0.847	10.761	0.001
8	[25]	0.584	0.759	0.329	4.017	0.001
9	[24]	0.660	0.804	0.443	4.907	0.001
10	[26]	0.574	0.753	0.315	3.916	0.001
11	[27]	0.967	0.979	0.949	17.779	0.001
12	[11]	0.612	0.776	0.370	4.323	0.001
13	[28]	0.703	0.849	0.457	4.502	0.001
14	[30]	0.768	0.866	0.613	6.615	0.001
15	[29]	0.622	0.777	0.425	5.001	0.001
16	[31]	0.402	0.689	0.006	1.989	0.047
17	[33]	0.597	0.759	0.367	4.443	0.001
18	[34]	0.565	0.801	0.437	4.583	0.001
10	[32]	0.164	0.177	0.470	0.942	0.336
20	[35]	0.555	0.753	0.266	3.471	0.001
21	[36]	0.717	0.686	0.445	4.182	0.001
22	[37]	0.777	0.861	0.652	7.756	0.001
23	[15]	0.729	0.844	0.551	5.924	0.001
24	[38] حافظه کلامی verbal memory	0.794	0.895	0.617	5.850	0.001
	[38] حافظه دیداری Visual memory	0.707	0.851	0.463	4.550	0.001
25	[39]	0.670	0.282	0.401	0.370	0.711
26	[40]	0.188	0.555	0.239	0.860	0.390
27	[41] پویشی campaign	0.657	0.802	0.439	4.887	0.001
	[41] تنظیم هیجان Excitement regulation	0.408	0.650	0.090	2.274	0.013
28	[42] رایانه computer	0.810	0.890	0.683	5.538	0.001
	[61] بازی حرکتی Movement game	0.470	0.924	0.783	9.277	0.001
29	[43]	0.739	0.867	0.519	4.976	0.001
30	[44]	0.718	0.837	0.533	5.737	0.001
31	[45]	0.893	0.933	0.833	11.738	0.001
32	[46]	0.837	0.906	0.728	8.252	0.001
33	[47]	0.770	0.616	0.867	6.665	0.001
34	[6]	0.833	0.903	0.721	8.126	0.001
35	[8] شناختی رفتاری cognitive behavioral	0.806	0.887	0.767	7.763	0.001
	[8] ادراک حرکتی motor perception	0.903	0.934	0.831	10.571	0.001
36	[48]	0.722	0.870	0.455	4.245	0.001

ردیف Row	محقق research fellow	همبستگی Correlation	حد بالا upper line	حد پایین lower limit	Z-Value	P-Value
37	[49]	0.174	0.530	0.235	0.830	0.407
38	[50]	0.447	0.675	0.141	2.777	0.001
39	[51]	0.669	0.824	0.421	4.404	0.001
40	[52]	0.691	0.822	0.492	5.338	0.001
41	[53] رایانه computer [53] سنتی Traditional	0.379	0.603	0.100	2.617	0.009
42	[13] بازی حرکتی Movement game	0.651	0.823	0.369	3.912	0.001
43	[13] بازی رایانه‌ای computer game	0.935	0.966	0.879	10.130	0.001
44	[54] یک بکپارچگی حسی sensory integration	0.899	0.936	0.842	12.020	0.001
45	[55] حافظه فعال active memory	0.813	0.883	0.707	8.765	0.001
46	[56]	0.775	0.869	0.622	6.736	0.001
47	[57]	0.574	0.753	0.315	3.916	0.001
48	[58]	0.822	0.897	0.703	7.841	0.001
49	[59]	0.654	0.839	0.335	3.531	0.001
50	[1]	0.852	0.924	0.724	7.089	0.001
	[60]	0.058	0.352	0.264	0.67	0.714
	اثرات ترکیبی ثابت Fixed combination effects	0.720	0.739	0.699	42.918	0.001
	اثرات ترکیبی تصادفی Random mixed effects	0.687	0.755	0.606	11.733	0.001

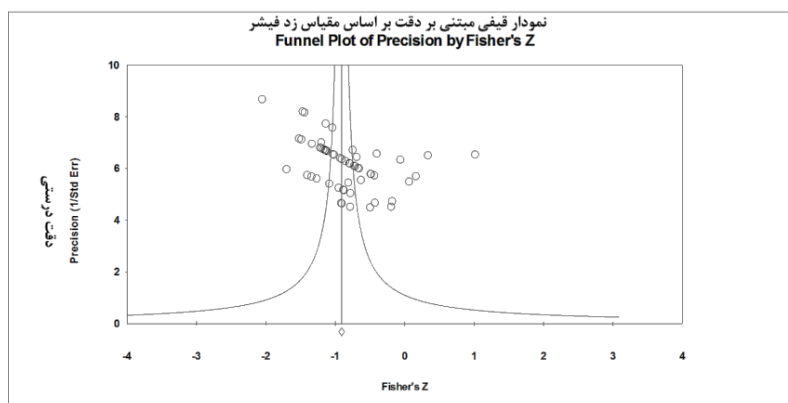
بودن اسناد پژوهشی مورد بررسی رد شده و فرض ناهمگونی اسناد مورد بررسی تأیید می‌شود. بر این اساس، معناداری این آزمون گویای وجود ناهمگنی در اندازه اثر پژوهش‌های اولیه است. از آن‌جا که این شاخص به افزایش تعداد اندازه اثر حساس است و با افزایش تعداد اندازه اثر توان این آزمون برای رد همگنی افزایش می‌یابد؛ لذا مجذور I نیز ارزیابی شده است. ضریب مجذور I دارای مقداری از صفر تا ۱۰۰٪ است و در واقع، مقدار ناهمگنی را به صورت درصد نشان می‌دهد. هرچه مقدار این ضریب به ۱۰۰ درصد نزدیکتر باشد؛ حکایت‌کننده ناهمگنی بیشتر اندازه اثر پژوهش‌های اولیه است. یافته‌های این شاخص نشان می‌دهد که در حدود ۹۱ درصد از تغییرات کل اسناد پژوهشی به ناهمگنی آن‌ها مربوط است. بدین ترتیب، اثرگذاری مداخلات آموزشی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی، به شدت از نظر مختصات اسناد پژوهشی متفاوت بوده و باید از متغیرهای تعدیل‌گر برای تعیین محل این تفاوت‌ها استفاده شود. به منظور بررسی مفروضه خطای نشر از نمودار قیفی و روش رگرسیونی اگر، روش همبستگی رتبه‌ای بگ و مزومدار و N ایمن از خطا استفاده شده است. نمودار قیفی وارونه تقریباً حاکی از تقارن نسبی مطالعات صورت گرفته است، لیکن قضاوت روشن در این مورد نیازمند بررسی دیگر آزمون‌ها از جمله روش آزمون همبستگی بگ و مزومدار و N ایمن از خطا است.

بنا بر نتایج حاصله از ارزیابی ضرایب اثر در تک تک اسناد پژوهشی، به استثنای مطالعات [۳۲]، [۳۹]، [۴۰]، [۴۹] و [۶۰] که اندازه اثر آن‌ها در نتیجه عدم تفاوت قابل در میانگین نمرات پس آزمون‌های گروه آزمایش و کنترل معنادار نشده است (سطح معناداری به ترتیب ۰/۳۴۶، ۰/۷۱۱، ۰/۳۹۰، ۰/۴۰۷ و ۰/۷۱۴)، اثرگذاری مداخلات آموزشی ۴۴ سند پژوهشی دیگر بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی دوره ابتدایی با اطمینان ۹۹٪ معنادار به دست آمد. تحلیل تطبیقی اندازه‌های اثر گویای این است که بزرگترین مقدار اندازه اثر مرتبط به مطالعات [۲۷] و [۱۳] به ترتیب با اندازه اثر ۰/۹۶۷ و ۰/۹۳۵ در زمینه بازی‌های آموزشی رایانه‌ای بوده و کوچکترین مقدار اندازه اثر معنادار مربوط به پژوهش [۵۳] در حوزه اثرگذاری مداخلات آموزشی سنتی (۰/۳۲۶) بر اختلالات یادگیری ریاضی است. همچنین، هر دو اثرات ثابت و اثرات تصادفی در سطح ۰/۰۰۱ معنادار هستند. به منظور تفسیر اندازه‌های اثر حاصله، نخست مفروضات مرتبط به روش‌شناسی فراتحلیل، یعنی همگنی یا ناهمگنی پژوهش‌ها و سوگیری نشر ارزیابی شده است. مفروضه همگنی/ناهمگنی اسناد پژوهشی با استفاده از دو آزمون Q و I^2 ارزیابی شده است. با در نظر گرفتن نتایج حاصل از آزمون همگنی/ناهمگنی اندازه اثر ($Q = 651/608$, $P < 0.001$)، با اطمینان ۹۹٪ فرض صفر مبنی بر همگن

جدول ۳: نتایج آزمون همگنی/ناهمگنی اسناد پژوهشی

Table 3: Homogeneity/heterogeneity test results of research documents

مقدار آزمون (Q)	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	I^2 Squared
test value (Q)	Degrees of freedom	significance level	
651/608	57	0.001	91.252



شکل ۱: نمودار کیفی مبتنی بر خطای انتشار

Fig. 1: Qualitative diagram based on propagation error

جدول ۴: نتایج حاصل از بررسی آزمون‌های مرتبط به سوگیری نشر

Table 4: The results of examining the tests related to publication bias

Table 4: The results of examining the tests related to publication bias						
		سطح معنی داری significance level		Z-Value	ضریب کندال Kendall coefficient	شاخص آماری Statistical index
		دو دامنه Two domains	یک دامنه A domain			
تعداد مطالعات گم شده Number of missing studies	تعداد مطالعات مشاهده شده Number of studies viewed					همبستگی رتبه‌ای بگ و مزومدار Rank correlation of Bag and Mazumdar
		0.0001	0.0001	4.460	402۰/۱	
		برای آلفا Z for alpha	باقیمانده left over	P مقدار p Value	Z مقدار Z value	شاخص آماری Statistical index
4961	58	1.959	0.05	0.001	۴۰/۷۰۶۴۴ 40.70644	ایمن از خطا N fail-safe

جدول ۵: اندازه‌اثر تصادفی اثرگذاری مداخلات آموزشی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی

Table 5: Random effect size of educational interventions on academic performance of students with math learning disorder

P-Value	Z-Value	حد بالا Upper limit	حد پایین Lower limit	اندازه‌اثر (r) Effect size (r)	تعداد مطالعات Number of studies
0.001	11.733	0.755	0.606	0.687	49

بنا بر محاسبات، میانگین اندازه‌اثر تصادفی مداخلات آموزشی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی در اسناد مورد بررسی برابر ۰/۶۸۷ است. با توجه به آن‌که اندازه‌اثر برآورد شده در محدوده اطمینان قرار دارد؛ لذا تأثیر مداخلات مختلف آموزشی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان ابتدایی با اختلال یادگیری ریاضی تأیید می‌شود. برآورد نقطه‌ای حاصله (۰/۶۸۷) براساس نظام تفسیری کوهن (نظام تفسیر اثر کوهن: اندازه‌اثر ۰/۱۰ با وایانس تبیینی ۰/۰۱ (کم)، اندازه‌اثر ۰/۳۰ با وایانس تبیینی ۰/۰۹ (متوسط)، اندازه‌اثر ۰/۵۰ با وایانس تبیینی ۰/۲۵ (زیاد)

گویای اثرگذاری قوی و زیاد مداخلات آموزشی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی است.

با توجه به نتایج حاصل از ناهمگونی مطالعات و تصدیق مفروضات فراتحلیل و به‌منظور مشخص کردن این ناهمگنی، متغیرهای نوع جامعه آماری، جنسیت آزمودنی، پایه تحصیلی، موقعیت جغرافیایی، سال انجام پژوهش، راهبرد مداخلاتی، نوع مداخله آموزشی به‌عنوان متغیر تعدیل‌کننده به‌کارگرفته شده است تا از این طریق بتوان به تعیین واریانس میان اسناد پژوهشی اقدام نمود.

بر مبنای نتایج حاصل از بررسی همبستگی رتبه‌ای بگ و مزومدار، مقدار کندال تاو برابر با ۰/۴۰۲ بوده که با توجه به مقدار معناداری یک دامنه (P = ۰/۰۰۰۱) و دو دامنه (P = ۰/۰۰۰۱)، فرض یک مبنی بر عدم متقارن بودن نمودار کیفی و وجود سوگیری انتشار تأیید می‌شود. آزمون N ایمن از خطای روزنتال نیز در همین راستا فراوانی مطالعات گمشده (با میانگین اثر برابر با صفر) یعنی تعداد مطالعات گویای فرضیه صفر را که لازم است به تحلیل افزوده شوند تا از لحاظ آماری یک اثر کلی غیرمعنادار به‌دست داده و نتیجه را تغییر دهد، پیشنهاد می‌کند.

نتایج حاصل از این آزمون نشان می‌دهد که باید تعداد ۴۹۶۱ تحقیق دیگر انجام شده و ارزیابی شود تا احتمالاً مقدار P دوسویه ترکیب شده از ۰/۰۵ تجاوز نکند. به عبارت دیگر، باید ۴۹۶۱ تحقیق دیگر انجام شود تا در نتایج نهایی محاسبات و تحلیل‌ها خطایی صورت گیرد و این امر، نشان‌دهنده دقت و صحت بالای اطلاعات و نتایج حاصله است. ارزیابی مفروضات فراتحلیل و مشخص شدن ناهمگنی اندازه‌های اثر گزارش شده نشان داد که لازم است از مدل اثر تصادفی به‌منظور ترکیب نتایج جهت گزارش اندازه‌اثر بهره گرفته شود.

جدول ۶: نتایج اندازه‌های اثر مربوط به اثرگذاری مداخلات آموزشی بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان

Table 6: The results of effect sizes related to the effectiveness of educational interventions on students' mathematical performance

مدل اثرات تصادفی Random effects model			جامعه آماری Statistical Society
P-Value	Z-Value	اندازه ترکیبی Combined size	
0.001	10.801	0.700	دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی Students with math learning disabilities
0.001	7.147	0.775	دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی دیرآموز Students with delayed mathematical learning disorder
0.003	2.922	0.409	دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی کم‌توان ذهنی Students with mental retardation math learning disorder
مدل اثرات تصادفی Random effects model			جنس gender
P-Value	Z-Value	اندازه ترکیبی Combined size	
0.001	7.496	0.707	دختر Girl
0.001	5.348	0.677	پسر Boy
0.0001	7.355	0.680	ترکیبی hybrid
مدل اثرات تصادفی Random effects model			پایه تحصیلی Grade
P-Value	Z-Value	اندازه ترکیبی Combined size	
0.001	11.216	0.707	اول First
0.001	1.898	0.549	دوم Second
0.001	6.138	0.732	سوم Third
0.001	8.400	0.628	چهارم Fourth
0.336	0.943	0.402	پنجم the fifth
0.058	1.898	0.849	سوم و چهارم third and fourth
0.001	5.113	0.794	چهارم و پنجم Fourth and fifth
0.001	4.788	0.878	چهارم تا ششم Fourth to sixth
مدل اثرات تصادفی Random effects model			موقعیت جغرافیایی geographical location
P-Value	Z-Value	اندازه ترکیبی Combined size	
0.001	7.972	0.662	نواحی کلان‌شهری و شهرهای بزرگ Metropolitan areas and big cities
0.001	8.737	0.714	شهرهای کوچک small towns
مدل اثرات تصادفی Random effects model			سال انجام تحقیق The year of the research
P-Value	آزادی‌درجه Degrees of freedom	Q	
0.001	1	12.06	مدل Model
0.001	56	636.54	باقیمانده left over
0.001	57	651.60	کل Total
مدل اثرات تصادفی Random effects model			راهبرد مداخلاتی Interventional strategy
P-Value	Z-Value	اندازه ترکیبی Combined size	
0.001	9.109	0.691	شناختی cognitive
0.001	5.160	0.735	فراشناختی metacognitive
0.001	3.722	0.539	سازنده‌گرایی constructivism
0.001	5.340	0.704	رفتاری behavioral
مدل اثرات تصادفی Random effects model			نوع مداخله آموزشی Type of educational intervention
P-Value	Z-Value	اندازه ترکیبی Combined size	
0.001	5.968	0.750	مداخلات آموزشی بازی محور Game-based educational interventions
0.001	10.230	0.667	مداخلات آموزشی غیرمبتنی بر بازی Educational interventions not based on games

از منظر سال انجام تحقیق، شواهد آماری حاصل از آزمون Q و نیز نمودار فرارگرسیون (شکل ۲) نشان دادند که فرآیند اثربخشی مداخلات آموزشی بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری ریاضی متأثر از شاخص سال انجام تحقیقات است.

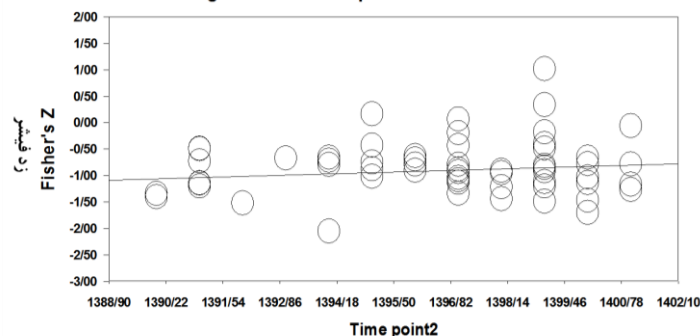
با توجه به مثبت بودن شیب خط رگرسیونی در نمودار پراکنش می‌توان بیان کرد که متغیر سال انجام تحقیق می‌تواند در اثرگذاری مداخلات آموزشی بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان مورد بررسی نقش تعدیل‌کنندگی ایفا کند. به بیانی دیگر، با افزایش سال انجام تحقیق، شدت اثرگذاری مداخلات آموزشی بر بهبود عملکرد ریاضی بیشتر می‌شود. از منظر نوع راهبرد مداخلاتی مورد استفاده در اسناد پژوهشی، آن گروه از تحقیقاتی که راهبرد مداخلاتی آموزشی آن‌ها بر رویکرد فراشناختی مبتنی بوده، اثرگذاری بالاتری در بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی داشتند. به تعبیری، راهبردهای مداخلاتی فراشناختی با اندازه اثر تصادفی ۰/۷۳۵ کارایی بالاتری در بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان در قیاس با سایر راهبردهای مداخلاتی به خود اختصاص داده‌اند. در نهایت، از منظر نوع مداخله آموزشی شواهد آماری حکایت از این داشتند که اثربخشی مداخلات آموزشی بازی محور در قیاس با سایر مداخلات آموزشی بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری ریاضی به‌طور قابل ملاحظه‌ای بالاتر بوده است (۰/۷۵۰ در برابر ۰/۶۶۷). بر این اساس، بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری ریاضی تا حدود زیادی مشروط به صورت‌بندی مداخلات آموزشی به شکل بازی‌های آموزشی مختلف است.

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف بررسی تأثیر مداخلات آموزشی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی دوره ابتدایی به روش فراتحلیل انجام شد. جامعه آماری تحقیق، دربرگیرنده مطالعات و تحقیقات منتشر شده در حوزه موضوعی تحقیق در بازه زمانی سال‌های ۱۳۹۰-۱۴۰۱ بوده که پس از گردآوری اسناد پژوهشی و تعیین معیارهای ورودی و خروجی، ۴۹ سند پژوهشی به‌عنوان حجم نمونه وارد فرآیند استخراج و تحلیل داده شد. نتایج این فراتحلیل در سه بخش ارائه شد.

رگرسیون متغیر زمان با مقیاس زد فیشر

Regression of Time point2 on Fisher's Z



شکل ۲: نمودار فرارگرسیون اثرگذاری مداخلات آموزشی بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان

Fig. 2: The meta-regression diagram of the effect of educational interventions on students' mathematical performance

نتایج حاصل از تحلیل متغیرهای تعدیل‌گر به تفکیک نوع جامعه آماری نشان می‌دهد که بالاترین میزان اندازه اثر در گروه دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی دیرآموز ملاحظه می‌شود؛ در بین دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی دیرآموز اندازه اثر در مدل تصادفی ۰/۷۷۵ بوده که به لحاظ آماری در سطح ۰/۰۰۱ معنادار است. به عبارتی، مداخلات آموزشی مختلف نزد دانش‌آموزان دیرآموز تأثیر بیشتری بر بهبود عملکرد ریاضی آن‌ها به نسبت سایر گروه‌های دانش‌آموزی از جمله دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی دارد. از نظر جنسیت آزمودنی‌ها، شواهد آماری گویای این هستند که اثربخشی مداخلات آموزشی مختلف بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دختر با اختلال یادگیری بالاتر از پسران است؛ میزان اندازه اثر در مدل تصادفی نزد دختران ۰/۷۰۷ و نزد پسران ۰/۶۷۷ بوده که به لحاظ آماری در سطح ۰/۰۰۱ معنادار است. لذا، مداخلات آموزشی مورد بررسی تأثیر بیشتری بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دختر در قیاس با دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی پسر دارد. نتایج حاصل از ارزیابی نقش تعدیل‌کنندگی پایه تحصیلی در اثربخشی مداخلات آموزشی بر عملکرد تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری ریاضی نشان داد که با افزایش پایه تحصیلی، میزان اثربخشی مداخلات آموزشی بر عملکرد ریاضی افزایش می‌یابد؛ به‌طوری که بالاترین میزان اثربخشی مداخلات آموزش بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان در پایه‌های تحصیلی چهارم تا ششم (۰/۸۷) سوم و چهارم (۰/۸۴۹) و چهارم و پنجم (۰/۷۹۴) ملاحظه می‌شود. نتایج حاصل از اثربخشی مداخلات آموزشی بر عملکرد تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان براساس متغیر تعدیل‌گر موقعیت جغرافیایی انجام مطالعات حاکی از این بود که میزان اثر مداخلات آموزشی مذکور در نواحی شهری کوچک (۰/۷۱۴) در قیاس با نواحی کلان شهری و شهرهای بزرگ (۰/۶۶۲) بر بهبود عملکرد ریاضی بالاتر است. به عبارتی، به‌دلیل وسعت محدود و حجم اندک دانش‌آموزان در نواحی شهری کوچک و سهولت ارائه آزمون‌های غربال‌گری و فراهم‌سازی شرایط مطلوب‌تر ارائه مداخلات آموزشی در این نواحی، جریان ارائه مداخلات آموزشی، اثربخشی بالاتری بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری ریاضی دارد.

[۲۷] و [۱۳] به ترتیب با اندازه اثر ۰/۹۶۷ و ۰/۹۳۵ در زمینه بازی‌های آموزشی رایانه‌ای بوده و کوچکترین مقدار اندازه اثر معنادار مربوط به پژوهش [۵۳] در حوزه اثرگذاری مداخلات آموزشی سنتی (۰/۳۲۶) بر اختلالات یادگیری ریاضی است. این مسأله نشان داد که امروزه آموزش به روش‌های سنتی و ناکافی نزد گروه‌های با ناتوانی یادگیری ویژه اعم از دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی از کارآمدی لازم برخوردار نبوده [۶۲] و آموزش و پرورش صحیح این دانش‌آموزان نیازمند به کارگیری روش‌های چندرسانه‌ای است تا بدین طریق، حواس گوناگون دانش‌آموزان درگیر شده و انگیزه آنان برای فعالیت‌هایی چون گوش‌سپاری به معلم با بهره‌گیری از دیگر روش‌های عینی‌تر از رویکردهای مرسوم کلاسی ترغیب شود [۶۳] به همین علت است که طی دو دهه اخیر نظام آموزش ویژه شاهد گرایش‌های نوینی به سوی آموزش‌های مفیدتر و مؤثرتر بوده‌است؛ گرایش‌هایی که با فردیت-بخشیدن به آموزش و بهره‌گیری از فناوری بالاخص رایانه، توانمندی معلمان را در ارتباط مؤثر با دانش‌آموزان ارتقا بخشیده و از نفوذ رویکردهای سنتی یادگیری کاسته است.

در بخش سوم از نتایج، یافته‌های مرتبط به نقش تعدیل‌کننده برخی متغیرها بررسی شده و مشخص گردید که اندازه‌اثر ترکیبی متأثر از جامعه آماری، جنسیت آزمودنی، پایه تحصیلی، موقعیت جغرافیایی، سال انجام پژوهش، راهبرد مداخلاتی و نوع مداخله آموزشی است. بنابر نتایج این فراتحلیل، بالاترین میزان اندازه اثر در گروه دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی دیرآموز ملاحظه شد. این یافته همسو با نتایج پژوهش‌های [۳۳]، [۴۲] و [۴۳] است. به تعبیر دیگر، روش‌های مداخله آموزشی مورد بررسی بر عملکرد تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی دیرآموز در قیاس با سایر گروه‌ها اثرگذاری بیشتری دارد. شواهد تحقیقاتی نشان می‌دهد که دانش‌آموزان دیرآموز علی‌رغم آن‌که در گروه کودکان کم‌توان ذهنی جای نمی‌گیرند، لیکن در قیاس با دانش‌آموزان عادی در نتیجه برخی از نارسایی‌های شناختی بالاخص در حوزه‌های توجه، حافظه و پردازش داده‌ها، با مشکلات یادگیری مختلفی در حوزه ریاضی مواجه هستند. آن‌ها عمدتاً به علت توانمندی‌های هوشی ضعیف‌تر، در حل تکالیفی که نیازمند درک مفاهیم انتزاعی است، کندتر بوده و نقایص موجود در نظام حافظه و یادسپاری تصویرسازی، دوراندیشی و زبان که از مهم‌ترین علل مشکلات یادگیری آن‌ها در مدرسه است [۶۴]، ضعف بیشتری را در حوزه ریاضی برایشان به دنبال دارد. هرچند دانش‌آموزان دیرآموز در بهره‌هوشی محدودیت دارند و این امر سبب می‌شود تا در موفقیت‌های تحصیلی سرعت کمتری داشته باشند، لیکن یافته‌ها این مسأله را آشکار ساخت که ارائه روش‌های مداخلاتی بالاخص در قالب برنامه‌های آموزشی رایانه‌ای، ارائه بسته کارکردهای اجرایی و آموزش حس عدد به این دانش‌آموزان می‌تواند جریان یادگیری ریاضی را به شکل مثبت تحت الشعاع قرار دهد و سبب بهبود عملکرد ریاضی آن‌ها در کوتاه‌مدت شود. در بخش دیگری از تحلیل تعدیل‌گری، مشخص شد که اثرگذاری روش‌های مداخلاتی

در بخش نخست و با ارزیابی مفروضات مورد فراتحلیل مشخص شد که اسناد پژوهشی مورد بررسی از نظر همگنی اندازه اثر گزارش شده، ناهمگن هستند و لذا به‌منظور تحلیل اندازه اثر ترکیبی مدل اثرات تصادفی مبنا قرار گرفت. این مسأله مشخص کرد که اثربخشی شیوه‌های مختلف مداخله آموزشی بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ویژه، به‌شدت به لحاظ ویژگی‌ها و مشخصات مطالعات متفاوت هستند و در این وضعیت باید از متغیرهای تعدیل‌گر برای مشخص کردن واریانس و محل این تفاوت‌ها استفاده کرد. مفروضه دیگر (سوگیری نشر) با بهره‌گیری از نمودار کیفی، همبستگی رتبه‌ای بگ و مزومدار (Bag and Mazumdar) و N ایمن از خطا ارزیابی شده و فرض مبتنی بر عدم متقارن بودن داده‌ها و فقدان سوگیری نشر تصدیق شد. همچنین، مشخص شد که باید ۴۹۶۱ تحقیق دیگر انجام شود تا در نتایج نهایی محاسبات و تحلیل‌ها خطایی صورت گیرد و این امر، نشان‌دهنده دقت و صحت بالای اطلاعات و نتایج حاصله است.

بخش دوم نتایج، گزارش اندازه اثر و تفسیر آن براساس مدل‌های موجود بوده که بنا بر یافته‌های مرتبط به اندازه اثر ترکیبی در مدل تصادفی، میانگین اندازه اثر تصادفی مداخلات آموزشی بر عملکرد تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی برابر ۰/۶۸۷ به‌دست آمد. این برآورد نقطه‌ای حاصله (۰/۶۸۷) براساس نظام تفسیری کوهن گویای اثرگذاری قوی و در سطح بالای مداخلات آموزشی موجود بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی است. به تعبیر دیگر، روش‌های مداخلاتی مختلف مورد بررسی در اسناد پژوهشی گردآوری شده قادر به پیش‌بینی مطلوبی از عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری بودند و این امر، لزوم تداوم و پیوستگی مداخلات آموزشی مختلف به‌منظور بهبود عملکرد تحصیلی ریاضی این گروه از دانش‌آموزان را تأیید می‌نماید. به‌طورکلی، دانش‌آموزان با ناتوانی‌های یادگیری کفایت لازم را با توجه به سن و سطح کلاس خود در مهارت‌های گوناگون تحصیلی از جمله گوش دادن، درک خواندن، مهارت‌های ساده خواندن و از همه مهم‌تر در محاسبات ریاضی و حل مسائل ریاضی به‌دست نمی‌آورند. از آن‌جاکه درس ریاضیات از جمله دروس مهم دوره ابتدایی است که به مثابه پیش‌نیاز برای دیگر درس‌ها محسوب می‌شود و شکست در آن، سبب شکست در سایر دروس و نهایتاً منجر به دلزدگی از درس و مدرسه می‌شود، به همین علت به‌کارگیری روش‌های مداخلاتی برای رفع مشکلات و بهبود عملکرد ریاضی از اهمیت زیادی برخوردار است. لذا با بهره‌گیری از راهکارها و مداخلات استاندارد و تأییدشده روز جهان در حوزه آموزش و یادگیری ویژه و مداخله به موقع در جریان آموزش ریاضی این گروه از کودکان، می‌توان از گسترش مسائل و مشکلات یادگیری ریاضی آن‌ها پیشگیری نموده و جریان آموزش و پرورش آن‌ها را ارتقا بخشید. این یافته همسو با نتایج بخش زیادی از تحقیقات مورد بررسی اعم از مطالعات [۱۷]، [۱۸]، [۲۰]، [۲۷]، [۲۸]، [۳۰]، [۳۶]، [۳۷]، [۴۳]، [۶]، [۸]، [۱۳]، [۱] و غیره بود. افزون بر این، بزرگ‌ترین مقدار اندازه اثر مرتبط به مطالعات

ریاضی برای دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری ریاضی شکل گرفته باشد. لذا در پایه‌های سوم تا ششم و بالاتر، فهم مفاهیم انتزاعی در قالب‌های مختلف مداخلاتی در نتیجه شکل‌گیری نسبی قوای ذهنی دانش‌آموزان، اثربخشی بالاتری به دنبال دارد.

در بخشی دیگری از یافته‌ها، نشان داده شد که میزان اثر مداخلات آموزشی در نواحی شهری کوچک (۰/۷۱۴) در قیاس با نواحی کلان شهری و شهرهای بزرگ (۰/۶۶۲) بر بهبود عملکرد ریاضی بالاتر است. در راستای تبیین این مسأله می‌توان بیان کرد که عمدتاً در نواحی شهری کوچک به دلایلی چون حجم کمتر دانش‌آموزان و در نتیجه، سهولت اجرای فرآیندهای غربال‌گری در حوزه اختلال‌های یادگیری، نه فقط شناسایی این گروه از دانش‌آموزان آسان‌تر و با سرعت بیشتر در نخستین سال‌های ورود به مقطع ابتدایی صورت می‌پذیرد، بلکه محققان و مربیان آموزشی می‌توانند همسو با شناسایی این دانش‌آموزان، اشکال مختلف مداخله آموزشی و روانی را آغاز نموده و در مقاطع زمانی مختلف و در رده‌های سنی گوناگون، پیوسته در پی بهبود عملکرد آن‌ها باشند. در عین حال، در این نواحی شهری در نتیجه حجم محدود دانش‌آموزان در کلاس‌های درسی و نیز مراکز اختلال یادگیری ریاضی، توجه مربیان به امر آموزش و ارتقای عملکرد و پیشرفت تحصیلی این گروه از دانش‌آموزان متمرکزتر شده و تلاش می‌کنند تا این افراد در کنار دیگر همسالانشان آموزش دیده و لذا تحول و رشد ریاضی آن‌ها متناسب با دیگران پیشروی کند. در مقابل، در نواحی کلان شهری به دلیل حجم زیاد دانش‌آموزان و دشواری اجرای فرآیندهای غربال‌گری و شناسایی دانش‌آموزان ناتوان، نه فقط جریان آموزش افراد دچار اختلال یادگیری ریاضی با تأخیر بیشتری آغاز می‌شود؛ بلکه در نتیجه حجم زیاد نیازمندان به مداخله، تمرکز اساسی بر اجرای فرآیندهای مداخله صورت نپذیرفته و لذا بهبود عملکرد ریاضی آن‌ها روند تدریجی به خود می‌گیرد. یافته دیگر این تحقیق، نقش تعدیل‌کننده سال انجام تحقیق در فرآیند اثرگذاری مداخلات آموزشی بر بهبود عملکرد ریاضی است؛ بدین معنی که با افزایش سال انجام تحقیق، شدت اثرگذاری مداخلات آموزشی بر بهبود عملکرد ریاضی بیشتر می‌شود. این مسأله ناشی از آن است که به مرور زمان و به همراه توسعه روش‌های نوین مداخلات آموزشی، جریان آموزش کودکان دارای اختلال یادگیری تحت‌الشعاع روش‌های جدید، به‌کارگیری فناوری‌های سنجش و آموزش چندرسانه‌ای، رویکردهای رایانه‌محور و متمرکز بر راهبردهای نوین مواجهه و درمان اختلالات یادگیری ریاضی قرار می‌گیرد، همچنان که در پژوهش‌های اواخر دهه ۹۰ از روش‌های جدیدی چون بازی‌های آموزشی [۵۶]، بازی‌های آموزشی رایانه‌ای [۵۱]؛ [۱۳]، آموزش مبتنی بر رایانه [۵۳] برنامه‌های خانواده محور [۶] آموزش‌های مجازی با دست‌ورزی [۱] و غیره در مسیر توانبخشی دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری ریاضی بهره گرفته شده است. همسویی این برنامه‌های آموزشی با جریان‌های روز آموزشی و پشتوانه‌های علمی و دقیق مفهومی و تجربی آن‌ها موجب اثربخشی هرچه بیشتر راهبردهای مداخلات آموزشی شده و بنابراین، اثربخشی

آموزشی بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دختر بالاتر از دانش‌آموزان پسر است. در این حوزه و پیرامون مقوله عملکرد تحصیلی شواهد گویای آن هستند که طی سال‌های نخست تحصیل و در دوره ابتدایی، عمدتاً دختران از پیشرفت تحصیلی بالاتری در قیاس با پسران برخوردارند و این امر حتی در دروسی نظیر علوم و ریاضی نیز صادق است. در این زمینه، شرد (Sheard) طی پژوهشی طولی پیرامون ارتباط میان تعهد سخت‌کوشانه و جنسیت با عملکرد تحصیلی نشان داد که دختران به‌صورت معناداری عملکرد مطلوب‌تری از هم‌تایان پسرشان در هریک از ملاک‌های ارزشیابی تحصیلی دارند [۶۵]. طی تحقیقی با ارزیابی گرایش دانش‌آموزان به ارزش‌های تحصیلی نشان داده که علاقه به تحصیل در میان دختران بیشتر از پسران بوده و میل و انتخاب فردی آن‌ها برای ادامه تحصیل بالاتر است [۶۶]. بر این اساس، بخشی از تفاوت‌های مرتبط به اثرگذاری روش‌های مداخلاتی بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان ناشی از تفاوت‌های جنسیتی میان دختران و پسران بوده و قسمی از این تفاوت‌ها ناشی از سبک‌های متفاوت ارائه آموزش به دختران و پسران، جامعه‌پذیری متفاوت در نظام آموزشی و تمرکز بیشتر محققان در به‌کارگیری روش‌های مداخلاتی آموزشی در جامعه آماری دختران و لذا تناسب روش‌های موجود با جریان آموزش این دانش‌آموزان است. پایه تحصیلی از دیگر تعدیل‌کننده‌های مورد بررسی در این فراتحلیل بوده که براساس نتایج، با افزایش پایه تحصیلی میزان اثربخشی مداخلات آموزشی بر عملکرد ریاضی افزایش می‌یابد؛ به‌طوری که بالاترین میزان اثربخشی مداخلات آموزش بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان در پایه‌های تحصیلی چهارم تا ششم (۰/۸۷)، سوم و چهارم (۰/۸۴۹) و چهارم و پنجم (۰/۷۹۴) ملاحظه می‌شود. بر این اساس، درک و فهم مبانی و مقولات آموزشی به‌طور ویژه آموزش مفاهیم پیچیده و انتزاعی ریاضی ارتباط وثیقی با پایه تحصیلی دانش‌آموزان داشته و با افزایش پایه تحصیلی، ادراک آن‌ها از جریان و محتوای آموزش به شکل مثبتی تحت تأثیر قرار گرفته و اثربخشی روش‌های مداخلاتی بر ارتقای عملکرد تحصیلی بهتر می‌شود. ریاضیات از جمله دروسی است که در پی ایجاد قابلیت‌های ذهنی و نظم فکری در یادگیرندگان بوده و هدف از آموزش آن بسط قدرت درک، فهم، استدلال، پرورش قوای عقلانی و ایجاد روش‌های استدلال، اندیشه پرورش قوای ذهنی و هماهنگی میان این قوا از مسیر بالاترین توانایی‌ها و دانستنی‌های پیشین، توسعه مفاهیم زبانی و خزانه لغات و فرهنگ لغات ریاضی کودکان و به‌کارگیری آن در زیست روزمره، فراهم نمودن پیش‌نیازهای لازم و مفید به‌منظور سرعت بخشیدن به آموزش ریاضی در آینده تحصیلی کودکان است [۶۷]. ریاضیات به علت ماهیت و ساختار ویژه آن، حوزه‌ای مطلوب به‌منظور تقویت و بروز خلاقیت و پرورش آن است. امروزه، درک مفاهیم در ریاضی که با عبارت یادگیری ریاضی توصیف می‌شود، از جمله مضامین پیچیده و چالش‌برانگیز در آموزش ریاضی محسوب می‌گردد و لذا، ارائه آموزش‌های مداخلاتی به‌منظور بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان باید در پایه‌های تحصیلی بالاتر و هنگامی ارائه شود که فهم اصول ابتدایی

این برنامه‌ها را در قیاس با یک دهه پیش که روش‌های سنتی و آموزش مستقیم مورد استفاده قرار می‌گرفت، دو چندان نموده است. یکی دیگر از یافته‌های حائز اهمیت، تأثیر تعدیل‌کنندگی نوع راهبردهای مداخلاتی در اثربخشی مداخلات آموزشی بر بهبود عملکرد ریاضی است؛ به‌طوری که راهبردهای مداخلاتی فراشناختی با اندازه اثر تصادفی ۰/۷۳۵ کارایی بالاتری در بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان در قیاس با سایر راهبردهای مداخلاتی به خود اختصاص داده‌اند. این مقوله همسو با نتایج پژوهش‌های مختلفی چون [۱۷]، [۱۸]، [۲۲]، [۴۸]، [۵۰] و [۵۸] است. راهبردهای فراشناختی به مثابه بخش مهمی از راهبردهای یادگیری شناخته شده‌اند و خود دربرگیرنده دانش و نظارت فراشناختی هستند. دانش فراشناختی، اطلاعاتی بوده که افراد پیرامون شناخت خود و راهبردهای یادگیری دارند و نظارت فراشناختی، اشاره به دامن‌های از کارکردهای اجرایی همچون توجه نمودن، مهار کردن، واری، برنامه‌ریزی و فهم خطا در عملکرد دارد. از این لحاظ، آموزش بهره‌گیری از راهبردهای فراشناختی به دانش‌آموزان گرفتار اختلال یادگیری ریاضی بر بهبود یادگیری آنان مؤثر است؛ چراکه دانش‌آموزان مجهز به مهارت‌های فراشناختی نسبت به آموخته‌های خود آگاه بوده، بر یادگیری خویش نظارت داشته، افکارشان را پیرامون اطلاعات دریافتی بیان کرده، دانش خود را بروز نموده و در پی راهبردهای جدید یادگیری‌اند [۱۱]. فعالیت‌های فراشناختی ماهیت نظارتی داشته و به مثابه یک سازوکار مناسب در جهت فراگیری ریاضی می‌توان از آن‌ها استفاده نمود [۲۲]. بر مبنای نظریه سوولر (Sweller)، به همراه تنزل بار شناختی بیرونی و با بهره‌گیری از راهبردهای شناختی و فراشناختی، جریان یادگیری مطالب برای دانش‌آموزان آسان‌تر شده و انتقال اطلاعات از حافظه کوتاه مدت به بلندمدت بهبود پیدا می‌کند [۶۸]. بدین علت است که فراشناخت براساس توجه به خودگویی، پاداش و پرسش می‌تواند سبب سبک گردیدن بار شناختی شده و در نهایت، فرآیند یادگیری و حل مسئله را در میان دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری آسان سازد [۴۸]. راهبردهای فراشناختی به نوبه خود رویکردهایی هستند که تمایل به تفسیر، فهم و کسب اطلاعات را فراهم ساخته و بسترهای تقویت جریان تفکر را ممکن می‌سازند و لذا نیل به اهداف شناختی را سرعت می‌دهند. به همین علت است که به شکل مستقیم بر بهبود عملکرد ریاضی و تقویت حل مسئله مؤثر هستند. فراشناخت بر پایه تقویت تفکر و شناخت از پدیده‌ها، امکان ارزیابی مطلوب‌تر مسائل و راه‌حل‌های نیل به پاسخ و حل مسائل ریاضی را فراهم می‌سازند.

در نهایت، آزمون متغیر تعدیل‌کننده «نوع مداخله آموزشی» نشان داد که مداخلات آموزشی بازی محور در قیاس با سایر مداخلات آموزشی اثربخشی بیشتری بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری ریاضی داشته است (۰/۷۵۰ در برابر ۰/۶۶۷). این یافته همسو با نتایج مطالعات [۲۱]، [۲۷]، [۲۹]، [۳۴]، [۳۹]، [۴۲]، [۴۶]، [۵۱] و [۱۳] است. بازی‌ها اشکال مختلفی چون حرکتی، تقلیدی، نمایشی، نمادین، تخیلی، آموزشی، درمانی و رایانه‌ای دارند که در این بین، امروزه

نقش بازی‌های آموزشی به‌ویژه نوع رایانه‌ای آن‌ها در بهبود عملکرد ریاضی توجه بیشتری به خود جلب کرده است. بازی‌های آموزشی مستلزم پردازش سریع داده و ارائه پاسخ‌های منطقی هستند و به‌واسطه ایجاد یک موقعیت یادگیری تعاملی، سبب تسریع فرآیند یادگیری دانش‌آموزان می‌شوند. در جریان این بازی‌ها دانش‌آموزان مبدل به عنصری فعال شده و به شکل مستقیم در جریان یادگیری مشارکت می‌کنند. مطالعات نشان می‌دهد که یادگیری مبتنی بر این گروه از بازی‌ها نزد دانش‌آموزان مدارس ابتدایی دارای اثربخشی بیشتری است؛ چراکه دانش‌آموزان در این مقطع در سنی قرار دارند که مایل هستند هم در جهت سرگرمی و تفریح قرار گیرند و هم به شکل فعال در امور زندگی‌شان فعال باشند. بازی‌های آموزشی رایانه‌ای، سبب می‌شوند تا وجوه مختلف یادگیری از جمله حافظه کوتاه‌مدت تصویری، انجام همزمان امور و درک فضایی دانش‌آموزان ارتقا پیدا کند و همگام با بالا رفتن سطح حافظه کاری و توجه، عملکرد حساب نمودن عددی در دانش‌آموزان بهبود یابد [۶۹]. بازی‌های آموزشی با برخورداری از خصائصی چون رقابتی بودن، آزمایش‌پذیری، انعطاف، خودپویایی، محتوای غنی و غیره، تأثیر قابل توجهی در آموزش و یادگیری مفاهیم پیچیده ریاضی و مهارت‌های محاسباتی دارند. در صورت ورود بازی‌های آموزشی به جریان تدریس و فراگیری ریاضی، در کنار ایجاد جاذبه برای دانش‌آموزان به واسطه تجسم مفاهیم اساسی، درک ریاضی را عمق بخشیده و حس مثبتی در قبال آن ایجاد می‌کند. نتایج مطالعات [۷۰] در حوزه آموزش ریاضی گویای آن بوده که بازی‌های آموزشی به مثابه ابزارهای چندرسانه‌ای نقش مؤثری در ارتقاء انگیزه یادگیری دانش‌آموزان دارند. بازی‌های آموزشی به همراه فرصت‌های متعددی که برای آزمون و خطا به دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی می‌دهد، در واقع، انگیزه و علاقه آنان به ادامه مسیر یادگیری و فراگیری ریاضی را ارتقاء بخشیده و به‌واسطه ارائه بازخوردهای مثبت، به‌طور مستقیم بر ارتقاء حرمت خود دانش‌آموزان در فراگیری ریاضی مؤثر افتاده و این مسأله در مراحل بعدی تحصیل ریاضی به‌صورت انگیزه‌ای درونی موجب تشویق و یادگیری بهتر ریاضی می‌شود.

با توجه به یافته‌های این تحقیق پیشنهاد می‌شود در فرآیند سیاست‌گذاری کلان آموزش دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری، بر مقوله فراشناخت و به‌کارگیری راهبردهای یادگیری فراشناختی توجه لازم مبذول گردیده و در عین حال، مداخلات آموزشی به‌سوی بهره‌گیری هدفمند از بازی در اشکال مختلف آن از حرکتی تا رایانه‌ای و چندرسانه‌ای سوق یابد. همچنین، پیشنهاد می‌شود که مداخلات آموزشی از پایه تحصیلی سوم ابتدایی به بعد اجرا شده و در این میان گروه‌های با نیازهای ویژه همچون کودکان ناتوان ذهنی و حرکتی و نیز دانش‌آموزان آسیب دیده شنوایی و بینایی مورد توجه قرار گیرند. از جمله محدودیت‌های این تحقیق نیز می‌توان به عدم دسترسی به برخی متون پژوهشی و اسناد دانشگاهی اشاره کرد که بحث سوگیری نشر را بیشتر در کانون توجه قرار می‌دهد.

students with learning disabilities. *Exceptional Children*. 2019;3:43-54.

[9] Bonifacci P, Tobia V, Marra V, Desideri L, Baiocco R, Ottaviani C. Rumination and emotional profile in children with specific learning disorders and their parents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020;17(2):389-403.

[10] Kaplan H, Sadock V. Summary of American Psychiatry, translated by Farzin Rezaei. Tehran: Arjmand Publications; 2008.

[11] Baezat F, Fallah L. The effectiveness of problem-solving educational software on strengthening problem-solving of elementary school students with math learning disorder. *Child Psychological Development*. 2004;2:67-77.

[12] Geary D.C. Cognitive predictors of achievement growth in mathematics: a 5-year longitudinal study. *Developmental Psychology*. 2011;47(6):1539.

[13] Brothers F, Safavi Hamami S, Faramarzi S. The effect of movement games against computer games on executive functions, academic performance and motor skills of students with mathematical learning disorders. *Growth and Movement-Sports Learning*. 2021;13(2):163-184.

[14] Mutlu Y. Math anxiety in students with and without math learning difficulties. *International Electronic Journal of Elementary Education*. 2019;11(5):471-475.

[15] Asiai F, Yamini M, Mahdian H. Effectiveness of perceptual skills restoration program on working memory, perceptual reasoning and mathematical performance of students with special mathematical learning disorder. *Psychology of Exceptional People*. 2017;8(30):133-154.

[16] Lenkeit J, Hartmann A, Ehlert A, Knigge M, Spörer N. Effects of special educational needs and socioeconomic status on academic achievement. *Int. J. Educ. Res*. 2017;113:101957.

[17] Khodami N, Abedi A, Atashpour H. The effect of active memory training and metacognition on the academic performance of female students with learning disabilities in mathematics. *Knowledge and Research in Applied Psychology*. 2018;12(1):53-45.

[18] Abedi A, Pirouz Zijardi M, Yarmohammadian A. The effectiveness of attention training on the performance of students with mathematical learning disabilities. *Learning Disabilities*. 2011;2(1):92-106.

[19] Abedi A, Qadri Najafabadi M, Shushtri M, Golshani F. The effectiveness of Panora and Filippo's metacognition training program on improving problem-solving performance and metacognitive knowledge and skills of students with special learning disabilities. *Psychology of Exceptional People*. 2011;2(5):25-145.

مشارکت نویسندگان

این مقاله از رساله دکتری رضا پاشا استخراج شده است. آقای دکتر اسماعیل زارعی زوارکی به عنوان استاد راهنما، آقای دکتر پرویز شریفی درآدی به عنوان استاد مشاور تکنولوژی آموزشی دانش آموزان با نیازهای ویژه و آقای دکتر اسماعیل سعدی پور به عنوان استاد مشاور روش تحقیق همکاری داشتند.

تشکر و قدردانی

از کلیه اساتید و دانشجویان رشته تکنولوژی آموزشی و کامپیوتر دانشگاه های متعدد از جمله دانشگاه علامه طباطبائی و کلیه افرادی که در اجرای مصاحبه و تکمیل پرسش نامه ها همکاری داشتند، تقدیر و تشکر می کنیم.

تعارض منافع

«هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

- [1] Mahdi E, Mir Mehrabi A, Saadati Shamir AT. The effectiveness of virtual mathematics education with manipulation on the level of mathematics learning of fifth grade male students with mathematics learning disorders during the corona pandemic. *Neurodevelopmental Disorders*. 2022;1(1):73-83.
- [2] Brennan C, Damico JS, Müller N, Ball MJ. The handbook of language and speech disorders. 2nd ed. 2021;317-336.
- [3] American Psychiatric Association. DSM-5 Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, translated by Farzin Rezaei, Ali Fakhraei, Atusa Farmand, Ali Nilufri, Zhan Hashemi-Azer and Farhad Shamlou. Tehran: Arjmand Publications; 2013.
- [4] Kauffman J.M., Hallahan D.P., Pullen P.C., Badar J. Special education: What it is and why we need it. Routledge; 2018.
- [5] Pollack C, Price G.R. Neurocognitive mechanisms of digit processing and their relationship with mathematics competence. *Neuro Image*. 2019;85:245-254.
- [6] Kashani V, Vakili S, Bakhshi Tekanlu H. The effect of family-centered program based on cognitive games on working memory and math performance of students with math disorder. *Psychology of Exceptional Individuals*. 2019;38:133-688.
- [7] Faradiba S.S., Sadijah C., Parta I.N., Rahardjo S. Metacognitive therapy for mathematics disorder. *Journal of Physics: Conference Series*. 2019;1157(4):34-40.
- [8] Mamalkatdoost F, Pasha R, Bakhtiaripour S, Talebzadeh Shoushtri M. Comparing the effectiveness of cognitive-behavioral training and motor perception on math disorder in

- strengthen attention and sensory-motor perception on the mathematical performance of male students with mathematical learning disabilities. *Cognitive Strategies in Learning*. 2016;4(7):139-156.
- [31] Akhwan Tafti M, Rabatjazi F, Hashemi Z. Investigating the effectiveness of attention-enhancing games on the mathematical performance of students with mathematical learning disabilities. *Learning Disabilities*. 2015;6(3):30-52.
- [32] Nosrati F, Ghobari Bonab B, Vakilinejad M, Keshavarz Afshar H. The effectiveness of direct instruction on the mathematical performance of students with specific learning disabilities. *Learning Disabilities*. 2016;5(4):108-122.
- [33] Azizian M, Asadzadeh H, Alizadeh H, Dertaj F, Saadipour I. Designing an educational package of executive functions and evaluating its effectiveness on the academic progress of late learners. *Cognitive Strategies in Learning*. 2016;5(8):113-137.
- [34] Moradi R. The effect of educational computer games on the learning of mathematical concepts by students with autism spectrum disorders. *Usul Bhedhasht Psychic*. 2016;19(2):96-91.
- [35] Jangizahi Shastan H.R. Designing and validating the standard model of educational multimedia elements and its effect on the learning rate, motivation and participation of intellectually disabled students in math lessons. Doctoral dissertation in educational technology, Allameh Tabatabai University; 2016.
- [36] Dazi S, Kadivar P, Abdulahi M.H, Hassanabadi H. The use of schema expansion training to repair the story problem solving of students with math disorders in the second grade of elementary school. *Exceptional Children*. 2016;17(4):113-128.
- [37] Ismaili M, Mohammadifar M.A, Rezaei A.M. Determining the effectiveness of education using a Loh Danesh multimedia program based on a constructivist perspective on improving the mathematical performance of students with mathematical learning disabilities. *Learning Disabilities*. 2017;7(3):7-34.
- [38] Aghaeethabet S.S, Bani Jamali Shokoh Al-Sadat, Desheiri G. The effectiveness of two methods of cognitive rehabilitation and verbal and visual-spatial working memory on improving the mathematical performance of students with mathematical learning disorders. *Exceptional Children*. 2017;18(2):5-22.
- [39] Heydari H, Zare A, Mohammadi M. The effectiveness of play therapy on improving the learning of mathematical concepts and problem solving ability of students with mathematical learning disabilities. *Learning Disabilities*. 2017;7(3):57-76.
- [40] Rahmani Beldaji A, Nizamzadejaye A. Investigating the effect of Montessori teaching on learning mathematical concepts and improving communication skills in mentally retarded students. *Special Education*. 2017;18(2):51-60.
- [20] Narimani M, Soleimani I. The effectiveness of cognitive rehabilitation on executive functions (working memory and attention) and academic progress of students with mathematical learning disabilities. *Learning Disabilities*. 2012;2(3):91-115.
- [21] Valaiti E, Zarei-Zwarki I, Amirtimori M.H. The effect of educational computer game on learning, memory and academic achievement motivation of mentally retarded female students. *Exceptional People*. 2017;3(9):111-128.
- [22] Yarmohamedian A, Mazalazad M. The effectiveness of metacognition training on improving the mathematical performance of children with mathematical learning disabilities. *Cognitive Science Updates*. 2012;14(1):41-52.
- [23] Faridnia N, Gul Mohammadnejad G, Fernia M.A, Aghdasi A.N. Determining the effectiveness of attention training on the math performance of female students with special disabilities in learning mathematics in the third and fourth grades of primary schools. *Women and Family Studies*. 2012;6(21):103-129.
- [24] Azad M.M, Abedi A, Yarmohamedian A. The effectiveness of spatial relationship understanding training on the mathematical performance of male students with mathematical learning disabilities. *Exceptional People*. 2014;5(17):111-128.
- [25] Pourahmad Ali A, Mousavipour S. Production of educational multimedia for arithmetic learners and its effectiveness on the academic progress of subtraction and division operations of female students with mathematical learning disabilities. *Learning Disabilities*. 2014;3(3):25-37.
- [26] Zolfi V, Rezaei A. Effectiveness of computer aided memory work intervention on math anxiety, memory work and math performance of students with math learning disorder. *Education and Evaluation*. 2014;8(30):75-86.
- [27] Moradi R, Maleki H. The effect of educational computer games on the academic motivation of mathematical concepts of male students with mathematical learning disabilities. *Exceptional People*. 2014;5(18):27-44.
- [28] Birami M, Nazari M.A, Hashemi T, Mohadi Y. The effect of neuropsychological rehabilitation on the improvement of problem solving performance in people with mathematical learning disorder. *Rehabilitation Research in Nursing*. 2015;3(2):66-61.
- [29] Bidgoli I, Mohammadifar M.A, Rezaei A.M, Abdolhosseinzadeh A. The effect of teaching math problem solving with game method on attention, problem solving and self-efficacy of students with math learning disorder. *Research in School and Virtual Learning*. 2016;4(2):45-56.
- [30] Khanzadeh H.A, Shojaei S, Amiri P, Sadeghi S, Azadimanesh P, Azadimanesh S. The effect of an educational program to

mathematical problem solving of students with mathematical learning disorder. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*. 2019;30(188):138-143.

[51] Purabrahim T, Rahmani S, Rezaizadeh M, Miri R. The effect of a computer-based educational game on improving the understanding of mathematical concepts of students with specific mathematical learning disabilities. *Teaching and Learning Technology*. 2019;4(13):117-142.

[52] Sabzeh B, Dilmipour S. The effect of teacher's attention and feedback on the learning rate of students with learning disabilities in mathematics. *New Strategies of Teacher Training*. 2019;5(9):68-49.

[53] Nikobakht A, Shahni Yilaq M, Kyamanesh A. Comparing the effect of computer-based instruction with traditional instruction on math performance of students with math disabilities. *Psychological Achievements*. 2019;27(1):71-90.

[54] Karimi Bahr Asmani A, Cherami M, Sharifi T, Ghazanfari A. The effectiveness of sensory-motor integration intervention on self-esteem and math performance of students with math learning disorder. *Exceptional Children*. 2021;21(2):93-104.

[55] Karimi Bahr Asmani A, Cherami M, Sharifi T, Ghazanfari A. Comparing the effectiveness of working memory intervention and sensory-motor integration on the mathematical performance of students with mathematical learning disorders. *Empowerment of Exceptional Children*. 2021;12(1):49-61.

[56] Zooqi L, Gudarzi A, Rajabinejad M. The effect of educational-sports games and rhythmic movements on the mathematical skills of students with mathematical learning disabilities. *Educational Psychology*. 2021;17(59):404-375.

[57] Mehrganfardjirandeh Z, Badrigargari R, Nemati Sh, Vahedi Sh. The effectiveness of cognitive rehabilitation in solving math verbal problems of students with special learning disabilities with math impairment. *Cognitive Psychology*. 2021;9(4):153-170.

[58] Afshari S, Sadeghi Nisiani S, Jafar Tabatabai A. The effect of metacognitive training on reducing mathematical problems of students with learning disabilities in reading and writing mathematics. *Analytical-Cognitive Psychology*. 2022;13(49):43-53.

[59] Alizadeh S, Dehghani Y, Sadat Hosseini F, Barzegari S. The effectiveness of EasyMind method on planning, mental maintenance and academic progress of students with math disorders. *Psychology of Exceptional People*. 2022;12(48):199-222.

[60] Karimi F. The effect of teaching learning strategies on the performance of solving mathematical verbal problems of mentally retarded female students. *Exceptional Children*. 2022;22(1):17-42.

[41] Seifi M, Manavipour D. Comparing the effectiveness of Dovanlo's intensive short-term dynamic psychotherapeutic interventions and cognitive emotional regulation in the treatment of math learning disorder of fourth and fifth year elementary school students. *Health-Centered Life*. 2017;2(4):222-240.

[42] Khanzadeh H, Ebrahimi S, Hosseini S, Khodakarmi F. The effect of mathematics instruction through computer-based educational programs on mathematics learning and mathematics interest of late learners. *Empowering Exceptional Children*. 2018;10(2):149-164.

[43] Poshneh K, Niknam S. The effectiveness of the number sense training program on the improvement of numerical skills and the academic progress of mathematics of late-grading first grade students. *Psychology of Exceptional People*. 2018;9(36):55-70.

[44] Nik Qalb M, Pushneh C. The Effect of a Computer-Based Working Memory Enhancement Program on Improving Mathematical Problem Solving Skills of Students with Mathematical Learning Difficulties. *Exceptional Children*. 2018;19(4):5-22.

[45] Shahmohammadi M, Intisarfonti G, Hejazi M, Asadzadeh H. The effect of cognitive rehabilitation training program on non-verbal intelligence, attention and concentration and academic performance of students with math learning disorder. *Child Mental Health*. 2018;6(2):94-106.

[46] Jafari A, Ehtashami M. The effectiveness of cognitive-behavioral games in improving the perception of spatial relations and mathematical performance in students with mathematical learning disabilities. *Cognitive Psychology*. 2018;7(3):75-89.

[47] Naimian N, Zargham Hajbi M, Nokni M. The effectiveness of the combination of cognitive rehabilitation and neurofeedback on specific learning disorders (mathematics, reading and writing) in elementary school children in Tehran's 5th district. *Educational Psychology*. 2018;17(40):75-54.

[48] Soleimani Khashab A, Dartaj F, Saadipour I, Delawar A, Shivandi K. Compilation and validation of the educational package of cognitive and metacognitive strategies based on Vygotsky and Sowell's views and its effectiveness on cognitive functions and mathematical verbal problem solving in students with special mathematical learning disorders. *Teaching and Learning Studies*. 2019;12(2):110-136.

[49] Arafati M, Khazaei S, Khazaei A. Utilization of educational support strategies and determining its effectiveness on learning and motivation of students with math learning disorder. *Teaching Research*. 2019;8(1):217-198.

[50] Hosseini SH, Ahmadi L. Teaching stress management to mothers, along with metacognitive technique on strengthening

جهان اسلام (ISC) مورخ آذرماه ۱۴۰۲ در لیست ۳۹ پژوهشگر پر استناد علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه علامه طباطبائی در ده سال اخیر (۱۳۹۱ الی ۱۴۰۰) قرار دارد. وی به مدت ۸ سال رئیس گروه تکنولوژی آموزشی دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبائی بوده است. همچنین از ژوئیه ۲۰۱۸ تا ژوئیه ۲۰۲۰ به عنوان محقق مدعو در دانشگاه ژنو کشور سوئیس به فعالیت‌های علمی - پژوهشی پرداخته است. ایشان به مدت ۴ سال هم رئیس گروه علوم تربیتی واحد الکترونیکی دانشگاه آزاد اسلامی ایران بوده و به مدت ۴ سال به عنوان معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبائی خدمت کرده است. اخذ بورسیه دوره دکتری از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ایران، اخذ بورسیه دوره دکتری از شورای روابط فرهنگی کشور هند، اخذ بورسیه تحصیلی عالی از دانشگاه ژنو کشور سوئیس برای دوره فرصت مطالعاتی، انجام بازدید علمی از دانشگاه وین کشور اتریش، طراح و مجری دوره دکتری تکنولوژی آموزشی در دانشگاه علامه طباطبائی برای اولین بار در ایران، طراح و مجری دوره کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی با گرایش آموزش افراد با نیازهای ویژه در دانشگاه علامه طباطبائی برای اولین بار در ایران، طراح و مجری دوره کارشناسی ارشد رشته‌های علوم تربیتی (تکنولوژی آموزشی، برنامه‌ریزی آموزشی، برنامه‌ریزی درسی، مدیریت آموزشی، آموزش و پرورش پیش‌دبستانی، تاریخ و فلسفه آموزش و پرورش، تحقیقات آموزشی) در دانشگاه آزاد اسلامی - واحد الکترونیکی برای اولین بار در ایران، طراح و مجری دوره دکتری رشته‌های علوم تربیتی (برنامه‌ریزی درسی، مدیریت آموزشی، مدیریت آموزش عالی، فلسفه تعلیم و تربیت اسلامی) در دانشگاه آزاد اسلامی - واحد الکترونیکی برای اولین بار در ایران، مشارکت و همکاری در طراحی دوره کارشناسی ارشد رشته تکنولوژی آموزشی در پزشکی برای اولین بار در ایران، کسب لوح تقدیر رتبه اول دانشجویی به‌عنوان دانشجوی ممتاز دانشگاه فردوسی مشهد در دوره کارشناسی از معاون محترم آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و ریاست محترم دانشگاه فردوسی مشهد، کسب جایزه و لوح تقدیر رتبه اول دانشجویی برای دانشجویان دکتری خارج از کشور به‌عنوان دانشجوی بورسیه نمونه از سوی وزیر محترم وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، کسب جایزه و لوح تقدیر استاد نمونه دانشگاه علامه طباطبائی برای سال ۱۳۹۹ از رئیس محترم دانشگاه علامه طباطبائی، کسب جایزه و لوح تقدیر استاد سرآمد آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی سال ۱۴۰۱ از رئیس محترم دانشگاه علامه طباطبائی، کسب لوح تقدیر از رئیس محترم دانشگاه علامه طباطبائی، کسب جایزه و لوح تقدیر از رئیس محترم واحد الکترونیکی دانشگاه آزاد اسلامی، کسب لوح تقدیر از معاونت محترم آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی، کسب لوح تقدیر از معاون محترم اجتماعی و فرهنگی دانشگاه علامه طباطبائی، اجرای ۶ طرح تحقیقاتی درون سازمانی و ملی، برگزاری ۳ کرسی ترویجی نظریه پردازی، نقد و نوآوری در دانشگاه علامه طباطبائی، مدیر مسئول و سردبیر فصلنامه فناوری آموزش و یادگیری دانشگاه علامه طباطبائی، عضو هیأت تحریریه در ۵ فصلنامه علمی کشور، عضویت در ۱ انجمن

[61] Khanzadeh H, Ebrahimi S, Khodakarmi F, Hesirchman I. The effect of movement through movement games on learning concepts and interest in mathematics of late learners. *Psychological Science*. 2018;18(79):806-897.

[62] Geary DC. Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*. 2004;37(1):4-15.

[63] Lewis KE, Lynn DM. Access through compensation: Emancipatory view of a mathematics learning disability. *Cognition and Instruction*. 2018;36(7):1-36.

[64] Bhatt M. Are the teaching practices in mainstream classrooms having children with special needs inclusive? Reflection in Indian context. *Annual Report of 2008-09*.

[65] Zakayi MS. *Sociology of Iranian youth*. Tehran: Ageh; 2007.

[66] Rostgarkhald A. Gender differences in students' academic achievement and motivation. *Women's Strategic Studies*. 2010;13(50):81-123.

[67] Akbari Ahmadsaraei H, Maggi HR, Mahdavi Nasab Y. The effect of educational multimedia on students' understanding of mathematical concepts and problem solving. *Teaching and Learning Technology*. 2017;4(14):51-23.

[68] Treffers A. Direct instruction and problem-solving: Critical examination of Cognitive Load Theory from the perspective of mathematics education. *The Mathematics Enthusiast*. 2019;16(1):607-620.

[69] Castellar EN, All A, De Marez L, Van Looy J. Cognitive abilities, digital games and arithmetic performance enhancement: A study comparing the effects of a math game and paper exercises. *Computers & Education*. 2015;85:123-133.

[70] Fahuzan K, Santosa RH. Gender Differences in Motivation to Learn Math Using Role Play Game in Smartphone. *Journal of Physics: Conference Series*. 2019;1097(1):012130.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES

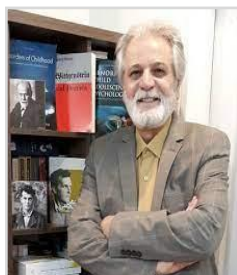


اسماعیل زارعی زوارکی استاد تمام تکنولوژی آموزشی گروه تکنولوژی آموزشی دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبائی است. ایشان براساس گزارش مؤسسه استنادی و پایش علم و فناوری جهان اسلام (ISC) مورخ آذرماه ۱۴۰۲ در لیست ۴۲۴ پژوهشگر پر استناد علوم انسانی، اجتماعی، هنر و معماری در ده سال اخیر (۱۳۹۱ الی ۱۴۰۰) قرار گرفته است. همچنین براساس گزارش مؤسسه استنادی و پایش علم و فناوری

در تاج در انتشار ۳۹ مقاله علمی بوده است. مقالات منتشر شده ایشان بیشتر در موضوعات عملکرد تحصیلی، شبکه‌های اجتماعی، دانش‌آموزان و خلاقیت تهیه شده است.

Sadipour, E Department of Educational Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

✉ E.sadipour@atu.ac.ir



پرویز شریفی درآمدی استاد تمام دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبائی است. دکترای روانشناسی کودکان استثنایی را از دانشگاه تربیت مدرس دریافت کرده است. از جمله فعالیت‌هایی که تاکنون در زمینه‌های آموزشی و پژوهشی داشته‌اند می‌توان به

برگزاری کارگاه‌های آموزشی، تألیف و ترجمه کتاب‌هایی تحت عناوین «مقدمه‌ای بر هنر درمانی خانواده محور و کودکان مبتلا به اختلال‌های طیف اوتیسم» (تألیف، ۱۳۹۵)، «در مسیر درمانگر شدن» (ترجمه، ۱۳۹۵) و... اشاره کرد. همچنین چاپ مقاله در نشریات داخلی و خارجی نظیر «تأثیر چند رسانه‌ای آموزشی طراحی شده بر اساس نظریه بار شناختی بر یادگیری، یادداری و انگیزش پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی در درس علوم» در مجله پژوهش در نظام‌های آموزشی (۱۳۹۵)، سخنرانی و ارائه مقاله در همایش‌های ملی و بین‌المللی از قبیل «بررسی رابطه ویژگی‌های شخصیتی با بارداری ناخواسته در مادران کودکان در خودمانده» ارائه شده در کنفرانس ملی پژوهش‌های نوین در علوم انسانی (۱۳۹۳) و... بخش دیگری از فعالیت‌های ایشان است.

Sharifidaramadi, P Department of Psychology and education of exceptional children, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

✉ dr_sharifidaramadi@yahoo.com



رضا پاشا دانشجوی دکتری رشته تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی تهران و مدرس دانشگاه فرهنگیان از سال ۱۳۹۴ است. مدرسی دانشگاه علمی کاربردی فرهنگ و هنر از سال ۱۳۸۸، مدرسی ضمن خدمت فرهنگیان شهرستان آمل از سال ۱۳۹۲، معلم نمونه منطقه و پژوهشگر

برتر شهرستان آمل در سال ۱۳۹۴، پژوهشگر برتر شهرستان آمل در سال ۱۳۹۶، و... از افتخارات ایشان است. تألیف ۲ کتاب و ترجمه ۸ کتاب دانشگاهی، انتشار بیش از ۵۰ مقاله علمی و تخصصی و پژوهشی در کنفرانس‌ها و مجلات مختلف داخلی و خارجی از دیگر کارهای پژوهشی ایشان است. همچنین وی منتخب سه دوره مدرس برتر

بین‌المللی و ۳ انجمن ملی، دبیر علمی اولین همایش ملی شبکه‌های اجتماعی مجازی: فرصتی برای آموزش و یادگیری در دانشگاه علامه طباطبائی برای اولین بار در ایران، عضو هیأت مؤسس انجمن فناوری آموزشی ایران، عضو هیأت مدیره و قائم مقام انجمن فناوری آموزشی ایران در اولین دوره انجمن، عضو شورای سیاست گذاری قطب علمی تکنولوژی آموزشی در پزشکی کشور، عضو کارگروه تخصصی علوم تربیتی شورای تحول و ارتقای علوم انسانی، همکاری با دانشگاه‌های مختلف کشور از جمله: دانشگاه تهران، دانشگاه شهید بهشتی، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه شاهد، دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد الکترونیک، دانشگاه آزاد اسلامی واحدهای تهران جنوب، علوم و تحقیقات، یزد، کرمانشاه، و ساری پاره‌ای از افتخارات علمی ایشان است. وی نویسنده بیش از ۱۷۶ مقاله منتشر شده در مجلات علمی و کنفرانس‌های داخلی و بین‌المللی است و سرپرستی بیش از ۱۵۰ پایان‌نامه کارشناسی ارشد و بیش از ۲۲ رساله دکتری در حوزه‌های تکنولوژی آموزشی، آموزش ویژه با تأکید بر تکنولوژی آموزشی و فناوری‌های کمکی را برعهده داشته است. همچنین بیش از ۲۰ کارگاه آموزشی در دانشگاه‌ها و مدارس برای استادان و معلمان برگزار کرده است. وی از سال ۱۳۸۲ در حال تدریس دوره‌های تحصیلات تکمیلی از قبیل: تکنولوژی آموزشی در آموزش ویژه، طراحی آموزشی مبتنی بر وب، آموزش از راه دور با تأکید بر یادگیری الکترونیکی، طراحی مراکز یادگیری، روش‌های تدریس پیشرفته و تکنولوژی آموزشی پیشرفته در دانشگاه علامه طباطبائی است. ایشان مؤلف بیش از ۱۱ کتاب و مترجم بیش از ۲۱ کتاب از زبان انگلیسی به فارسی است که در ایران منابع مرجع هستند. هم‌اکنون زمینه‌های پژوهشی مورد علاقه ایشان عبارتند از: تکنولوژی آموزشی، نظام آموزش تلفیقی، رویکرد یکپارچه، چند نظری به یادگیری، رویکرد یادگیری تلفیقی در آموزش ویژه، ادغام تکنولوژی در آموزش ویژه، هوش مصنوعی در آموزش، ادغام فناوری‌های نوظهور و جدید در آموزش، فناوری‌های کمکی، طراحی محیط‌های یادگیری تلفیقی برای افراد با نیازهای ویژه. تلاش مداوم، کار سخت و پیشرفت تدریجی در مسیر تعالی از ویژگی‌های منحصر به فرد ایشان است.

Zaraii Zavaraki, E. Professor, Educational Technology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

✉ zavaraki@atu.ac.ir



اسماعیل سعدی‌پور عضو هیأت علمی دانشگاه علامه طباطبائی و سردبیر فصلنامه پژوهش‌های ارتباطی و هیأت تحریریه در فصلنامه روانشناسی نظامی و سردبیر مجله پژوهش در روش‌های آموزش بوده و دارای ۳۱ مقاله کنفرانسی و ۱۱۱ مقاله چاپ شده در مجلات داخل کشور هستند. طی ۱۷ سال با ۲۹ پژوهشگر مختلف همکاری مستقیم علمی داشته که بیشترین همکاری ایشان با فریبرز

Pasha, R. Department of Educational Technology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

✉ Reza33pasha@gmail.com

جشنواره تدریس برتر در استان در سال‌های ۸۳ - ۱۳۸۲ - ۸۶ - ۱۳۸۵
۸۷ - ۱۳۸۶، نفر برتر استان مازندران در جشنواره تولید محتوی
الکترونیکی سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۶ و رتبه اول تألیف و ترجمه کشوری
جشنواره قلم اردیبهشت ۱۳۹۸ بوده است.

Citation (Vancouver): Pasha R, Zaraii Zavaraki E, Sharifi Daramadi P, Sadipoor E. [Meta-Analysis of the Effect of Educational Interventions on the Academic Performance of Students with Math Learning Disorders in Elementary School (Studies Published in 2023-2011)]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(2): 355-376

 <https://doi.org/10.22061/tej.2025.10291.2991>

