



Implementation of Cognitive Rehabilitation Intervention on the Comprehension, Generation, and Calculations of Numerical Data Among Students Suffering from a Specific Learning Disability and Mathematical Impairment

Shahrouz Nemati^{1*}, Rahim Badri-Gargari², Shahram Vahedi³, Zargham Mehrganfard-Jirandeh⁴

1. Corresponding Author, Department of Educational Sciences, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Tabriz, Tabriz, Iran. Email: sh.nemati@tabrizu.ac.ir
2. Department of Educational Sciences, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Tabriz, Tabriz, Iran. Email: badri1346@tabrizu.ac.ir
3. Department of Educational Sciences, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Tabriz, Tabriz, Iran. Email: vahedi_sh@tabrizu.ac.ir
4. Department of Educational Sciences, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Tabriz, Tabriz, Iran. Email: mehreganfard@yahoo.com

ARTICLE INFO

Article type:
Research Article

Article History:
Received: 14 Nov 2021
Revised: 2 Mar 2022
Accepted: 12 Mar 2022
Published Online: 23 Apr 2024

Keywords:
Cognitive Rehabilitation, Special Learning Disorder, Numerical Production, Numerical Understanding, Numerical Calculations.

ABSTRACT

The purpose of the present study was to study the efficacy of cognitive rehabilitation in enhancing the numerical calculations, comprehension, and production abilities of students with special learning disabilities in the subject of mathematics. The current study employs a quasi-experimental design. Students who were referred to the four centers for learning disabilities in Rasht in 2019 (Dehkhoda 1 and 2, Shahid Yaghoubi, and Shahid Eskandari) comprised the statistical population of the study. A sampling method that was readily accessible was utilized, with a sample size of 30 males. The participants were divided into two groups of 15 (experimental and control) at random. To this end, the group "Experiment" underwent a 12-session cognitive rehabilitation intervention of memory and attention utilizing software (ARAM). Data for the pre-test and post-test phases were collected using the Key Math Scale (KMDT), RAVEN intelligence test (RCPM), Academic Achievement and Mathematical Diagnosis Test (SATDMA), and Mathematical Reinforcement Training Program Based on Intervention Response Model (MRTPBIRP). Multivariate covariance and SPSS-22 software were utilized to analyze the data. Students with special learning disabilities have demonstrated an increase in the utilization of numerical comprehension, numerical production, and numerical calculation as components of their cognitive rehabilitation in mathematics, according to the findings. Based on the findings, it can be concluded that cognitive rehabilitation programs have been effective in improving comprehension, production and numerical calculations and can be used as part of empowerment programs in the field of education.

Cite this article: Nemati, S., Badri-Gargari, R., Vahedi, S., & Mehreganfard-Jirandeh, Z. (2024). Implementation of Cognitive Rehabilitation Intervention on the Comprehension, Generation, and Calculations of Numerical Data Among Students Suffering from a Specific Learning Disability and Mathematical Impairment. *Journal of Applied Psychological Research*, 15(1), 53-72. doi: 10.22059/japr.2024.333955.644085.



Publisher: University of Tehran Press
DOI: <https://doi.org/10.22059/japr.2024.333955.644085>

© The Author(s).



کاربست توان بخشی شناختی بر فهم، تولید و محاسبات عددی دانش آموزان دارای اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی

شهبروز نعمتی^{۱*}، رحیم بدری گرگری^۲، شهرام واحدی^۳، ضرغام مهرگان فرد جیرنده^۴

۱. استاد، گروه علوم تربیتی، دانشکده روان شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. رایانامه: sh.nemati@tabrizu.ac.ir

۲. استاد، گروه علوم تربیتی، دانشکده روان شناسی و علوم تربیتی دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. رایانامه: badri1346@tabrizu.ac.ir

۳. استاد، گروه علوم تربیتی، دانشکده روان شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. رایانامه: vahedi_sh@tabrizu.ac.ir

۴. دکتری روان شناسی تربیتی، گروه علوم تربیتی، دانشکده روان شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. رایانامه: mehreghanfard@yahoo.com

چکیده

اطلاعات مقاله

هدف از پژوهش حاضر، مطالعه کاربرد توان بخشی شناختی در فهم، تولید و محاسبات عددی دانش آموزان با اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی بود. طرح پژوهش، از نوع نیمه آزمایشی بود. جامعه آماری پژوهش را دانش آموزان مراجعه کننده به مراکز چهارگانه اختلال یادگیری شهر رشت (دهخدا ۱ و ۲، شهید یعقوبی و شهید اسکندری) در سال ۱۳۹۹ تشکیل دادند. برای نمونه گیری از روش نمونه گیری دردسترس با حجم نمونه ۳۰ نفر پسر استفاده شد که با انتساب تصادفی، به دو گروه ۱۵ نفره آزمایش و کنترل تقسیم شدند. مداخله توان بخشی شناختی حافظه و توجه با نرم افزار ARAM در ۱۲ جلسه برای گروه آزمایش اجرا شد، از مقیاس آزمون کی مت (KMDT)، آزمون هوش ریون (RCPM)، آزمون پیشرفت تحصیلی و تشخیصی ریاضی (SATDMA) و برنامه آموزشی تقویت ریاضی مبتنی بر الگوی پاسخ به مداخله (MRTPBIRP) برای جمع آوری داده ها در مراحل پیش و پس از آزمون استفاده شد. داده ها با کوواریانس چندمتغیری و نرم افزار SPSS-22 تجزیه و تحلیل شدند. یافته ها نشان داد کاربرد توان بخشی شناختی میزان فهم عددی، تولید عددی و محاسبه عددی را در بین دانش آموزان با اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی افزایش داده است. براساس یافته ها می توان نتیجه گرفت برنامه توان بخشی شناختی برای بهبود فهم، تولید و محاسبات عددی مؤثر بوده است و از آن می توان به عنوان بخشی از برنامه های توانمندسازی در عرصه تعلیم و تربیت استفاده کرد.

نوع مقاله:

پژوهشی

تاریخ های مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۸/۲۳

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۰/۱۲/۱۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۲۱

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۲/۰۴

کلیدواژه ها:

اختلال یادگیری ویژه، توان بخشی شناختی، تولید عددی، فهم عددی، محاسبات عددی.

استناد: نعمتی، ش.، بدری گرگری، ر.، واحدی، ش.، و مهرگان فرد جیرنده، ض. (۱۴۰۳). کاربرد توان بخشی شناختی بر فهم، تولید و محاسبات عددی دانش آموزان دارای اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی. فصل نامه پژوهش های کاربردی روانشناختی، ۱۵(۱)، ۷۲-۵۳. doi: 10.22059/japr.2024.333955.644085

ناشر: انتشارات دانشگاه تهران

DOI: <https://doi.org/10.22059/japr.2024.333955.644085>

© نویسندگان.



۱. مقدمه

اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی^۱، یک اختلال عصب تحولی^۲ است که در آن فهم عددی^۳، به خاطر سپاری واقعیت‌های ریاضی^۴، محاسبه^۵ و استدلال صحیح ریاضی^۶ آسیب دیده است (انجمن روان پزشکی آمریکا^۷، ۲۰۱۳؛ شولت-کرنی^۸، ۲۰۱۴؛ بانکر و همکاران^۹، ۲۰۲۱). حدود ۷ درصد از دانش‌آموزانی که مشکلات شناختی ندارند، مبتلا به اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی هستند (گیری^{۱۰}، ۲۰۱۴). این کودکان در مهارت‌های بنیادی ریاضی شامل این چهار گروه آسیب دیده‌اند: ۱. فهم عددی^{۱۱} (شامل شمارش، درک و فهم کمتر یا بیشتر، نوشتن اعداد به صورت حروفی و عددی، خواندن اعداد، تطابق، مقایسه اعداد، استفاده از علائم ریاضی و مرتب کردن اعداد)؛ ۲. تولید عددی^{۱۲} (شامل جمع، تفریق، ضرب و تقسیم ساده و تک‌رقمی)؛ ۳. محاسبه عددی^{۱۳} (شامل محاسبات چندرقمی جمع، تفریق، ضرب و تقسیم)؛ ۴. حل مسئله ریاضی^{۱۴} (شامل فهم اصطلاحات ریاضی و تبدیل مسئله‌ها به نمادهای ریاضی) (شلو، مانور و گراس تسور^{۱۵}، ۲۰۰۵). این اختلال اساساً ناتوانی در انجام عملیاتی است که بر حسب توانایی هوش و سطح آموزش کودک از وی انتظار می‌رود و از طریق آزمون‌های استاندارد و انفرادی ارزیابی می‌شود، عملکرد تحصیلی یا فعالیت روزمره فرد را با مانع مواجه می‌سازد و مشکلات آن از نارسیایی‌های حسی یا عصبی موجود فراتر است (رستمی و همکاران، ۱۳۹۹).

مهم‌ترین ویژگی کودکان دارای اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی، اشکال در فراگیری و یادآوری مفاهیم ریاضی و ویژگی دوم آن‌ها دشواری در انجام محاسبه و راهبردهای نارسا در حل مسئله عددی، زمان طولانی در کشف راه‌حل و خطای زیاد در انجام محاسبات ریاضی است (گیری، ۲۰۰۴). یادآوری اعداد برای این کودکان مشکل است و نمی‌توانند واقعیات پایه مربوط به اعداد را به خاطر بسپارند و در محاسبه غیردقیق و کند عمل می‌کنند (کاپلان و سادوک، ۱۳۹۳).

مطابق نظریه کوتاهی دامنه توجه، بیشتر کودکانی که دچار اختلال یادگیری ویژه هستند، در تمرکز، دقت و توجه به مطلب توانایی لازم را ندارند، فرایند رشد آن‌ها در کسب دقت و توجه طبیعی دچار تأخیر یا وقفه شده است. این کودکان در اختلال فهم عددی به عنوان یکی از جنبه‌های اختلال یادگیری ویژه، در به خاطر سپاری اعداد و در محاسبه کند و بی‌دقت هستند (نادری و سیف نراقی، ۱۳۹۹). فهم عددی مجموعه توانایی‌های بنیادی عددی است که کودکان دارای اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی در آن با مشکل مواجه هستند. منظور از فهم و درک اعداد، توانایی فرد در درک اعداد نوشته شده مثل تشخیص ارزش مکانی ارقام به عنوان یکان، دهگان، صدگان، توانایی تفسیر و ترجمه رمز اعداد از یک نماد به یک نماد غیررسمی است (وندرهیدن^{۱۶}، ۲۰۱۰).

یکی دیگر از مسائلی که کودکان دارای اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی با آن روبه‌رو هستند این است که این کودکان در فرایند شناخت عدد بر فرایند تکرار و تولید اعداد بدون توجه به تکلیف خواسته شده یا کارکرد عدد تأکید می‌کنند. بدین ترتیب بسیاری از کودکان دارای اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی، مشکلات قابل توجهی در زبان نوشتاری اعداد دارند. در واقع به نوعی نوشتار پریشی عددی دارند (وان لوییت و تول^{۱۷}، ۲۰۱۸). پژوهش‌های آقاجانی، مباحات و صمدی‌فرد (۱۳۹۶) و فریلیچ و

1. Specific learning disability with impairment in mathematic
2. Neurodevelopmental disorder
3. Number sense
4. Memorization facts
5. Calculation
6. Accurate math reasoning
7. American Psychiatric Association
8. Schulte-Körne
9. Banker et al.
10. Geary
11. Numerical understanding
12. Numerical production
13. Numerical calculation
14. Solve math problem
15. Shalev, Manor, & Gross-Tsur
16. VanDerHeyden
17. Van Luit & Toll

شتمن^۱ (۲۰۱۰) نشان می‌دهد آسیب ریاضی از شناخت اعداد گرفته تا عملیات ریاضی و درک اصطلاحات ریاضی تا تبدیل مسائل نوشتاری به نمادهای ریاضی در این کودکان گسترده است. اختلال در محاسبه، یکی دیگر از مشکلات این گروه از کودکان است. کودکانی که در انجام محاسبات ریاضی مشکل دارند، در مقایسه با کودکان عادی، در یک دوره دوساله هیچ پیشرفت قابل توجهی از خود نشان نمی‌دهند. در این مشکل مشاهده می‌شود که دانش آموز مبتلا به اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی، توانایی انجام چهار عمل اصلی ریاضی را ندارد یا اساساً اعمال اصلی ریاضی را به خوبی درک نمی‌کند. این مشکل با عدم درک مقادیر عددی (حس عدد) و مفاهیمی مانند بیشتر از و کمتر از، خود را نشان می‌دهد (فالکنبری و گی^۲، ۲۰۱۴).

ماهیت چالش برانگیز و ویژگی‌های چندبعدی این اختلال، زمینه‌های پژوهشی مختلفی را با خود به همراه داشته است. مباحث و متغیرهای این سازه، موضوعی علمی و عملی در روان‌شناسی است و نمونه‌ای مثال‌زدنی از ادغام رویکردهای بین‌رشته‌ای برای کمک و توان بخشی به شمار می‌آید (گرینگریکو، کامپتون، فوجز، واگنر، ویلکات و فلچر^۳، ۲۰۲۰). کسب مهارت‌های ریاضی برای موفقیت در محیط آموزشی کودک و آینده بزرگسالان لازم و ضروری است (سوارز، ایوانز و پاتل^۴، ۲۰۱۸). در این راستا، در سال‌های اخیر راهبردهای مختلفی برای تشخیص و ارزیابی و مداخله اختلال یادگیری ویژه براساس بافت هر فرهنگ مورد توجه قرار گرفته است (کیشوره و همکاران^۵، ۲۰۲۱). از راهبردهای مداخلاتی شناختی که احتمالاً می‌توان از آن به عنوان راهبرد درمانی برای بهبود کارکردهای شناختی کودکان دارای اختلال یادگیری ویژه بهره برد، «توان بخشی شناختی»^۶ است. توان بخشی شناختی از مجموعه برنامه‌های هدفمندی تشکیل شده که با هدف ترمیم یا ارتقای کارکردهای شناختی مورد استفاده قرار می‌گیرد. توان بخشی شناختی نه تنها بر نقایص شناختی خاص توجه دارد، بلکه بر تأثیر آن بر عملکرد اجتماعی، ارتباطی، رفتاری و کاری فرد دارای مشکل متمرکز است (نجاتی، ۱۳۹۷).

در آموزش توان بخشی شناختی، ظرفیت‌های شناختی از دست رفته، با تمرینات و ارائه محرک‌های هدفمند بازگردانده می‌شود تا عملکرد فرد در اجرای فعالیت‌ها بهبود یابد (داهلین^۷، ۲۰۱۳). در روش توان بخشی شناختی، عملکردهای شناختی فرد مانند حافظه کاری و توجه به چالش کشیده می‌شود (استیونز، فانینگ، کوچ، سندرس و نویل^۸، ۲۰۰۸). این برنامه‌ها شامل ابزارهایی است که از طریق آن‌ها می‌توان فرایندهای پایه‌ای ذهن را که در یادگیری سطوح بالا مهم هستند بهبود بخشید. تمرین‌های شناختی به علت اینکه نیازمند انرژی شناختی زیاد است موجب ارتقای عملکرد شناختی می‌شود (بارلت و همکاران^۹، ۲۰۰۹).

آموزش‌های توان بخشی شناختی بر بهبود اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی به ویژه در تفهیم اعداد و محاسبات پایه بسیار مؤثر است (بوک، جیون و کیلی^{۱۰}، ۲۰۲۰). در تحقیقاتی مشخص شد به کارگیری آزمون‌های توان بخشی شناختی نقش مهمی در تفهیم عددی و توجه به محاسبات ریاضی دارد و به ویژه در فهم عدد بسیار تأثیرگذار است. همچنین درک و فهم عددی به شدت وابسته به عملکرد شناختی دانش آموزان است (گیلمور و همکاران^{۱۱}، ۲۰۱۸؛ استیوانو و همکاران^{۱۲}، ۲۰۱۸).

نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد آموزش توان بخشی شناختی در فهم، تولید و محاسبه عددی مؤثر بوده است؛ برای مثال تحقیقات جعفری و احتشامی (۱۳۹۸) مشخص کرد آموزش شناختی-رفتاری در تولید عددی و روابط فضایی مؤثر بوده است. در تحقیقاتی دیگر، نتایج پژوهش‌های حییبی کلیبر و بهادری خسروشاهی (۱۳۹۸)، پرهون و همکاران (۱۳۹۸)، میری و ملکی (۱۳۹۳)، اولدراتی و همکاران^{۱۳} (۲۰۲۰)، دی لوکا و همکاران^{۱۴} (۲۰۲۰) و وان لوییت و تول (۲۰۱۸) نشان داد آموزش توان بخشی

1. Freilich & Shechtman
2. Faulkenberry & Geye
5. Grigorenko, Compton, Fuchs, Wagner, Willcutt & Fletcher
4. Soares, Evans, & Patel
5. Kishore et al.
6. Cognitive Rehabilitation
7. Dahlin
8. Stievano, Cammisuli, Michetti, Ceccolin & Anobile
9. Barlett et al.
10. Bouck, Jiyoan & Kelly
11. Gilmore et al.
12. Stievano et al.
13. Oldrati et al.
14. De Luca et al.

شناختی در فهم، تولید عددی و پردازش عددی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی تأثیر گذاشته است. همچنین پژوهش اکبری فر و همکاران (۱۳۹۸) در مورد محاسبه عددی مشخص کرد رویکرد توان بخشی شناختی بر سرعت پردازش اطلاعات و محاسبه عددی در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری تأثیرگذار بوده است. مطابق نتایج پژوهش‌های شاه‌محمدی و همکاران (۱۳۹۸)، آقایی ثابت، بنی‌جمالی و دهشیری (۱۳۹۷)، سوارز، ایوانز و پاتل (۲۰۱۸)، کوک و همکاران^۱ (۲۰۱۷) و استیوانو و همکاران (۲۰۱۸) در خصوص ناتوانی در محاسبه عددی، برنامه توان بخشی شناختی توانسته است در زمینه محاسبه و تفهیم اعداد مؤثر باشد.

با توجه به نتایج پژوهش‌ها، به نظر می‌رسد اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی، اختلالی چندوجهی و پیچیده است که در شکل‌گیری آن، توانایی‌های شناختی مختلفی نقش دارند. از طرفی نسبت به سایر نقص‌ها (خواندن و دیکته) توجه پژوهشی کمتری به آن شده است. با وجود این، شمار دانش‌آموزان دچار این مشکل در حال افزایش است. همین موضوع به علایق تخصصی در این زمینه نیرو می‌بخشد. پژوهش‌های دیگر نیز نشان داده‌اند توان بخشی شناختی در ارتقای عملکردهای شناختی دانش‌آموزان روشی کارآمد است. از طرفی در رابطه با تأثیر این روش درمانی روی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی، در سه مهارت فهم عددی، تولید عددی و محاسبه عددی به صورت مجزا هنوز پژوهش‌های چندانی صورت نگرفته است. انجام پژوهش در این حوزه و پرداختن به مؤلفه‌های سه‌گانه بسیار ضروری به نظر می‌رسد. در پژوهش حاضر نیز به دنبال پاسخ به این مسئله هستیم که توان بخشی شناختی می‌تواند عملکرد دانش‌آموزان مقطع ابتدایی را در مهارت فهم عددی، تولید عددی و محاسبه عددی ارتقا بخشد و موجب بهبود عملکرد شناختی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی شود.

۲. روش

۲-۱. جامعه، نمونه و روش اجرا

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی، از لحاظ روش کمی و از لحاظ گردآوری داده‌ها از جمله پژوهش‌های تجربی از نوع نیمه‌آزمایشی است که با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با یک گروه آزمایشی و یک گروه کنترل صورت گرفته است. جامعه آماری پژوهش شامل دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی دارای اختلال یادگیری ویژه ناحیه ۱ و ۲ شهر رشت است که به مراکز چهارگانه اختلال یادگیری (دهخدا ۱ و ۲، شهید اسکندری و شهید یعقوبی) در سال تحصیلی ۱۳۹۸-۱۳۹۹ مراجعه کرده بودند و به علت تشخیص اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی در مراکز چهارگانه، واجد شرایط دریافت خدمات آموزش بودند که با نمونه‌گیری دردسترس، ۳۰ نفر از آن‌ها به عنوان نمونه انتخاب شدند و به صورت انتساب تصادفی در دو گروه آزمایشی (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) قرار گرفتند. برای جمع‌آوری داده‌ها قبل از شروع برنامه آموزشی و بعد از آموزش سطح سوم پاسخ به مداخله از هر دو گروه، آزمون کی‌مت، آزمون هوش ریون و آزمون پیشرفت تحصیلی و تشخیصی ریاضی گرفته شد. سپس گروه آزمایش با توجه به نوع محتوای برنامه آموزشی و تعداد دانش‌آموزان، به مدت ۱۲ جلسه (هر هفته دو جلسه ۴۵ دقیقه‌ای)، آموزش‌های برنامه توان بخشی را از طریق نرم‌افزار رایانه‌ای آرام (حافظه کاری^۲ و توجه^۳) دریافت کردند. درحالی‌که گروه کنترل هیچ آموزشی را دریافت نکردند و در لیست انتظار قرار گرفتند. پس از اتمام جلسات آموزشی، بعد از یک روز (به منظور جلوگیری از تداخل یادگیری و اطمینان بیشتر از نحوه تأثیرگذاری برنامه‌های آموزشی)، بار دیگر آزمون پیشرفت تحصیلی و تشخیصی ریاضی به عنوان پس‌آزمون تکرار شد. معیارهای ورود به پژوهش حاضر به این شرح بود: تحصیل در پایه چهارم، جنسیت پسر، رضایت از شرکت در جلسات آموزشی، همکاری و رضایت کتبی والدین، هوش متوسط یا بالاتر از متوسط، بینایی و شنوایی سالم، داشتن اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی براساس نظر متخصصان. معیارهای خروج از پژوهش نیز شامل همکاری نکردن آزمودنی و خانواده دانش‌آموز در مراحل پژوهش، ابتلای آزمودنی‌ها به بیماری جسمانی و تحمل نکردن شرایط پژوهش بود. همچنین رعایت حریم رازداری، اجبارنداشتن برای همکاری تا پایان جمع‌آوری داده‌ها و تعهد برای ارائه نتایج به دانش‌آموزان و خانواده‌های پیگیر،

1. Cuc et al.
2. Working memory
3. attention

از ملاحظات اخلاقی این پژوهش است.

۲-۲. ابزارهای پژوهش

۲-۲-۱. برنامه آموزشی تقویت ریاضی مبتنی بر الگوی پاسخ به مداخله^۱ (MRTPBIRP)

این برنامه آموزشی مبتنی بر پاسخ به مداخله است که شامل شناسایی اعداد و مفاهیم آن، مفهوم جمع، مفهوم تفریق، ضرب و تقسیم، اندازه‌گیری، زمان و مفهوم آن‌ها و مسئله کلامی ریاضی و حل آن است. ضریب همبستگی درون‌طبقه‌ای محاسبه شده برای این برنامه آموزشی ۰/۵۱۶ به دست آمده و دارای روایی لازمی برای اجرا است (بمانا و همکاران، ۱۳۹۶). پاسخ به مداخله^۲ (RTI) در پنجمین راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی از روش‌های تشخیص اختلالات یادگیری ویژه معرفی شده است (بمانا و همکاران، ۱۳۹۶). در این پژوهش، سطح سوم این الگو مورد استفاده قرار گرفت؛ زیرا دانش‌آموزان در سطح اول آموزش عمومی را با سایر دانش‌آموزان در کلاس درس و زیر نظر معلم گذرانده بودند. بعد از پاسخ‌ندادن به این سطح از مداخله به مراکز اختلال یادگیری ارجاع داده شده بودند و در آنجا هم سطح دوم مداخله را پشت سر گذاشته بودند که در این سطح نیز به مداخله پاسخ نداده بودند. در نتیجه سطح سوم مداخله در خارج از مدرسه (مرکز مشاوره) پیگیری شد. در جدول ۱ سطح سوم پاسخ به مداخله و محتوای آموزشی هر جلسه مشخص شده است.

جدول ۱. برنامه آموزشی تقویت ریاضی الگوی پاسخ به مداخله (سطح ۳) به تفکیک جلسات آموزش

جلسه	زمان	مواد آموزشی
اول	۶۰ دقیقه	عددخوانی
دوم	۶۰ دقیقه	تکرار+ تکرار+ تکرار+ عددنویسی
سوم	۶۰ دقیقه	تکرار+ تکرار+ تکرار+ عملیات جمع+ مسئله جمع
چهارم	۶۰ دقیقه	تکرار+ تکرار+ تکرار+ مفهوم و عملیات تفریق+ مسئله تفریق
پنجم	۶۰ دقیقه	تکرار+ تکرار+ تکرار+ مفهوم و عملیات ضرب+ مسئله ضرب
ششم	۶۰ دقیقه	تکرار+ تکرار+ تکرار+ مفهوم و عملیات تقسیم+ مسئله تقسیم
هفتم	۶۰ دقیقه	تکرار+ تکرار+ تکرار+ معرفی ویژگی‌های اشکال هندسی و محیط آن‌ها
هشتم	۶۰ دقیقه	تکرار+ تکرار+ تکرار+ مساحت اشکال هندسی
نهم	۶۰ دقیقه	ارزیابی و تصمیم‌گیری

۲-۲-۲. آزمون ریاضیات کی‌مت^۳ (Key Math)

این آزمون توسط کنولی (۱۹۹۸) طراحی شده است. روایی محتوایی و سازه آن مورد تأیید است (کنولی، ۱۹۹۸). در ایران این آزمون توسط محمد اسماعیل و هومن (۱۳۸۱) هنجاریابی شده است. آزمون ریاضیات کی‌مت را می‌توان برای پایه‌های اول و دوم دبستان در تمامی خرده‌آزمون‌ها به جز خرده‌آزمون‌های ضرب، تقسیم و محاسبه ذهنی و اعداد گویا اجرا کرد (خرده‌آزمون حل مسئله نیز در پایه اول دبستان استفاده نمی‌شود). در هنگام اجرای آزمون، به منظور تعیین سطح ورودی دانش‌آموزان، ابتدا خرده‌آزمون شمارش اجرا می‌شود و تا تشکیل سطح پایه و سطح سقفی خرده‌آزمون، شمارش ادامه پیدا می‌کند. در رابطه با سایر خرده‌آزمون‌ها نیز همین‌طور عمل می‌شود. هر خرده‌آزمون چهار حیطه دارد که تمام اعداد در یک سلسله‌مراتب قرار دارند و هر کدام از این حیطه‌ها به وسیله شش پرسش سنجش می‌شود. خرده‌آزمون‌ها در سه بخش مفاهیم، عملیات و کاربرد تنظیم شده‌اند. بخش مفاهیم شامل خرده‌آزمون‌های شمارش، اعداد گویا و هندسه است. در بخش عملیات، خرده‌آزمون‌ها عبارت‌اند از: جمع، تفریق، ضرب، تقسیم و محاسبه ذهنی و بخش کاربرد که بالاترین سطح اجرا در ریاضیات است و شامل اندازه‌گیری، زمان، پول و تخمین است. اعتبار این آزمون در مطالعات سازندگان، ۰/۹ تا ۰/۹۸ در پایه‌های اول تا پنجم دبستان گزارش شده است (کنولی، ۱۹۹۸). در ایران نیز اعتبار این آزمون با استفاده از روش آلفای کرونباخ برآورد و میزان آن در پنج پایه بین ۰/۸۰ تا ۰/۸۴ گزارش شده است (محمد اسماعیل و هومن، ۱۳۸۱). در پژوهش حاضر نیز اعتبار این آزمون با استفاده از روش آلفای کرونباخ در

1. Mathematical Reinforcement Training Package Based on Intervention Response Pattern
2. Response To Intervention (RTI)
3. Iran Key Math Diagnostic Test

پایه چهارم ابتدایی ۰/۵۹ برآورد شد.

۲-۲-۳. آزمون ماتریس‌های پیش‌رونده رنگی ریون کودکان^۱ (RCPMTC)

روان‌شناس انگلیسی، جان کارلیل ریون^۲، در سال ۱۹۳۶ این آزمون را بر پایه دو عامل عناصر g اسپیرمن یعنی استقرا و بهره (هوش طبیعی) طراحی کرد. الگوهای این آزمون به شکل ماتریس‌های $۶ \times ۶ - ۴ \times ۴$ یا ۲×۲ است و به همین دلیل ماتریس پیش‌رونده نامیده می‌شود (ریون، ۲۰۰۸). این آزمون شامل تصاویر ماتریسی یا یک سری تصاویر انتزاعی است که یک توالی منطقی را به وجود می‌آورد و با درجه دشواری فزاینده‌ای چیده شده است و ضریب هوشی افراد را به چالش می‌کشد. این آزمون شامل ۳۶ سؤال است که کودکان رده سنی ۵-۹/۵ سال باید به آن پاسخ دهند. در پژوهش سیدعباس‌زاده (۱۳۸۳) که به منظور هنجاریابی آزمون ماتریس‌های پیش‌رونده رنگی ریون کودکان انجام شد، ضریب اعتبار این آزمون در گروه‌های مختلف سنی ۰/۷۰ تا ۰/۹۰ و در سنین پایین‌تر تا حدودی کمتر بود. همبستگی این آزمون با آزمون‌های هوشی دیگر از قبیل وکسلر، استنفورد-بینه، مازهای پروتئوس و آدمک گودیناف ۰/۴۰ تا ۰/۷۵ است. اما همبستگی آن با آزمون‌های غیر کلامی بیشتر است (سیدعباس‌زاده، ۱۳۸۳). هدف از اجرای آزمون ریون در این پژوهش، اندازه‌گیری هوش بهر شرکت‌کنندگان و اطمینان از نرمال بودن بهره هوشی آنان بود.

۲-۲-۴. آزمون پیشرفت تحصیلی و تشخیصی ریاضی^۳ (SATDMA)

این آزمون را شلو در سال ۱۹۹۳ براساس مدل پردازش عددی مکلاسیکی، کارامازا و باسیلی ساخته است و به طور وسیعی برای تشخیص اختلال حساب نارسایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. آزمون شلو شامل سه بخش است: بخش اول فهم عددی است که دارای هشت خرده‌آزمون برای شمردن، فهم کمتر یا بیشتر، تطابق، خواندن اعداد، نوشتن اعداد به صورت حروفی و عددی، مقایسه اعداد، استفاده از علائم ریاضی و مرتب کردن اعداد است. بخش دوم درمورد تولید عددی است و دارای خرده‌آزمون‌هایی برای جمع، تفریق، ضرب و تقسیم ساده و تک‌رقمی است. بخش سوم درمورد محاسبه عددی است و شامل خرده‌آزمون‌هایی برای محاسبات چندرقمی برای جمع، تفریق، ضرب و تقسیم است. همچنین همه خرده‌آزمون‌ها در هر سه بخش دارای پنج سؤال است. جمع کل نمرات این آزمون ۱۰۰ است و یک آزمون گروه مرجع است. پایایی ای که بیچ با نمونه ۷۰۳ نفر برای این آزمون به دست آورده ۰/۹۲ است (شلو، منر، امیر و گراس تسور، ۲۰۰۵). در پژوهشی برهمند، نریمانی و امانی (۱۳۸۵) ضریب آلفای کرونباخ آن را ۰/۹۵ برآورد کردند. در پژوهش حاضر ضریب آلفای کرونباخ این آزمون ۰/۸۸ به دست آمد.

۲-۳. برنامه مداخله^۴

بسته توان بخشی شناختی توجه و حافظه آرام^۵، نرم‌افزاری کاربردی است که بخشی از یک برنامه مداخلاتی آموزشی عصب‌شناختی و فرح‌بخش توجه است (نجاتی، ۱۳۹۷). تکالیف این بسته آموزشی از آسان به سخت طبقه‌بندی شده و استفاده از آن نیاز به توانایی خواندن و نوشتن ندارد و از چهارسالگی به بعد برای کلیه رده‌های سنی قابل استفاده است. در پژوهش‌های متعدد، اثربخشی این بسته آموزشی تأیید شده است (مقصودلو، نجاتی و فتح‌آبادی، ۱۳۹۷؛ امانی و همکاران، ۱۳۹۶؛ طهماسبی، ۱۳۹۶؛ رادفر، نجاتی و فتح‌آبادی، ۱۳۹۴؛ نجارزادگان و همکاران، ۱۳۹۴؛ نجاتی، شهیدی و حلمی، ۲۰۱۷؛ کیان‌بخت و همکاران^۶، ۲۰۱۵). این تکالیف به صورت سلسله‌مراتبی از آسان به سخت درجه‌بندی شده‌اند. تکالیف از سطحی آغاز می‌شود که انجام آن‌ها برای کودک راحت و پاداش‌دهنده باشد و سپس براساس عملکرد آزمودنی در ادامه، تکالیف سخت‌تر می‌شود. تکالیف این بسته آموزشی فرح‌بخش است و با محرک‌های جذاب ارائه می‌شود تا انگیزه کودک را برای انجام آن‌ها تقویت کند. تصمیم

1. Raven Color Progressive Matrices Test for Children
2. John C. Raven
3. Standardized Achievement Test and Diagnostic Test or Mathematical Account
4. Intervention program
5. ARAM attention and memory training
6. Nejati, Shahidi, & Helmi
7. Kianbakht et al.

برای انجام مراحل بالاتر بازی براساس عملکرد کودک است و حضور مربی فقط برای نظارت بر انجام درست توالی مراحل است. اگر کودک نتواند به یک مرحله تا ۸۰ درصد پاسخ درست بدهد، آن مرحله تکرار می‌شود. این بسته آموزشی چهار تکلیف را براساس جدول ۲ دربرمی‌گیرد. تکلیف صورت‌ها برای توانایی تغییر توجه، تکلیف پیدا کردن خانه برای توجه پایدار، تکلیف بسته‌بندی برای بازداری و در نهایت تکلیف پنجره‌های مشابه برای حافظه کاری پیش‌بینی شده است.

جدول ۲. شرح تکلیف بسته توان بخشی شناختی آرام

نوع تکلیف	کارکرد شناختی هدف	شرح
تکلیف مرتب کردن صورت‌ها	تغییر توجه	در این تکلیف، آزمودنی باید تصویر صورت‌ها را براساس تظاهرات هیجانی آن‌ها (شاد، ناراحت، خنثی)، رنگ مو (سبز، سیاه، سفید) و رنگ چهره (سیاه، سفید و زرد) در طبقات مختلف براساس قانون ارائه شده مرتب کند.
تکلیف بسته‌بندی	بازداری	این تکلیف شامل محرک هدفی می‌شود که دائم تغییر می‌کند. آزمودنی باید مشابه آن را از بین محرک‌های پایین صفحه بیابد. مهم است که زمان انتخاب به نوع محرک هدف توجه داشته باشد.
تکلیف پنجره‌های مشابه	حافظه کاری	در این تکلیف، تصاویری در خانه‌های جدول وجود دارند که پوشیده شده‌اند و آزمودنی باید تصاویر مشابه را در جدول پیدا کند.
تکلیف پیدا کردن خانه	توجه پایدار	آزمودنی باید تصویر هدف را که هر جزو آن رنگ متفاوتی دارد، از بین چندین ردیف تصویر که از لحاظ شکل مشابه ولی در رنگ تفاوت دارند، پیدا کند.

۲-۴. روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲، در بخش آمار توصیفی از جدول توضیح فراوانی، میانگین و انحراف استاندارد و در بخش آمار استنباطی و برای آزمون فرضیه از تحلیل کوواریانس چندمتغیری^۱ استفاده شد.

۳. یافته‌ها

۳-۱. توصیف جمعیت شناختی

نمونه شامل ۳۰ نفر دانش‌آموز پسر مقطع ابتدایی پایه چهارم بودند که به دو گروه پانزده نفره آزمایش و کنترل تقسیم شدند. در گروه آزمایش، میانگین سنی (انحراف معیار) ۹/۸۶ (۰/۳۰۴) در گروه کنترل میانگین سنی (انحراف معیار) ۹/۸۴ (۰/۳۳۱) بود. در ارزشیابی توصیفی کلاسی درس ریاضی، ۳۰ نفر نمونه نیاز به تلاش بیشتر را کسب کرده بودند.

۳-۲. شاخص‌های توصیفی

تحلیل داده‌های گردآوری شده در دو سطح و به کمک شاخص‌های آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) و آمار استنباطی صورت گرفت.

جدول ۳. شاخص‌های توصیفی فهم، تولید و محاسبات عددی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی

متغیرها	گروه آزمایش		گروه گواه		
	SD	M	SD	M	
فهم عددی	۱۷/۱۳۳۳	۱/۵۱۷۳۶	۱۶/۶۶۶۷	۱/۸۵۸۰۶	پیش‌آزمون
	۱۹/۳۰۰۰	۲/۰۶۸۴۷	۱۶/۵۳۳۳	۲/۰۶۵۵۹	پس‌آزمون
تولید عددی	۶/۶۶۶۷	۰/۴۰۸۲۵	۶/۳۳۳۳	۰/۷۲۳۷۵	پیش‌آزمون
	۸/۰۶۶۷	۰/۶۹۷۳۶	۶/۴۶۶۷	۰/۹۵۳۶۹	پس‌آزمون
محاسبه عددی	۸/۸۶۶۷	۰/۹۷۲۲۳	۹/۵۳۳۳	۱/۳۸۱۸۶	پیش‌آزمون
	۹/۹۳۳۳	۱/۰۲۸۴۶	۸/۶۶۶۷	۱/۲۹۰۹۹	پس‌آزمون

براساس جدول ۳، درباره بیشتر متغیرها تفاوت پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه کنترل ناچیز و در گروه آزمایش چشمگیرتر است. به بیان دیگر، گروه آزمایش تغییراتی را در مسیر ارتقای فهم، تولید و محاسبات عددی در مقایسه با گروه کنترل نشان می‌دهد.

۳-۳. مفروضه‌های تحلیل کوواریانس

برای آزمون نرمال بودن توزیع متغیرهای فهم، تولید و محاسبه عددی در دو گروه آزمایش و کنترل از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد که توزیع از حالت نرمال برخوردار بود ($P > 0/05$). برای آزمون برابری واریانس خطای متغیرهای پس آزمون بین گروه آزمایش و کنترل از آزمون لون استفاده شد و نتایج نشان داد مفروضه برابری واریانس خطای بین داده‌های پس آزمون برقرار است ($P > 0/05$) و بالاخره شیب رگرسیون متغیر وابسته فهم عددی بر متغیر مستقل توان بخشی شناختی برابر با $F = 1/390$ ، $P > 0/05$ ، متغیر وابسته تولید عددی بر متغیر مستقل توان بخشی شناختی برابر با $F = 1/229$ ، $P > 0/05$ و متغیر وابسته محاسبه عددی بر متغیر مستقل توان بخشی شناختی برابر با $F > 1/019$ ، $P = 0/05$ به دست آمد که بیانگر نبود تعامل اثر توان بخشی شناختی و متغیرهای کوواریانس (پیش آزمون) در متغیرهای فهم، تولید و محاسبه عددی است که نشان از همگونی شیب رگرسیون دارد. به همین دلیل از تحلیل کوواریانس چندمتغیری برای آزمون فرضیه‌های پژوهش استفاده شد.

۳-۴. آزمون فرضیه

جدول ۴. نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیری بر میانگین نمرات پس آزمون فهم عددی، تولید عددی و محاسبه عددی گروه‌های آزمایش و کنترل با کنترل پیش آزمون

نام آزمون	مقدار	DF فرضیه	DF خطا	F	P	اندازه اثر	توان آماری
آزمون اثر پیلاپی	۰/۹۹۷	۳	۱۲	۲۵۰۱/۵۶۴	۰/۰۰۱	۰/۸۵۶	۱
آزمون لامبدای ویلکز	۰/۰۰۳	۳	۱۲	۲۵۰۱/۵۶۴	۰/۰۰۱	۰/۸۵۶	۱
آزمون اثر هتلینگ	۳۸۴ / ۸۵۶	۳	۱۲	۲۵۰۱/۵۶۴	۰/۰۰۱	۰/۸۵۶	۱
آزمون بزرگ‌ترین ریشه روی	۳۸۴ / ۸۵۶	۳	۱۲	۲۵۰۱/۵۶۴	۰/۰۰۱	۰/۸۵۶	۱

جدول ۴ نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیری را بر میانگین نمره‌های آزمون فهم عددی، تولید عددی و محاسبه عددی آزمودنی‌های گروه آزمایش و کنترل با کنترل پیش آزمون‌ها نشان می‌دهد. مطابق جدول، بین گروه آزمایش و کنترل از لحاظ متغیرهای وابسته تفاوت معنی دار مشاهده شد؛ بنابراین حداقل در یکی از متغیرهای وابسته، بین دو گروه تفاوت معنی دار وجود دارد.

جدول ۵. نتایج تحلیل کوواریانس بر میانگین نمره‌های پس آزمون فهم عددی، تولید عددی و محاسبه عددی در آزمودنی‌های گروه آزمایش و کنترل

متغیرهای وابسته	مجموع مجذورات	DF	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری
فهم عددی	۵۵/۱۲	۱	۵۵/۱۲	۱۹/۲۵	۰/۰۰۱
تولید عددی	۵۵/۱۸	۱	۵۵/۱۸	۱۹/۸۹	۰/۰۰۱
محاسبه عددی	۵۲/۱۱	۱	۵۲/۱۱	۱۵/۲۵	۰/۰۰۱

نتایج تحلیل کوواریانس در جدول ۵ نشان می‌دهد تفاوت بین گروه‌های آزمایش و کنترل در پس آزمون از لحاظ متغیرهای آزمون فهم عددی، تولید عددی و محاسبه عددی در سطح $0/001$ معنی دار است. بر این اساس می‌توان گفت آموزش توان بخشی شناختی سبب افزایش نمرات فهم، تولید و محاسبه عددی در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل شده است. با اجرای تصحیح بنفرونی، با داشتن سه متغیر وابسته، مقدار حد معناداری باید کوچک‌تر از $0/017$ باشد. بر اساس جدول ۵ این امر درباره هر سه متغیر وابسته صادق است. به عبارت دیگر، تحلیل هر یک از متغیرها به تنهایی با استفاده از آلفای میزان شده بنفرونی نشان داد گروه آزمایشی و کنترل در پس آزمون از لحاظ سه مؤلفه فهم عددی، تولید عددی و محاسبه عددی تفاوت معناداری با یکدیگر داشتند ($p < 0/017$).

جدول ۶. مقایسه میانگین تعدیل شده پس آزمون متغیرهای وابسته (فهم، تولید و محاسبه عددی) در گروه‌ها

پس آزمون	گروه‌ها	میانگین تعدیل شده	خطای استاندارد	تفاوت میانگین‌ها	خطای استاندارد تفاوت میانگین‌ها	سطح معناداری
فهم عددی	آزمایش	۱۸/۱۱	۱/۳	۱/۹۷	۱/۹۱	۰/۰۰۳
	کنترل	۱۶/۱۴	۱/۳۷			

پس‌آزمون	گروه‌ها	میانگین تعدیل‌شده	خطای استاندارد	تفاوت میانگین‌ها	خطای استاندارد تفاوت میانگین‌ها	سطح معناداری
تولید عددی	آزمایش	۷/۵۹	۱/۰۳	۱/۵۸	۱/۵۲	۰/۰۰۲*
	کنترل	۶/۰۱	۱/۰۹			
محاسبه عددی	آزمایش	۱۰/۰۲	۰/۷۹	۲/۰۱	۱/۱۶	۰/۰۰۱*
	کنترل	۸/۰۱	۰/۸۳			

* $P < 0.01$

با توجه به جدول ۵، می‌توان گفت میانگین‌های اصلاح‌شده و تفاوت میانگین‌ها در هر سه متغیر فهم، تولید و محاسبه عددی در گروه‌های آزمایش و کنترل در سطح $P < 0.01$ معنادار است. به این ترتیب چنین استنباط می‌شود که روش آموزش توان‌بخشی شناختی اثر معناداری در افزایش فهم، تولید و محاسبه عددی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ویژه در ریاضی دارد.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر، تعیین تأثیر کاربست برنامه آموزشی توان‌بخشی شناختی (حافظه کاری، توجه) بر فهم عددی، تولید عددی و محاسبه عددی دانش‌آموزان پسر مقطع ابتدایی بود. نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیری نشان داد آموزش به روش توان‌بخشی شناختی به افزایش معنادار توانایی فهم عددی، تولید عددی و محاسبه عددی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی منجر می‌شود. طبق نتایج، میزان توانایی فهم عددی، تولید عددی و محاسبه عددی دانش‌آموزان در صورت کاربست برنامه توان‌بخشی شناختی به‌طور معناداری افزایش می‌یابد. این یافته با یافته‌های پژوهش عزیزی، میردريکوند و سپهوندی (۱۳۹۷) ناهمخوان است که نشان دادند توان‌بخشی شناختی، نوروفیدبک و بازی‌درمانی شناختی-رفتاری بر حافظه کاری در دانش‌آموزان ابتدایی مبتلا به اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی تأثیر ندارد. درحالی‌که یافته‌های پژوهش بوک، جیون و کلی^۱ (۲۰۲۰) با این یافته همخوانی دارد که مشخص کرد آموزش‌های توان‌بخشی شناختی بر بهبود مشکل یادگیری ریاضی به‌ویژه در تفهیم اعداد و محاسبات پایه بسیار مؤثر است.

در تبیین این نتیجه باید گفت چون اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی اختلالی شناختی است، اکتساب مهارت‌های خاص ریاضی را با نقص همراه می‌سازد؛ بنابراین فهم اعداد در دانش‌آموزان با این اختلال دچار چالش جدی می‌شود. در نتایج پژوهش مشخص شد فهم اعداد با آموزش توان‌بخشی شناختی بهبود می‌یابد؛ چرا که این آزمون توان تمییز، شناخت و ادراک اعداد ریاضی در قالب‌های مختلف را به دانش‌آموز می‌دهد. اما مسئله اینجا است که یادگیری اعداد، فقط دانستن ترتیب و توالی آن‌ها نیست، بلکه به درک ارتباط خطی اعداد و جایگاه آن‌ها نسبت به یکدیگر نیاز دارد. کودکانی که این توانایی را به دست آورده‌اند، توانایی بیشتری در حفظ اعداد دارند. این کودکان بهتر می‌توانند نقش و کارکردهای اعداد، شکل و تصویر آن‌ها را به حافظه بلندمدت و پایدار خود بسپارند. فهم عددی، پایه محاسبات عددی است و تا زمانی که چنین فهمی صورت نگیرد، محاسبات صورت نمی‌گیرد.

گایر و فریدمن^۲ (۱۹۷۵) معتقدند کودکانی که دچار اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی هستند ممکن است دو نیمکره مغزشان با درجات متفاوت رشد کند و موجب شود که کودک نیمکره راست مغز خود را به‌عنوان نیمکره مسلط برای حل مسائل استفاده کند. این موضوع موجب می‌شود کودک نتواند به فهم درستی از اعداد یا اشیاء دست یابد. بر همین اساس تا زمانی که توانایی‌های شناختی کودک بهبود نیابد، فهم عددی کودکان در یادگیری ریاضی نیز دچار اختلال خواهد بود. در آموزش توان‌بخشی شناختی، فهم دانش‌آموز از اعداد افزایش می‌یابد؛ چرا که در این شیوه توجه به اعداد بیشتر می‌شود. توان‌بخشی شناختی در کودکان می‌تواند عملکرد آنان را در تکالیف کنترل شناختی به‌ویژه فهم عددی بهبود بخشد. این مسئله در هر دو گروه کودکان سالم و کودکان دارای اختلال رفتاری تأیید شده است. یافته پژوهش استیوانو و همکاران (۲۰۱۸) هم نشان داد به کارگیری مداخلاتی نظیر توان‌بخشی شناختی، نقش مهمی در تفهیم عددی و توجه به محاسبات ریاضی دارد؛ به‌ویژه در بهبود فهم عدد، خط اعداد، تسلط آوایی و دست خط بسیار تأثیرگذار است.

توان بخشی شناختی اشاره به برنامه‌هایی دارد که برای بهبود کارآمدی مکانیسم‌های شناختی و مغزی از طریق تمرین یا آموزش هدفمند طراحی شده‌اند. در این آموزش فهم عددی، این فرایندهای شناختی دانش آموز است که دچار تحول عمیق می‌شود و آموزش‌هایی که ارائه می‌شود بیشتر در قالب تجسم‌سازی با هدف بهبود دانش فراشناختی دربارهٔ رویه‌های مربوط به فهم ارائه می‌شود که همان راهبردهای مدیریت کارکردهای شناختی است. این رویکرد به مفهوم سکوسازی و یگوتسکی نزدیک است و فراهم آوردن اطلاعات در زمینهٔ راهبردهای ویژه‌ای است که می‌تواند عملکرد در تکلیف را بهبود بخشد (به عنوان مثال استفاده از سرنخ‌های دیداری فضایی به منظور بهبود حافظه). در فهم عددی نیز همین وضعیت دیده می‌شود. زمانی که آموزش‌های توان بخشی شناختی به دانش آموزان ارائه شد، حافظهٔ آن‌ها براساس تجسم‌سازی و دیدارهای فضایی عمل می‌کند تا ارتباط دانش آموز با اعداد بهتر برقرار شود؛ بنابراین توان بخشی شناختی یا بازتوانی شناختی، فرایندی آموزشی در راستای ارتقای عملکرد است.

مطابق دیدگاه راس^۱ به نقل از ربیعی (۱۳۸۷) در نظریهٔ کوتاهی دامنهٔ توجه، بیشترین مشکلی که کودکان دارای اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی آن مواجه‌اند، ناتوانی در تمرکز، دقت و توجه بر مطلب پیش روی آن‌ها است. او نتیجه می‌گیرد کودکانی که دارای اختلال یادگیری ویژه هستند، فرایند رشدشان در کسب دقت و توجه طبیعی، دچار وقفه شده است. آن‌ها در فهم عددی به عنوان یکی از جنبه‌های آسیب ریاضی و به خاطر سپاری اعداد مشکل دارند، نمی‌توانند واقعیت‌های اصلی مربوط به اعداد را به خاطر بسپارند و در محاسبه بی‌دقت و کند هستند. براساس دیدگاه فرابری آگاهی‌ها، کودکان با اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی دچار مشکلاتی در خصوص دریافت، ثبت، بازگرداندن اطلاعات و آگاهی‌های داده شده در مجرای یادگیری ویژه هستند. رفتار مورد نظر در نظریهٔ فرابری آگاهی‌ها شامل توجه، ادراک، ثبت ادراک، روابط و آمیختگی آگاهی‌هایی که توسط حواس مختلف درک می‌شود، همه زیر یک عنوان کلی به نام «فرابری آگاهی‌ها» قرار می‌گیرند و تمام فعالیت‌های حسی تا یادگیری زبان را که زیرمجموعهٔ فعالیت‌های ذهنی است شامل می‌شوند. اما زمانی که آموزش توان بخشی ارائه می‌شود، پردازش شناختی، بهتر صورت می‌گیرد. پردازش شناختی به صورت دریافت داده‌ها، ایجاد فرایند مقایسه و درنهایت تغییر یا عدم تغییر اطلاعات موجود به صورتی دیگر که به واسطهٔ شناخت در مغز روی می‌دهد، تعریف می‌شود. مطالعات مختلف نشان داده‌اند دانش آموزان مبتلا به نارساخوانی دارای کاستی‌هایی در پردازش شناختی کارکردهای شناختی، اجرایی و حافظهٔ کاری به عنوان یکی از مؤلفه‌های مهم پردازش شناختی هستند. نتایج پژوهش گیلومر و همکاران (۲۰۱۸) همخوان با این یافته نشان دادند به کارگیری روش‌های توان بخشی شناختی و استفاده از روش‌های نوین یادگیری در بهبود عملکرد مهارت‌های اساسی کمی نمایش‌های عددی تأثیر مثبت دارد. همچنین درک مفهومی عدد به شدت وابسته به عملکرد شناختی دانش آموزان است. بر همین اساس مهم‌ترین کار در آموزش ریاضی، آموزش درک مهارت‌های مربوط به یادگیری مفهومی و منطق اعداد است.

داهلین^۲ (۲۰۱۳) اذعان کرد که نگهداری اطلاعات به طور مداوم و پردازش اطلاعات نیازمند کارکرد صحیح حافظهٔ کاری است که کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی، در تکالیفی که نیازمند نگهداری اطلاعات است بسیار ضعیف عمل می‌کنند و در سطح پایینی قرار دارند. در آموزش توان بخشی شناختی، تلاش می‌شود ظرفیت‌های شناختی ازدست‌رفته که توسط تمرینات و ارائهٔ محرک‌های هدفمند صورت می‌پذیرد و هدف آن، بهبود عملکرد فرد در اجرای فعالیت‌ها است بازگردانده شود. از جمله اینکه ظرفیت به یادسپاری و ارتباط با عدد بهتر بتواند در حافظهٔ دانش آموز جای‌گذاری شود. بر همین اساس و به عنوان نتیجه باید گفت اغلب مهم‌ترین کارکرد آموزش توان بخشی این است که می‌تواند کارکردهای شناختی حافظهٔ دانش آموز را ترمیم کند و ارتباط وی با اعداد را دوباره برقرار سازد.

از نتایج دیگر این پژوهش، تأثیرگذاری آموزش توان بخشی شناختی بر تولید عددی در دانش آموزان است. این یافته با یافته‌های پژوهش جعفری و احتشامی (۱۳۹۸) همخوانی دارد که نشان دادند بازی‌های شناختی-رفتاری بر بهبود عملکرد ریاضی، ادراک روابط فضایی و تولید اعداد در دانش آموزان با اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی تأثیر داشته و این تأثیر در مرحله

پیگیری پایدار مانده است.

باید دقت کرد که در اختلال مربوط به تولید عددی، دانش آموز نمی‌تواند اعداد مناسب با تکالیف خواسته شده را بنویسد؛ چرا که اساساً تصور روشنی از آن ندارد یا نمی‌تواند جایگاه اعداد را درک کند؛ بنابراین نمی‌تواند عدد مناسب را تولید کند. از همین رو مشاهده می‌شود کودکانی که دارای اختلال یادگیری ویژه با آسیب در ریاضی هستند، با تولید عددی نیز مشکلات اساسی دارند و در صورت تشدید فشار نیز بیشتر به تولید اعداد غیرمرتبط روی می‌آورند. براساس نظریه وقفه در رشد، کودکان دارای اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی، در مقایسه با همسالان خود آگاهی‌ها و محرک‌های محیطی را کندتر جذب می‌کنند؛ بنابراین شبیه کودکان کمتر از سن خود عمل می‌کنند. در یافته‌های دیگر که با نتیجه این پژوهش همخوانی دارد، پژوهش حبیبی کلیبر و بهادری خسروشاهی (۱۳۹۸) است که نشان دادند توان بخشی شناختی رایانه‌ای بر شناخت اجتماعی، کنترل مهارتی و اجتناب شناختی و فهم و تولید اعداد دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری با آسیب ریاضی تأثیر دارد. در مطالعه پرهون و همکاران (۱۳۹۸) نیز مشخص کرد آموزش توان بخشی شناختی می‌تواند سرعت دستکاری، پردازش، تولید عددی و حل مسئله ریاضی را بالا ببرد. در این ارتباط، تعدادی دیگر از تحقیقات پراکنده نشان می‌دهند این قبیل کودکان از نظر کیفیت یادگیری با دیگر کودکان تفاوت آن‌چنانی ندارند، ولی از نظر کمیت متفاوت هستند؛ یعنی در یادگیری مطالب آهسته‌تر و کندتر از کودکان بهنجار عمل می‌کنند. در واقع مهارت تولید عددی در آن‌ها رشد نکرده است. از همین رو این کودکان ممکن است دارای توانایی‌ها و مهارت‌های بهنجار در ریاضی باشند که ممکن است ناقص نباشد، ولی رشد کافی در تولید عددی نکرده‌اند. نتایج پژوهش میری و ملکی (۱۳۹۳) که با یافته‌های پژوهش حاضر همخوانی دارد نشان داد آموزش راهبردهای شناختی بر بهبود اختلال یادگیری با آسیب ریاضی به‌ویژه تولید عددی و به‌طور کلی اختلال یادگیری این دانش‌آموزان مؤثر است. اما کارکرد اصلی توان بخشی شناختی این است که می‌تواند آگاهی دانش‌آموز از موقعیت تولید عدد را افزایش دهد. در این آموزش‌ها، مهارت‌های شناختی آسیب‌دیده در اثر تمرین، مجدداً بازسازی می‌شوند. در واقع در این اختلال، انتقال به سمت خودکارشدن تولید عدد مشکل‌تر است که خود این مسئله بر توانایی کودک برای تولید سریع نوشتن اثر منفی دارد. از دیگر نتایجی که با نتیجه پژوهش حاضر همخوانی دارد، باید به نتایج تحقیق اولدراتی و همکاران (۲۰۲۰) اشاره کرد که در آن مشخص شد برنامه‌های آموزشی بازشناختی رایانه‌ای بر بهبود عملکرد اختلال یادگیری ریاضی تأثیر مثبت دارد. همچنین براساس نتایج دی‌لوکا و همکاران (۲۰۱۹) توان بخشی شناختی با استفاده از واقعیت مجازی موجب بهبود قابل توجهی در حوزه‌های شناختی و حرکتی خاص، مانند توانایی‌های توجه، فرایندهای دیداری-اجرائی، آگاهی عاطفی و تعادل و محاسبات ریاضی شده که این یافته نیز با یافته پژوهش حاضر همسو است. یکی از مسائلی که برای کودکان دارای اختلال یادگیری در ریاضی وجود دارد، این است که این کودکان در فرایند شناخت عدد بر فرایند تکرار اعداد و تولید اعداد بدون توجه به موقعیت یا تکلیف خواسته شده یا کارکرد عدد تأکید می‌کنند. بدین ترتیب بسیاری از کودکان دارای اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی، مشکلات قابل توجهی در زبان نوشتاری اعداد دارند. این مشکلات مانند غلط املائی در نوشتن اعداد به‌طور متناوب یا اساساً تلفظ نادرست عدد است که نمی‌تواند بنویسد. در واقع دانش‌آموز به‌نوعی به نوشتارپرسی عددی دچار شده که با تقویت مهارت‌های شناختی، تمرین و تکرار و تولید مداوم اعداد با محوریت آموزش نقش هر عدد قابل اصلاح است. نتایج پژوهش وان لوییت و تول (۲۰۱۸) با یافته پژوهش حاضر همخوانی دارد که نشان داد مشکلات این دانش‌آموزان بیشتر در سرعت نام‌گذاری (به‌ویژه در نام‌گذاری اعداد)، حافظه کوتاه‌مدت/کاری و مهارت‌های برنامه‌ریزی است. مشکل توجه در آن‌ها فراوانی کمتری دارد و بازتوانی شناختی می‌تواند بر بهبود یادگیری ریاضی دانش‌آموزان تأثیر مثبت داشته باشد.

در رویکرد آموزش توان بخشی شناختی، بازگرداندن ظرفیت‌های شناختی از دست‌رفته که توسط تمرینات و ارائه محرک‌های هدفمند صورت می‌پذیرد و هدف آن، بهبود عملکرد فرد در اجرای فعالیت‌ها است. در این آموزش‌ها، ظرفیت پایین حافظه کاری موجب می‌شود فرد نتواند اطلاعات مورد نیاز برای پردازش اطلاعات را در دسترس داشته باشد و عملکرد شناختی فرد مختل شود؛ بنابراین در تولید عدد که انجام چهار عمل اصلی ریاضی با اعداد ساده است دچار اشتباه می‌شوند و دائم آن را تکرار می‌کنند. آموزش توان بخشی شناختی کمک می‌کند تا حافظه کاری اطلاعات را از حافظه بلندمدت و کوتاه‌مدت فراخوان و آن‌ها را

دستکاری کند. این دستکاری موجب می‌شود تصور دانش آموز به تولید عدد و شکل نوشتاری صحیح اعداد افزایش یابد. به عبارت دیگر آموزش توان بخشی شناختی، کارکردهای دیگر شناختی فرد را بهینه‌سازی می‌کند تا فرد در استفاده از فرایندها و مهارت‌های حافظه و توجه توانمند شده بتواند اعداد را به درستی تشخیص دهد و بنویسد.

از دیگر نتایج این پژوهش، تأثیرگذاری آموزش توان بخشی شناختی بر محاسبه عددی در دانش آموزان است. نتایج پژوهش اکبری فر و همکاران (۱۳۹۸) با این یافته همخوانی دارد که نشان دادند مداخله هشت جلسه‌ای رویکرد توان بخشی شناختی مغز، بر سرعت پردازش اطلاعات و محاسبه عددی در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری تأثیرگذار بوده است. در ارتباط با یافته این پژوهش باید گفت اساساً دانش آموزان مبتلا به اختلال یادگیری با آسیب ریاضی، دارای نوعی محاسبه‌پریشی هستند. محاسبه‌پریشی عبارت است از اختلال در توانایی‌های ریاضیات که در اثر آسیب ارثی (یا مادرزادی) فرایندهای رشدی مراکز مغز که زمینه رشد توانایی‌های ریاضی است، به وجود می‌آید. نتایج پژوهش‌های مختلف نشان می‌دهد محاسبه‌پریشی نوعی سردرگمی در محاسبه و یادگیری کارکردهای محاسبات درست ریاضی است. در همخوانی با یافته پژوهش حاضر، نتیجه پژوهش شاه‌محمدی و همکاران (۱۳۹۸) نشان داد برنامه آموزشی توان بخشی شناختی با استفاده از برنامه‌های تمرینی جذاب که به صورت بازی و سلسله‌مراتبی طراحی شده بود، توانسته است بخش‌های مورد نظر مغزی دانش آموزان دارای اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی را در زمینه‌های توجه و تمرکز، محاسبه، عملکرد تحصیلی و هوش غیر کلامی، تحریک و تقویت کند و موجب ارتقای عملکرد ذهنی و کارایی تحصیلی آن‌ها شود.

اما باید به این نکته توجه داشت که در بعدی دیگر، محاسبه‌پریشی کلاً به ضعف در عمل محاسبه اشاره نمی‌کند، بلکه نقص در مهارت‌های ریاضی و حتی وسیع‌تر از آن را نیز شامل می‌شود. کودکان مبتلا به اختلال یادگیری با آسیب ریاضی در حوزه درک روابط فضایی دچار مشکل شدید هستند. در بررسی اختلال یادگیری ویژه این گروه از کودکان، باید به دشواری درک بینایی و تفکر آن‌ها نیز توجه کرد. نتایج پژوهش آقایی‌ثابت و همکاران (۱۳۹۷) در همخوانی با یافته‌های فرضیه سوم تحقیق حاضر نشان داد روش‌های توان بخشی حافظه کاری کلامی و دیداری-فضایی، در بهبود عملکرد ریاضی و محاسبه عددی دانش آموزان تأثیرگذارند.

اوون، همپاشیر و گرهان^۱ (۲۰۱۰) معتقدند کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی، معمولاً در هنگام آموزش‌های اولیه ریاضی در یادگرفتن مهارت‌های اولیه که ریشه آن‌ها حافظه و شناخت است، به مشکل برمی‌خورند. تحقیقات نشان داده است کودکانی که در انجام محاسبات ریاضی مشکل دارند، در مقایسه با کودکان عادی، در یک دوره دوساله هیچ پیشرفت قابل توجهی از خود نشان ندادند. در این رویکرد مشاهده می‌شود دانش آموز مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی، توانایی جمع، تفریق، ضرب و تقسیم کردن را ندارد یا اساساً اعمال اصلی ریاضی را به خوبی درک نمی‌کند. دانش آموزان مبتلا به محاسبه‌پریشی اغلب با درک مقادیر عددی (حس عدد) و مفاهیمی مانند بیشتر از و کمتر از در کشمکش‌اند. در این ارتباط باید گفت آموزش‌های توان بخشی شناختی موجب می‌شود اولاً فرد نقش و کارکردهای اعمال اصلی محاسباتی ریاضی را یاد بگیرد و در مرحله بعد بتواند روش صحیح محاسبه را نیز انجام دهد و سردرگم نشود. همان‌طور که یافته پژوهش فالكنبوری و گی (۲۰۱۴) در همخوانی با این یافته نشان داد، ریشه‌های اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی، بیشتر حوزه شناختی ادراکی و توجه را شامل می‌شود و توان بخشی شناختی بر بهبود عملکرد ریاضی به‌ویژه حوزه محاسبات تأثیر دارد.

طبق ملاک پنجمین راهنمای تشخیصی و آماری اختلال روانی، فرد دارای اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی در تسلط یافتن بر قواعد اعداد و ارقام، جدول ضرب یا محاسبه مشکل دارد؛ برای مثال از بزرگی اعداد و روابط آن‌ها با هم درک ضعیفی دارد، اعداد یک‌رقمی را با انگشتان می‌شمارد و نمی‌تواند مثل هم‌کلاسی‌های خود قواعد ارقام را به یاد بیاورد یا وسط محاسبه سردرگم می‌شود و ممکن است روش محاسبه را عوض کند. مطابق دیدگاه فرابری آگاهی‌ها، مهارت محاسبه عددی دارای توالی رشد منظمی نیست. به این صورت که کودکان ابتدا توسط یک حس (بینایی یا شنوایی) یاد می‌گیرند و بعد قادر می‌شوند آگاهی‌ها و محرک‌های داده شده را از طریق پیوند دو حسی دریافت کنند و به آن معنی ببخشند. این توانمندی در آن‌ها

دچار اختلال شده است. به کارگیری آموزش توان بخشی کمک می‌کند پردازش هم‌زمان اعمال ریاضی و معرفی هر عمل صورت گیرد و نوعی یکپارچگی در ادراک اعمال ریاضی و محاسبه آن رخ دهد. بدین معنی که دانش آموز دارای یک توالی شناخت، فراگیری و الگوسازی و نهادینه‌شدگی اعمال محاسباتی است که در نهایت به محاسبات درست منجر می‌شود. همان‌طور که یافته پژوهش سوارز، ایوانز و پاتل (۲۰۱۸) در همخوانی با یافته پژوهش حاضر نشان داد توان بخشی شناختی مبتنی بر حافظه کاری و توجه به بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان به‌ویژه در زمینه محاسبه و تفهیم اعداد مؤثر است. در همین راستا، مطابق یافته پژوهش کوک و همکاران (۲۰۱۷)، بعد از شش ماه نمرات گروه آزمایش در زمینه محاسبات ریاضی و توجه بهبود یافته است. یافته نتایج استیوانو و همکاران (۲۰۱۸) نیز با یافته‌های پژوهش حاضر همسو است که نتیجه گرفتند به کارگیری مداخلاتی نظیر توان بخشی شناختی، نقش مهمی در تفهیم عددی و توجه به محاسبات ریاضی دارد. در مجموع باید گفت به کارگیری آموزش‌های توان بخشی روان‌شناسی، تأثیری مثبت بر ادراک اعمال محاسبه عدد و روش صحیح محاسبه دارد؛ بنابراین از نوعی سردرگمی در محاسبه عددی نیز جلوگیری می‌کند.

در مجموع نتایج این مطالعه نشان داد کاربرد توان بخشی شناختی میزان فهم عددی، تولید عددی و محاسبه عددی را در بین دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی افزایش داده است. براساس یافته‌ها می‌توان نتیجه گرفت برنامه توان بخشی شناختی برای بهبود فهم، تولید و محاسبات عددی مؤثر بوده است و از آن می‌توان به عنوان بخشی از برنامه‌های توانمندسازی در عرصه تعلیم و تربیت استفاده کرد.

این پژوهش مانند پژوهش‌های دیگر در اجرا با محدودیت‌هایی روبه‌رو بوده است و نتایج آن باید در چارچوب محدودیت‌ها تفسیر شود. اولین محدودیت این پژوهش، در کنترل نبودن عوامل تأثیرگذار بر مداخله توان بخشی از جمله مسائل انگیزشی و تیپ‌های صبحی-عصری بود. دوم، در پژوهش حاضر گروه نمونه به دانش‌آموزان پسر مقطع ابتدایی محدود بوده است؛ بنابراین تعمیم یافته‌ها به سطوح سنی و گروه دختران و مقاطع تحصیلی دیگر باید با احتیاط صورت گیرد. با توجه به اینکه در این پژوهش از روش نمونه‌گیری در دسترس استفاده شده، تعمیم یافته‌ها باید با احتیاط انجام شود. شیوع کووید-۱۹ هم در انجام این پژوهش تأثیرگذار بوده است. در نتیجه در تعمیم یافته‌ها باید دقت لازم انجام پذیرد.

برای دستیابی به فعالیت‌های شاهد محور، طراحی و اجرای برنامه توان بخشی شناختی به منظور ارتقای توانایی‌های ریاضی (فهم عددی، تولید عددی و محاسبه عددی) دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی و سایر دانش‌آموزان دارای نارسایی‌های تحولی و همچنین انجام متغیرهای واسطه‌ای مثل زمینه‌های انگیزشی و تیپ‌های صبحی-عصری در توان بخشی شناختی پیشنهاد می‌شود. به لحاظ کاربردی، اجرای این پژوهش بر سایر متغیرهای روان‌شناختی از قبیل عملکردهای تحصیلی، انعطاف‌پذیری شناختی و حل مسئله در گروه‌های دارای اختلال یادگیری ویژه با آسیب ریاضی پیشنهاد می‌شود.

۵. ملاحظات اخلاقی

پژوهش حاضر با رعایت موازین اخلاقی شامل اخذ رضایت از والدین، شرکت‌کنندگان، حسن رفتار، محرمانه‌بودن اطلاعات، رازداری، ورود و خروج داوطلبانه شرکت‌کنندگان از پژوهش اجرا شد.

۶. سپاسگزاری

از تمامی دانش‌آموزان عزیز و خانواده‌های گرامی که در انجام این پژوهش مشارکت کردند و همچنین از ریاست محترم اداره آموزش و پرورش ناحیه ۱ و ۲ رشت، همچنین ریاست اداره استثنایی رشت که ما را در انجام این پژوهش یاری کردند، صمیمانه سپاسگزارم.

۷. مشارکت نویسندگان

این مقاله برگرفته از رساله دکتری ضرغام مهرگان فرد جیرنده است و نویسندگان دیگر به‌عنوان استاد راهنما و استاد مشاور راهنمایی و نظارت بر حسن انجام پژوهش را برعهده داشتند.

۸. تعارض منافع

این مقاله هیچ‌گونه پشتیبانی مالی نداشته است. همچنین تعارض منافع ندارد.

منابع

- آقاجانی، س.، مباحث، ن.، و صمدی فرد، ح. (۱۳۹۶). مقایسه نگرهداری ذهنی دانش‌آموزان با و بدون اختلال یادگیری خاص (نارسایی در ریاضی). *مجله ناتوانی‌های یادگیری*. ۴۶، ۳۹-۲۴. <https://doi.org/10.22098/jld.2017.554>
- آقایی ثابت، س.، س.، بنی‌جمالی، ش.، و دهشیری، غ. (۱۳۹۷). اثربخشی دو روش توان‌بخشی شناختی حافظه کاری کلامی و دیداری-فضایی بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی. *مجله کودکان استثنایی*. ۳(۱۸)، ۲۲-۵.
- <http://dorl.net/dor/20.1001.1.16826612.1397.18.2.9.8>
- اکبری فر، ح.، احمدی، ا.، فتح‌آبادی، ر.، و صالحی، ح. (۱۳۹۸). اثربخشی توان‌بخشی شناختی مغز بر سرعت پردازش اطلاعات و دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی در کودکان با اختلال یادگیری خاص. *فصلنامه علمی-پژوهشی عصب‌روان‌شناسی*. ۵(۴)، ۵۲-۴۱.
- <https://doi.org/10.30473/clpsy.2020.50696.1497>
- امانی، ا.، مظاهری، م.، نجاتی، و.، و شمسین، ب. (۱۳۹۶). تأثیر توان‌بخشی شناختی عملکردهای اجرایی بر افزایش سطح امیدواری نوجوانان نجات‌یافته از سرطان خون، یک کارآزمایی بالینی تصادفی. *دانشگاه علوم توان‌بخشی و سلامت اجتماعی (بایگانی توان‌بخشی)*. ۱۸(۱)، ۸۲-۷۳. <http://rehabilitationj.uswr.ac.ir/article-1-2004-fa.html>
- یمانان، س.، قمرانی، ا.، نادری، ف.، عسگری، پ.، و مهرابی‌زاده هنرمند، م. (۱۳۹۶). تدوین برنامه تقویت ریاضی براساس الگوی پاسخ به مداخله (RTI) و اثربخشی آن بر شناسایی دانش‌آموزان با ناتوانی خاص. *فصلنامه توانمندسازی کودکان استثنایی*. ۸(۲۳)، ۵۵-۴۷.
- https://www.ceciranj.ir/article_64788.html?lang=fa
- پرهون، ک.، علیزاده، ح.، حسن‌آبادی، ح.، و دستجردی کاظمی، م. (۱۳۹۸). تمایز شناختی کودکان اختلال یادگیری ویژه و مشکل یادگیری: نقش حافظه کاری، سرعت پردازش و حل مسئله. *مجله تازه‌های علوم شناختی*. ۳(۳)، ۳۰-۱۸. <https://icssjournal.ir/article-1-889-fa.html>
- جعفری، ا.، و احتشامی، م. (۱۳۹۸). اثربخشی بازی‌های شناختی-رفتاری در بهبود ادراک روابط فضایی و عملکرد ریاضی در دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی. *مجله روان‌شناسی شناختی*. ۷(۳)، ۸۹-۷۴.
- <http://dorl.net/dor/20.1001.1.23455780.1398.7.3.2.4>
- حبیبی کلپیر، ر.، و بهادری خسروشاهی، ج. (۱۳۹۸). اثربخشی توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای بر شناخت اجتماعی، کنترل مهارتی و اجتناب شناختی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی. *فصلنامه علمی-پژوهشی عصب‌روان‌شناسی*. ۵(۱۷)، ۱۰۸-۸۹.
- <https://doi.org/10.30473/clpsy.2019.45313.1426>
- رادفر، ف.، نجاتی، و.، و فتح‌آبادی، ج. (۱۳۹۴). تأثیر توان‌بخشی شناختی بر حافظه کاری و کلامی دانش‌آموزان نارساخوان در یک مطالعه موردی. *اندیشه و رفتار*. ۱۰(۴۰)، ۲۶-۱۷. https://jtbcp.roudehen.iau.ir/article_937.html?lang=fa
- ربیعی، ژ. (۱۳۸۷). بررسی کارکردهای اجرایی در کودکان مبتلا به بیش‌فعالی و نقص توجه، ناتوانی‌های یادگیری و کودکان بهنجار. *پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته روان‌شناسی عمومی*. دانشگاه محقق اردبیلی.
- <https://ganj.irandoc.ac.ir/viewer/8b9f60bb7c26d313d53227a8b6e69ed3?sample=1>
- رستمی، ح.، بساکی، ف.، ربیعی، م.، و عمرانی، ی. (۱۳۹۹). تحلیل و بررسی چپستی اختلال ریاضی در دوره ابتدایی و ارائه راهکارهای درمانی و آموزشی. *اولین کنفرانس علمی-پژوهشی روان‌شناسی، مشاوره، علوم تربیتی و علوم اجتماعی*. ۱۲ شهریور ۱۳۹۹، باکو، آذربایجان. <https://civilica.com/doc/1044305>
- شاه‌محمدی، م.، انتصار فومنی، غ.، ح.، حجازی، م.، و اسدزاده، ح. (۱۳۹۸). تأثیر برنامه آموزشی توان‌بخشی شناختی بر هوش غیرکلامی، توجه و تمرکز، و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی. *فصلنامه سلامت روان کودک*. ۶(۲)، ۱۰۶-۹۳.
- <http://childmentalhealth.ir/article-1-591-fa.html>

- مقصودلو، م.، نجاتی، و.، و فتح‌آبادی، ج. (۱۳۹۷). تأثیر بسته‌ترندهای مدیریتی شناختی کودکان (تمشک) بر ابعاد رفتاری عملکردهای اجرایی کودکان با علائم کمبود توجه و بیش‌فعالی. *مجله روان‌شناسی و روان‌پزشکی شناخت*. ۵(۴)، ۲۸-۱۴.
<http://dorl.net/dor/20.1001.1.25886657.1397.5.4.7.6>
- میری، ا.، و ملکی، ب. (۱۳۹۳). تأثیر آموزش راهبردهای شناختی بر کاهش اختلال یادگیری ریاضی در دانش‌آموزان پسر پایه دوم و سوم. *نشریه مطالعات آموزشی و آموزشگاهی*. ۳(۱)، ۱۲۷-۱۱۵.
<https://dorl.net/dor/20.1001.1.2423494.1393.3.1.5.1>
- نادری، ا.، و سیف‌نراقی، م. (۱۳۹۹). *ناتوانی‌های یادگیری: تاریخچه، تعریف، گروه‌بندی، مراحل تشخیصی، روش‌های آموزش و مثال‌های بالینی*. تهران: امیرکبیر.
- نجارزادگان، م.، نجاتی، و.، امیری، ن.، و شریفیان، م. (۱۳۹۴). تأثیر توان‌بخشی شناختی بر عملکردهای اجرایی (حافظه فعال و توجه) در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی. *مجله طب توان‌بخشی*. ۴(۲)، ۹۷-۱۰۸.
https://medrehab.sbmu.ac.ir/article_1100031.html
- نجاتی، و. (۱۳۹۶). *دستنامه جامع توان‌بخشی شناختی در اختلالات تحولی*. تهران: رشد فرهنگ.

References

- Aghaei Sabet, S. S., Banijamali, S. A., & Dehshiri, G. (2018). Effectiveness of cognitive rehabilitation of verbal and visuospatial working memory in improving the mathematical performance of students with dyscalculia. *Jouranl of Exeptional Children*, 18(2), 5-22. <http://joec.ir/article-1-724-en.html> (In Persian)
- Aghajani, S., Mobahat, N., & Samadifard, H. (2017). Comparing mental maintenance in students with and without learning specific disorder (deficiencies in math). *Journal of Learning Disabilities*, 6(4), 24-39. <https://doi.org/10.22098/jld.2017.554> (In Persian)
- Akbarifar, H., Ahmadi, A., Fathabadi, R., & Salehi, H. (2020). The Effectiveness of Brain Cognitive Rehabilitation on Information Processing Speed and psychological refractory period in Children with Specific Learning Disorders. *Neuropsychology*, 5(19), 41-52.
<https://doi.org/10.30473/clpsy.2020.50696.1497> (In Persian)
- Amani, O., Mazaheri, M. A., Nejati, V., Shamsian, B. S. (2017). Effect of Cognitive Rehabilitation on Executive Functions in Adolescent Survivors of Leukemia: A Randomized and Controlled Clinical Trial. *Journal of Rehabilitation*, 18(1), 73-82. <http://dx.doi.org/10.21859/jrehab-180173> (In Persian)
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (DSM-5®). American Psychiatric Pub. (5th ed). <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Azizi, A., Mirderikund, F., & Sephondi, M. A. (2017). Comparing the effect of cognitive rehabilitation training, neurofeedback and cognitive-behavioral play therapy on visual-motor perception in primary school students with special learning disorder. *Scientific-Research Quarterly of Neuropsychology*, 3(1), 103-118. <http://dx.doi.org/10.32598/bcn.11.4.1211.1> (In Persian)
- Banker, S. M., Pagliaccio, D., Ramphal, B., Thomas, L., Dranovsky, A., & Margolis, A. E. (2021). Altered structure and functional connectivity of the hippocampus are associated with social and mathematical difficulties in nonverbal learning disability. *Hippocampus*, 31(1), 79-88.
<https://doi.org/10.1002/hipo.23264>
- Barlett, C. P., Vowels, C. L., Shanteau, J., Crow, J., & Miller, T. (2009). The effect of violent and non-violent computer games on cognitive performance. *Computers in Human Behavior*, 25(1), 96-102.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2008.07.008>
- Bemana, S., Ghamarani, A., Naderi, F., Asgari, P., & Mehrabi, M. (2017). Compilation of Math reinforcement program based on response pattern to intervention (RTI) and its effectiveness on the identification of students with special math disabilities. *Empowering Exceptional Children*, 8(3),

- 47-55. https://www.ceciranj.ir/article_64788.html?lang=en (In Persian)
- Bouck, E. C., Jiyoon, P. & Kelly, S. (2020). Virtual manipulatives as assistive technology to support students with disabilities with mathematics. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 64(4), 281-289. <https://doi.org/10.1080/1045988X.2020.1762157>
- Connolly, A. J. (1998). *KeyMath-3 Diagnostic assessment*. London, United Kingdom: Pearson.
- Cuc, A. V., Locke, D. E. C., Duncan, N., Fields, J. A., Snyder, C. H., Hanna, S., Lunde, A., Smith, G. E., & Chandler, M. (2017). A pilot randomized trial of two cognitive rehabilitation interventions for mild cognitive impairment: caregiver outcomes. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 32(12), e180–e187. <https://doi.org/10.1002/gps.4689>
- Dahlin, I. (2013). Working memory training and the effect on mathematical achievement in children with attention deficits and special needs. *Journal of Education and Learning*, 2(1), 118-133. <https://doi.org/10.5539/jel.v2n1p118>
- De Luca, R., Portaro, S., Le Cause, M., De Domenico, C., Maggio, M. G., Cristina Ferrera, M., ... & Calabrò, R. S. (2020). Cognitive rehabilitation using immersive virtual reality at young age: A case report on traumatic brain injury. *Applied Neuropsychology: Child*, 9(3), 282-287. <https://doi.org/10.1080/21622965.2019.1576525>
- Faulkenberry, T., & Geye, T. (2014). The Cognitive Origins of Mathematics Learning Disability: A Review. *The Rehabilitation Professional*. 22(1), 9-16. <https://tomfaulkenberry.github.io/research/papers/rehab.pdf>
- Freilich, R., & Shechtman, Z. (2010). The contribution of art therapy to the social, Emotional, and Academic Adjustment of Children with Learning Disabilities. *The Art in Psychotherapy*, 37(2), 97-105. <https://doi.org/10.1016/j.aip.2010.02.003>
- Geary, D. C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 37(1), 4-15. <https://doi.org/10.1177/00222194040370010201>
- Geary, D. C. (2014). Learning disabilities in mathematics: Recent advances. In H. L. Swanson, K. R. Harris, & S. Graham (Eds.), *Handbook of learning disabilities* (pp. 239–255). The Guilford Press <https://psycnet.apa.org/record/2013-16874-013>
- Gilmore, C., Clayton, S., Cragg, L., McKeaveney, C., Simms, V., & Johnson, S. (2018). Understanding arithmetic concepts: The role of domain-specific and domain-general skills plus one. *Journal; Peer Reviewed Journal*, 13(9), e0201724. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201724>
- Grigorenko, E. L., Compton, D. L., Fuchs, L. S., Wagner, R. K., Willcutt, E. G., & Fletcher, J. M. (2020). Understanding, educating, and supporting children with specific learning disabilities: 50 years of science and practice. *American Psychologist*, 75(1), 37. <https://doi.org/10.1037/amp0000452>
- Guyer, B. L., & Friedman, M. P. (1975). Hemispheric processing and cognitive styles in learning-disabled and normal children. *Child Development*, 46(3), 658–668. <https://doi.org/10.2307/1128563>
- Habibi-Kaleybar, R., & Bahadori Khosroshahi, J. (2019). Effectiveness of computerized cognitive rehabilitation on social cognition, inhibitory control and cognitive avoidance of students with learning disabilities. *Neuropsychology*, 5(17), 89-108. <https://doi.org/10.30473/clpsy.2019.45313.1426> (In Persian)
- Jafari A., & Ehteshami, M., (2019). The Effectiveness of Cognitive- Behavioral Play Therapy on improve Mathematics Performance and Perception the Spatial Relationships among Students with Mathematics Learning Disability. *Journal of Cognitive Psychology*, 7(3), 74-89. <http://jcp.khu.ac.ir/article-1-3179-en.html> (In Persian)
- Kaplan, H., & Sadock, B. (2013). *Summary of psychiatry*. Vol. 3. Translated by: N. Pourafkari.

Tehran: Shahr Ab. (In Persian)

- Kianbakht, M., Naghel, S., Alidadi, F., Nejati, V., Kohandel, H., Ansarini, G., & Namdari, V. (2015). Effectiveness of Neurofeedback associated with cognitive rehabilitation therapy on children with Attention Defect Hyperactivity Disorder (ADHD). *The International Journal of Indian Psychology*, 2(4), 18-29. <https://oaji.net/articles/2015/1170-1435081452.pdf>
- Kishore, M. T., Maru, R., Seshadri, S. P., Kumar, D., Sagar, J. K. V., Jacob, P., & Murugappan, N. P. (2021). Specific learning disability in the context of current diagnostic systems and policies in India: Implications for assessment and certification. *Asian Journal of Psychiatry*, 55, 102506. <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2020.102506>
- Maghsudloo, M., Nejati, V., & Fathabadi, J. (2018). Effectiveness of tricks for cognitive management of children (TAMESHK) on behavioral dimensions of executive functions in children at risk for ADHD symptoms. *Shenakht Journal of Psychology and Psychiatry*, 5(4), 14-28. <http://dx.doi.org/10.29252/shenakht.5.4.14> (In Persian)
- Miri, A., & Maleki, B. (2014). The effect of cognitive strategy instruction on the reduction of mathematics learning disorder in second and third grade male students. *Educational and Scholastic studies*, 3(1), 115-127. https://pma.cfu.ac.ir/article_302.html?lang=en (In Persian)
- Mohammad Ismail, A., & Hooman, H. A. (2002). Adaptation and standardization of Iran's math test - K-Met. Tehran: Exceptional Education Organization of the country. (In Persian)
- Naderi, E., & Seif Naraghi, M. (2020). *Learning disabilities: Historical background, definition: classification, stages of diagnosis, educational methods and clinical cases*. Tehran: Amirkabir Pub. (In Persian)
- Najarzadegan, M., Nejati, V., Amiri, N., & Sharifian, M. (2015). Effect of cognitive rehabilitation on executive function (working memory and attention) in children with attention deficit hyperactivity disorder. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*, 4(2), 97-108. https://medrehab.sbmu.ac.ir/article_1100031.html?lang=en (In Persian)
- Nejati, V. (2017). *Comprehensive manual of cognitive rehabilitation in developmental disorders*. Tehran: The growth of culture. (In Persian)
- Nejati, V., Shahidi, S., Helmi, S. (2017). Enhancement of executive functions with cognitive rehabilitation in older adults. *Journal of Modern Rehabilitation*, 10(3), 120-127. <https://jmr.tums.ac.ir/index.php/jmr/article/view/40>
- Oldrati, V., Corti, C., Poggi, G., Borgatti, R., Urgesi, C., & Bardoni, A. (2020). Effectiveness of computerized cognitive training programs (cctp) with game-like features in children with or without neuropsychological disorders: A meta-analytic investigation. *Neuropsychology Review*, 30(1), 126-141. <https://doi.org/10.1007/s11065-020-09429-5>
- Owen, A. M., Hampshire, A., & Grahn, J. A. (2010). Puttinbrain training to the test nature. *Europe PMC Funders Group Journal*, 465(7299), 775-778. https://www.researchgate.net/publication/43227329_Putting_brain_training_to_test
- Parhoon, K., Alizadeh, H., Hassanabadi, H. R., & Dastjerdi Kazemi, M. (2019). Cognitive distinction of students with specific learning disorder versus students with learning problem: The roles of working memory, processing speed and problem solving. *Advances in Cognitive Sciences*, 21(3), 18-30. <http://dx.doi.org/10.30699/icss.21.3.18> (In Persian)
- Radfar, F., Nejati, V., & Fathabadi, J. (2016). The impact of cognitive rehabilitation on working memory and verbal fluency in dyslexic students (a single case study). *Thoughts and Behavior in Clinical Psychology*, 11(40), 17-26. https://jtbcp.roudehen.iau.ir/article_937.html?lang=en (In Persian)
- Raven, J., & Raven, J. (Eds.). (2008). *Uses and abuses of intelligence: studies advancing spearman and raven's quest for non-arbitrary metrics*. Unionville, New York: Royal Fireworks Press;

- Edinburgh, Scotland: Competency Motivation Project; Budapest, Hungary: EDGE 2000; Cluj Napoca, Romania: Romanian Psychological Testing Services SRL.
<http://www.johnraven.co.uk/pubs/books/books.html>
- Rostami, H., Basaki, F., Rafiei, M., & Omrani, Y. (2019). *Analyzing and investigating what math disorder is in elementary school and providing therapeutic and educational solutions*. The first scientific research conference on psychology, counseling, educational sciences and social sciences. September 12, 2019, Baku, Azerbaijan. <https://civilica.com/doc/1044305/> (In Persian)
- Schulte-Körne, G. (2014). Specific learning disabilities-from DSM-IV to DSM-5. *Zeitschrift für Kinder-und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 42(5), 369-372. <https://doi.org/10.1024/1422-4917/a000312>
- Seyyed Abbaszadeh, M. A. (2004). Investigating the relationship between intelligence and academic achievement of third grade primary school students in Ardabil gifted schools, master's thesis in educational management, Ardabil Management and Planning Organization. (In Persian)
- Shahmohamadi, M., Entesarfooni, G., Hejazi, M., & Asadzadeh, H. (2019). The impact of cognitive rehabilitation training program on non-verbal intelligence, attention and concentration, and academic performance of students with dyscalculia. *Journal of Child Mental Health*, 6(2), 93-106. <http://dx.doi.org/10.29252/jcmh.6.2.9> (In Persian)
- Shalev, R. S, Manor, O., & Gross-Tsur, V. (2005). Developmental dyscalculia: a prospective six-year follow-up. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47(2), 121-125. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2005.tb01100.x>
- Soares, N., Evans, T., & Patel, D. R (2018). Specific learning disability in mathematics: A comprehensive review. *Translational Pediatrics*, 7(1), 48-62. <https://doi.org/10.21037/tp.2017.08.03c>
- Stievano, P., Cammisuli, D. M., Michetti, S., Ceccolin, C., & Anobile, G. (2018). Cognitive processes underlying arithmetical skills in primary school: The role of fluency, handwriting, number line and number acuity. *Neuropsychological Trends*, 23, 115-138. <https://psycnet.apa.org/doi/10.7358/neur-2018-023-camm>
- Tahmasabi, A. (2016). The effectiveness of cognitive rehabilitation with "Aram" package on improving executive functions in the elderly with cognitive impairment. Master's thesis in general psychology. Faculty of Psychology and Educational Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran. <https://ensani.ir/file/download/article/1610779906-10087-21-4> (In Persian)
- Van Luit, J., & Toll, S. (2018). Associative Cognitive Factors of Math Problems in Students Diagnosed with Developmental Dyscalculia. *Frontiers in Psychology*, 9, 1907. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01907>
- VanDerHeyden, A. M. (2010). Determining early mathematical risk: Ideas for extending the research. *School Psychology Review*, 39(2), 196-202. <https://doi.org/10.1080/02796015.2010.12087773>