

اثربخشی توان‌بخشی شناختی بر کارکردهای اجرایی (حافظه‌ی کاری و توجه) و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی

محمد نریمانی^۱ و اسماعیل سلیمانی^۲

چکیده

هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی اثربخشی توان‌بخشی شناختی بر کارکردهای اجرایی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی است. برای وصول به این هدف، از بین جامعه‌ی آماری که شامل کلیه‌ی دانش‌آموزان مبتلابه اختلال یادگیری ریاضی پایه‌ی چهارم، پنجم و ششم ابتدایی مدرسه اختلالات یادگیری ویژه‌ی شهر اردبیل در سال تحصیلی ۹۲-۱۳۹۱ می‌باشد، ۳۲ دانش‌آموز مبتلابه اختلال یادگیری ریاضی از میان جامعه‌ی آماری به صورت نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند. ابزارهای مورد استفاده در پژوهش حاضر شامل پرسش‌نامه محقق‌ساخته، آزمون هوشی ریون، آزمون ریاضی کی‌مت، آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی شلو، مقیاس حافظه‌ی عددی و کسلر، آزمون عملکرد پیوسته (CPT) بودند. ضمن آن‌که روش تحقیق پژوهش حاضر یک مطالعه‌ی آزمایشی با کارآزمایی بالینی است که با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه گواه انجام شد، داده‌های گردآوری شده با استفاده از آزمون تحلیل واریانس چند متغیری (MANOVA) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج پژوهش نشان داد که بین دو گروه دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی و گروه کنترل در حافظه‌ی کاری، نگهداری توجه و پیشرفت تحصیلی تفاوت معناداری وجود دارد. بدین معنی که حافظه‌ی کاری، نگهداری توجه و پیشرفت تحصیلی در گروه آزمایش بعد از آموزش توان‌بخشی شناختی افزایش یافته است. می‌توان نتیجه گرفت که از مداخله توان‌بخشی شناختی می‌توان برای بهبود کارکردهای اجرایی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: کارکردهای اجرایی، پیشرفت تحصیلی، اختلال یادگیری ریاضی

۱. استاد گروه روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی (narimani@uma.ac.ir)

۲. دانشجوی دکتری تخصصی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، اردبیل، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۹/۶

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۱۱/۸

مقدمه

اختلالات یادگیری^۱ مهم‌ترین علت عملکرد ضعیف تحصیلی محسوب می‌شوند و هر ساله تعداد زیادی از دانش‌آموزان به این علت در فراگیری مطالب درسی دچار مشکل می‌شوند (احمدی، ستوده و حبیبی، ۱۳۹۱). معمولاً این دانش‌آموزان از هوش متوسط یا بالاتر برخوردارند ولی در شرایط تقریباً یکسان آموزشی نسبت به دانش‌آموزان دیگر عملکرد تحصیلی ضعیف‌تری نشان می‌دهند و علیرغم قرار داشتن در محیط آموزشی مناسب و نیز فقدان ضایعات بیولوژیک بارز و عدم مشکلات اجتماعی و روانی حاد، با داشتن هوش متوسط قادر به یادگیری در زمینه‌های خاصی (خواندن، نوشتن، محاسبه) نمی‌باشند (کاراند، ماهاجان و کالکارنی^۲، ۲۰۰۹).

در جدیدترین مطالعه موگاسیل، پاتیل، پاتیل و موگاسیل^۳ (۲۰۱۱) با بررسی کودکان ۸ تا ۱۱ ساله‌ی هندی میزان شیوع کلی اختلالات یادگیری را ۱۵/۱۷ درصد و شیوع اختلالات نگارش، خواندن و ریاضیات را به ترتیب ۱۲/۵، ۱۱/۲ و ۱۰/۵ گزارش داده‌اند. همچنین مهین دوست (۲۰۱۱) با مطالعه ۶۰۰ دانش‌آموز پایه‌های سوم، چهارم و پنجم ابتدایی در شهر ایلام، نرخ شیوع اختلالات یادگیری را ۱۱/۴ درصد بیان می‌کند (به نقل از باباپور، پورشریفی، هاشمی و احمدی، ۱۳۹۱).

از میان تمامی مشکلات یادگیری، مشکلات ریاضی از اهمیت بیشتری برخوردار است (گریف دیون^۴، ۲۰۰۶؛ به نقل از خسروی، ۱۳۹۰). در واقع اصطلاح اختلال یادگیری همواره در ادبیات مربوط به مشکلات ریاضی مطرح بوده است. بنابراین، عجیب نیست که اختلالات یادگیری به کرات به عنوان یکی از عوامل مهم اثرگذار بر عملکرد و یادگیری ریاضی معرفی شده است (مازکو و تامپسون^۵، ۲۰۰۵). انجمن روان‌پزشکی آمریکا^۱ در سال ۲۰۰۰، تخمین زده است که ۱

-
- 1 . learning disorders
 2. Karande, Mahajan & Kulkarni
 3. Mogasale, Patil, Patil & Mogasale
 - 4 . Griggf dion
 5. Mazz Cco & Thompson

درصد کودکان دبستانی دارای اختلال در درس ریاضی هستند (ترجمه نیک‌خو و آوادیس یانس، ۱۳۸۱). خبرنامه‌ی اختلالات یادگیری مینه سوتا^۲ (۲۰۰۵)، اذعان می‌دارد که ۶ درصد از بچه‌های مدرسه رو مشکلات ریاضی را تجربه می‌کنند. میکائلسون^۳ (۲۰۰۷) نیز برآورد کرده است که ۸ - ۵ درصد از کودکان ۱۴-۶ ساله دارای اختلال در درس ریاضی هستند .

مهم‌ترین ویژگی کودکان دارای اختلال ریاضی اشکال در فراگیری و یادآوری مفاهیم ریاضی و ویژگی دوم آن‌ها دشواری در انجام محاسبات، راهبردهای نارسا در حل مسئله، زمان طولانی در کشف راه حل و میزان بالای خطا در انجام محاسبات ریاضی است (گیری^۴، ۲۰۰۴). مطالعات مختلف سه عامل خصوصیات کودکان، جنبه‌های خانوادگی و محیط اجتماعی را به‌عنوان عوامل اصلی تأثیرگذار در شکل‌گیری اختلالات کودکان نشان داده‌اند (ماستن و گارمزی^۵، ۱۹۸۵؛ ورنر و اسمیت^۶، ۱۹۹۲؛ ماریژن و کاسدن^۷، ۱۹۹۷؛ هیمن و برگر^۸، ۲۰۰۸؛ به نقل از خرمایی، عباسی و رجبی، ۱۳۹۰). از بین این عوامل، پرداختن به خصوصیات کودکان (عوامل درون‌فردی) حائز اهمیت است که عوامل انگیزشی و شناختی از جمله عوامل درون‌فردی مؤثر بر یادگیری هستند (لینن برینک و پتريچ، ۲۰۰۲؛ به نقل از محسن‌پور، حجازی و کیامنش، ۱۳۸۶). کارکردهای اجرایی یکی از متغیرهای فردی محسوب می‌شود.

کارکردهای اجرایی، کارکردهای عالی شناختی^۹ و فراشناختی هستند که مجموعه‌ای از توانایی‌های عالی، بازداری^{۱۰}، خودآغازی گری^{۱۱}، برنامه ریزی راهبردی، انعطاف شناختی و کنترل

- 1 . American Manual Diagnostic Of Mental Disorder
- 2 . Net News , LDA Of Minnesota
- 3 . Michaelson
- 4 . Geary
- 5 . Masten & Garmezy
- 6 . Werner & Smith
- 7 . Morrison & Cosden
- 8 . Heiman & Berger
- 9 . metacognitive
- 10 . inhibition
- 11 . self- initiation

تکانه را به انجام می‌رسانند. در واقع، کارکردهایی همچون سازمان دهی، تصمیم‌گیری، حافظه‌ی کاری،^۱ کنترل حرکتی، احساس و ادراک زمان،^۲ پیش‌بینی آینده، بازسازی،^۳ زبان درونی و حل مساله را می‌توان از جمله مهم‌ترین کارکردهای اجرایی عصب‌شناختی دانست که در زندگی و انجام تکالیف یادگیری و کنش‌های هوشی به انسان کمک می‌کند (بارکلی،^۴ ۱۹۹۸). کارکردهای اجرایی عصبی - شناختی^۵ ساختارهای مهمی هستند که با فرآیندهای روان‌شناختی مسئول کنترل هوشیاری و تفکر در عمل مرتبط می‌باشند.

از جمله حوزه‌های مرتبط با اختلال کارکردهای اجرایی، مشکلات حافظه است. در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری شواهدی از حافظه‌ی کاری در انتقال و انطباق ناحیه کاری حافظه‌ی دیداری - فضایی نشان دادند و این نقص در بروز مشکلات ریاضی، در گفتن زمان و حساب تقریبی و همچنین، در بروز اختلال در خواندن، ضعف در حافظه‌ی کوتاه مدت کلامی و سرعت پردازش بروز می‌کند (جنکس و لیشات،^۶ ۲۰۰۹). این اختلالات پایه‌ی عصب‌شناختی و روندی تحولی دارد که پیش از دبستان شروع می‌شود و تا بزرگ‌سالی ادامه پیدا می‌کند (گارتلند و استروس مندر،^۷ ۲۰۰۷). یکی از دلایل عمده‌ی نقص دانش‌آموزان ناتوان در ریاضی، در تکالیف مربوط به حافظه این است که برعکس همتایان طبیعی خود از راهبردها استفاده نمی‌کنند (احدی، کاکاوند، ۱۳۸۸). حافظه به‌ویژه حافظه‌ی کاری نیز به عنوان یکی از عوامل مهم در امر یادگیری است (ماسورا،^۸ ۲۰۰۶)، به‌طوری‌که اختلال در کارکردهای حافظه (مثلاً، نقص در حافظه‌ی کوتاه مدت و حافظه‌ی کاری و نقص خفیف در رمزگردانی و راهبردهای شناختی و فراشناختی) از

-
1. working memory
 2. time sensation and perceptin
 3. reconstruction
 4. barkley
 5. neuro cognitive executive functions
 6. Jenkesh & Lyshate
 7. Gartland & Strosnider
 - 8 . Masoura

ویژگی‌های مهم دیگر کودکان دارای ناتوانی یادگیری است (لرنر، ۲۰۰۳؛ تارویان، نیکلسن و فاوست، ۲۰۰۷) و به همین دلیل نیز در مورد حافظه‌ی این کودکان تحقیقات بسیاری شده است، هرچند این تحقیقات هنوز به یک دیدگاه جامع نرسیده‌اند (کجباف، لاهیجانیان و عابدی، ۱۳۸۹). بال و اسکریریف^۱ (۲۰۰۱) نشان داده‌اند که کودکانی که ریاضیات آن‌ها ضعیف است در کارکردهای اجرایی از جمله حفظ اطلاعات در حافظه‌ی کاری دچار مشکلات زیادی هستند. هالاها (۱۹۷۲) و تورگسن^۲ (۱۹۸۰) بیان می‌کنند کودکانی که دچار اختلالات یادگیری هستند در حافظه‌ی شنوایی و بینایی خود نقایصی دارند. علی‌زاده و سلطانی (۲۰۰۳) دریافتند که دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضیات و نارساخوان در کارکردهای بازداری تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی و سازماندهی ضعیف‌تر از دانش‌آموزان بدون اختلال ریاضیات هستند. ضعف انعطاف‌پذیری یا در جا ماندگی با توانایی ریاضیات رابطه‌ی معکوس دارد (بول و سریف^۳، ۲۰۰۱) براساس مطالعات لاری سیدمن^۴ (۲۰۰۱) کودکانی که به طور همزمان به اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی و هم ناتوانی یادگیری داشتند در هر دو زمینه کارکردهای اجرایی و غیراجرایی بیشتر آسیب‌پذیر بودند، خصوصاً ناتوانی در عملیات حساب در گروه ناتوان در ریاضی به علت نقص زیاد در کارکرد اجرایی آن‌ها است. مجموع نتایج نشان می‌دهد که کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی و هم ناتوانی یادگیری نسبت به کودکان به‌هنجار در هر دو زمینه کارکردهای اجرایی و غیر اجرایی بیشتر آسیب‌پذیر بودند (در تاج و عاصمی، ۱۳۹۱).

حوزه دیگر مرتبط با اختلال کارکردهای اجرایی، مشکلات توجه می‌باشد. میزان توجه یادگیرندگان به موضوع درس از عوامل اصلی در امر آموزش و یادگیری است، به طوری که بندورا تأکید می‌کند که مرحله ابتدایی هر یادگیری با توجه آغاز می‌شود و اگر توجه کافی نباشد،

1. Bull & Scerif
2. Torgeson
3. Buul & Scerif
4. Larry J. Seidman

یادگیری فرد خدشه‌دار می‌گردد (هارتمن و هانفالوی^۱، ۲۰۰۲). توجه یکی از مهم‌ترین فعالیت‌های عالی ذهن است و به تنهایی یکی از جنبه‌های اصلی ساختار شناختی است که در ساختار هوش، حافظه و ادراک نیز نقش مهمی دارد. نارسایی توجه یکی از هسته‌های اصلی ناتوانی‌های یادگیری است (دوپال^۲ و همکاران، ۲۰۰۱؛ سیدمن^۳، ۲۰۰۶؛ سوانسون و ژرمن^۴، ۲۰۰۶). پژوهش‌ها نشان داده‌اند کودکان دارای اختلال یادگیری نسبت به کودکان به‌هنگار در جستجوی دیداری^۵ عملکرد ضعیف‌تری دارند. حتی بعضی از یافته‌ها نشان می‌دهد نارسایی توجه در این افراد تا سنین بزرگ‌سالی نیز ادامه دارد (ماسون^۶ و همکاران، ۲۰۰۳؛ لاندل و ویلبرگر^۷، ۲۰۱۰). مطالعه استر^۸ (۲۰۰۴) بر روی ۸ نفر نوجوان مبتلابه ناتوانی‌های یادگیری و ۸ نفر نوجوان عادی همگن نشان داد که افراد دارای ناتوانی‌های یادگیری در توجه بصری انتخابی^۹، تغییر توجه^{۱۰}، و توجه پایدار^{۱۱} از عملکرد ضعیف‌تری برخوردار هستند و تفاوت دو گروه معنادار بود ($P < 0.01$). گارسیا، پیرا و فوکودا^{۱۲} (۲۰۰۷) نشان دادند که توانایی توجه شنیداری انتخابی کودکان مبتلابه LD، در مقایسه با کودکان به‌هنگار کاهش نشان می‌دهد. تحقیقات داخلی در این زمینه محدود بوده است. امیریانی، طاهایی و کمالی (۱۳۹۰) نشان دادند که در توجه شنیداری تقسیم شده^{۱۳}، دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری عملکرد ضعیف‌تری در مقایسه با دانش‌آموزان عادی دارند درحالی‌که در توجه

- 1 . Hartman & Hunfalvay
- 2 . Dupal
- 3 . Seidman
- 4 . Jerman
- 5 . visual seeking
- 6 . Mason
- 7 . Landerl & Willburger
- 8 . Sterr
- 9 . visual selective attention
- 10 . attentional switching
- 11 . sustained attention
- 12 . Garsia Pereira & Fukuda
- 13 . divided auditory attention

شنیداری انتخابی تفاوتی به دست نیامد. پژوهش‌های دیگر هم نشان داده‌اند که بین ناتوانی‌های یادگیری و توجه ارتباط معناداری وجود دارد (عابدی، ملک پور، مولوی، عریضی سامانی، امیری، ۱۳۸۷ و دادستان، ۱۳۸۹).

دومین متغیر وابسته پژوهش حاضر پیشرفت تحصیلی در دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی است. همان طوری که اشاره شد یکی از مهم ترین انواع ناتوانی‌های یادگیری، اختلال در حساب و ریاضی می‌باشد. حساب را زبان همگانی نامیده‌اند. حساب زبان نمادینی است که بشر را قادر می‌سازد درباره‌ی امور کمی بیندیشد، آن‌ها را ثبت کند و اندیشه‌ها و مناسبات فی مابین کمیت‌ها را به هم ارتباط دهد (فریاد و رخشان، ۱۳۷۹). در عصر حاضر تعلیم و تربیت و به طور کلی تحصیل بخش مهمی از زندگی افراد را تشکیل می‌دهد، علاوه بر این، کیفیت و کمیّت این تحصیل نیز نقش مهمی را در آینده‌ی افراد ایفا می‌کند. بر این اساس نزدیک به یک قرن است که روان‌شناسان به صورت گسترده در تلاش برای شناسایی عوامل پیش بینی کننده پیشرفت تحصیلی می‌باشند. در جوامع مختلف نیز گروه‌های تخصصی و روان‌شناسی همواره به بررسی جوانب مختلف تحصیل و شناسایی عوامل مؤثر بر آن تأکید کرده‌اند (لانس بری، استیل، لاولند و گیسون^۱، ۲۰۰۴). زیرا نه تنها دانش‌آموزان و خانواده آن‌ها، بلکه جامعه نیز هزینه‌های زیادی را در جهت تحصیل دانش‌آموزان در مقاطع مختلف تحصیل صرف می‌کند، بنابراین دست یافتن به نتایج مثبت در زمینه‌ی تحصیل (با شناسایی و کنترل عوامل تأثیر گذار بر پیشرفت تحصیلی) می‌تواند منجر به پیشرفت همه جانبه دانش‌آموزان و جامعه گردد.

گرچه در نوشته‌های تخصصی، به مشکلات حساب و چگونگی درمان آن‌ها توجه اندکی می‌شود، شمار وسیعی از کودکان و نوجوانان مدارس ما، همچنان در درس حساب با مشکل روبرو هستند. لذا موضوعی که پس از تشخیص این نوع ناتوانی مهم است به کار بستن اقدامات درمانی به موقع و مناسب جهت بهبود مشکلات این دانش‌آموزان و جلوگیری از آسیب‌های بعدی است. در

1. Lounsbury, steel, Loveland & Gibson

صورت عدم درمان، این افراد در جامعه با مشکلات زیادی مواجه خواهند شد. تابه‌حال پژوهش‌های زیادی اثربخشی مداخلات درمانی متعددی را از جمله بازی درمانی، آموزش کارکردهای اجرایی، آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی، درمان شناختی و رفتاری و غیره با توجه به علایم بالینی این دانش‌آموزان مورد بررسی قرار داده‌اند. یکی از مداخلات آموزشی، توان‌بخشی شناختی می‌باشد.

توان‌بخش شناختی را می‌توان در واقع نوعی تجربه یادگیری دانست که در مقایسه با بازآموزی شناختی حوزه‌ی گسترده‌تری را شامل می‌شود. بازآموزی شناختی تلاشی است به منظور بهبود نقایص کارکردهای شناختی، ولی در توان‌بخش شناختی هدف انطباق کارکردی در فعالیت‌های زندگی روزمره نیز می‌باشد (پریگا^۱، ۱۹۹۹). توان‌بخش شناختی که اصطلاحاً ترمیم شناختی نیز نامیده می‌شود. روش درمانی است که هدف اصلی آن بهبود نقایص و عملکردهای شناختی بیمار از قبیل حافظه، عملکرد اجرایی، درک اجتماعی، تمرکز و گوش به زنگی (توجه) است. توان‌بخش شناختی با شناخت درمانی تفاوت اساسی دارد چرا که در شناخت درمانی هدف تعدیل و بازسازی افکار و باورهای غلط و نادرست است (هرز و مردر^۲، ۲۰۰۲). به نقل از دولت‌شاهی، (۱۳۸۳). ترمیم شناختی اصطلاحی است که در توصیف روش‌های مختلف آموزش «مهارت فکر کردن» به کار برده می‌شود. از یک منظر این روش توان‌بخشی و درمانی مشابه درمان رفتاری-شناختی و سایر روش‌های است که برای درمان بیماران پسکیوتیک روی آموزش مهارت فکر کردن تمرکز دارند ولی با توجه به این که در این روش توان‌بخش، مواد و محتوای آموزش وابسته به دیدگاه‌های شخصی نیست و از نظر عاطفی تا حدودی خنثی است و محتوای عاطفی در رویکردهای اصلی درمان جایی ندارد، از آن‌ها متمایز می‌گردد. درمان به روش توان‌بخشی

1. Priga
2. Herz & Marder

شناختی از این نظر که صرفاً و عمدتاً روی توانایی‌های شناختی تمرکز دارد، یک نوع درمان ویژه و منحصر به فرد است (ویکز و گیگ، ۲۰۰۱؛ به نقل از دولت‌شاهی، ۱۳۸۳).

تحقیقاتی در این زمینه انجام شده است که از آن جمله می‌توان به نتایج تحقیق کلینبرگ، کسلر و لاکایو^۱ (۲۰۱۱) با عنوان بررسی مقدماتی برنامه بازتوانی شناختی آنلاین برای مهارت‌های کارکردهای اجرایی در بچه‌هایی که سرطان مرتبط با آسیب مغزی داشتند، اشاره نمود. نتایج پژوهش نشان داد که برنامه‌ی بازتوانی شناختی رایانه‌ای به طور قابل توجهی سرعت پردازش، انعطاف پذیری شناختی، نمرات حافظه‌ی اخباری کلامی و بینایی را افزایش داده و همچنین بر روی افزایش کاربیت کرتکس پیش-پیشانی نقش قابل توجهی داشته است. میلتون^۲ (۲۰۱۰) پژوهشی را با عنوان تأثیرات برنامه‌ی رایانه‌ای آموزش حافظه‌ی کاری بر روی توجه، حافظه‌ی کاری را در نوجوانانی که مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی و ناتوانی‌های یادگیری بودند انجام داد. هدف اولیه‌ی این پژوهش این بود که آموزش رایانه‌ای حافظه‌ی کاری می‌تواند به دانش‌آموزانی که دارای مشکلات توجه و یادگیری هستند کمک کند و هدف دیگر این است که این برنامه رایانه‌ای می‌تواند تمرکز را افزایش دهد. نمونه‌ی این پژوهش شامل ۱۵ کودک مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی و ۱۵ نفر مبتلا به ناتوانی‌های یادگیری می‌باشد. روش پژوهش بدین صورت است که دو گروه را به مدت ۶ ماه توسط نرم افزار رایانه‌ای آموزش حافظه‌ی کاری آموزش دادند، نتایج پژوهش نشان داد که این نرم افزار آموزشی بر روی انعطاف پذیری شناختی و حافظه‌ی کاری تأثیر قابل توجهی داشت. دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی دارای مشکلاتی نظیر مشکل در حافظه‌ی شنیداری و دیداری، حفظ توجه، بازداری تکانه‌ها، هماهنگی حرکتی، ادراک و تمیز شنیداری و دیداری، ضعف انگیزش، ضعف در تعمیم و سازماندهی، ضعف در حافظه‌ی کاری،

1. Kesler & Lacayo

2. Milton

حواس‌پرتی، ضعف در ادراک نقش از زمینه، پردازش اطلاعات، هماهنگی دیداری حرکتی، سبک یادگیری و بی‌قراری و بیش‌فعالی می‌باشند (لرنر^۱، ۲۰۰۳؛ تارویان، نیکلسن و فاوست^۲، ۲۰۰۷).

لذا با توجه به نتایج مطالعات فوق‌مبنی بر این‌که در دانش‌آموزان مبتلابه اختلال یادگیری ریاضی، اختلالات کارکردهای اجرایی (حافظه‌ی کاری، توجه انتخابی، نگهداری توجه) شایع است و چون مشکل در کارکردهای اجرایی به‌عنوان یک اختلال اساسی در فرآیند یادگیری ریاضی محسوب می‌شود، لذا سؤال اصلی پژوهش حاضر این است که آیا توان‌بخشی شناختی می‌تواند در بهبود کارکردهای اجرایی (حافظه‌ی کاری و توجه) و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی مؤثر باشد؟

روش

از آن‌جایی که هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی اثربخشی توان‌بخشی شناختی در بهبود کارکردهای اجرایی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی می‌باشد، روش پژوهش یک مطالعه‌ی آزمایشی با کار آزمایشی بالینی است که با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه گواه انجام شد. در این پژوهش توان‌بخشی شناختی به‌عنوان متغیر مستقل محسوب می‌شود و کارکردهای اجرایی و پیشرفت تحصیلی به‌عنوان متغیر وابسته و جنسیت نیز به‌عنوان متغیر کنترل در نظر گرفته شده است.

نوع انتخاب	پیش‌آزمون	مداخله	پس‌آزمون	مداخله / آموزش روان‌شناختی
R	T ₁	X ₁	T ₂	گروه مداخله توان‌بخشی شناختی
R	T ₃	-	T ₄	پلاسیبو

1 . Lerner

2 . Taroyan, Nicolson and Fawcett

جامعه‌ی آماری، نمونه و روش نمونه‌گیری: جامعه‌ی آماری پژوهش حاضر شامل

کلیه‌ی دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی پایه‌ی چهارم، پنجم و ششم ابتدایی مدرسه اختلالات یادگیری ویژه‌ی شهر اردبیل در سال تحصیلی ۹۲-۱۳۹۱ بود (N=۲۱۱).

نمونه‌ی این پژوهش شامل ۳۲ دانش‌آموز مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی بود که از میان جامعه‌ی آماری به صورت نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شد. لازم به ذکر است که حجم نمونه در تحقیقات آزمایشی برای هر زیر گروه حداقل ۱۵ نفر کفایت می‌کند (کوهن، مانیون و موریتون، ۲۰۰۷)، اما در پژوهش حاضر، به دلیل احتمال افت آزمودنی‌ها (به دلایل مختلف) و افزایش اعتبار بیرونی تحقیق برای هر گروه ۱۶ دانش‌آموز مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی در نظر گرفته شد که در گروه کنترل یک دانش‌آموز به دلیل قطع ارتباط با مدرسه در پس‌آزمون شرکت نداشت. بنابراین گروه کنترل ۱۵ نفر بود.

پرسش‌نامه محقق ساخته: این پرسش‌نامه شامل برخی اطلاعات دموگرافیک نظیر سن، پایه

تحصیلی، میزان درآمد خانواده، معدل سال / ترم قبل، مصرف دارو و غیره بود.

آزمون هوشی ریون: این آزمون توسط ریون (۱۹۶۲) به نقل از سید عباس زاده، گنجی و

شیرزاد، (۱۳۸۲) در انگلستان برای اندازه‌گیری هوش در گروه سنی ۹ تا ۱۸ سال ساخته شده است و دارای ۶۰ آیتم (۵ سری ۱۲ تایی) می‌باشد. ضریب همسانی درونی این آزمون با میانگین ۰/۹۰ و ضریب پایایی بازآزمایی با میانگین ۰/۸۲ به دست آمده است. همبستگی این آزمون با آزمون‌های هوشی و کسلر، استنفورد-بینه، مازهای پروتیوس و آدمک گودیناف در دامنه‌ای از ۰/۴۰ تا ۰/۷۵ برآورد است. میزان همبستگی آن با آزمون‌های غیر کلامی بیشتر گزارش شده است. در این پژوهش ملاک انتخاب افراد نمره هوش بهر ۹۰ و به بالا بوده است.

آزمون ریاضی کی‌مت: آزمون ریاضی کی‌مت توسط کنولی هنجاریابی شده است. این

آزمون به منظور تعیین نقاط قوت و ضعف دانش‌آموزان در حوزه‌های مختلف ریاضی به کار می‌-

رود. ضریب پایایی این آزمون با استفاده از روش آلفای کرونباخ برابر با $0/80$ به دست آمده است (اسماعیلی و هومن، ۱۳۸۱). از این آزمون به منظور شناسایی دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی استفاده شده است.

مجموعه‌ی آزمون استاندارد شده حساب یا آزمون پیشرفت تحصیلی و تشخیصی ریاضی شلو^۱:

این آزمون توسط شلو، مانور، و گراس تسور^۲ (۱۹۹۳) بر اساس مدل پردازش عددی مک کلو سکی، کارامازا و باسیلی^۳ (۱۹۸۵) ساخته شده است و به‌طور وسیعی برای تشخیص اختلال ریاضی استفاده شده است و شامل سه بخش است: بخش اول فهم عددی است که دارای ۸ خرده آزمون 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 می‌باشد. بخش دوم در مورد تولید عددی است و دارای خرده آزمون‌هایی برای جمع، تفریق، ضرب و تقسیم ساده و تک رقمی است. بخش سوم در مورد محاسبه عددی است و شامل خرده آزمون‌هایی برای محاسبات چند رقمی برای جمع، تفریق، ضرب و تقسیم می‌باشد. همچنین همه خرده آزمون‌ها در هر سه بخش دارای ۵ سؤال می‌باشد و جمع کل نمرات این آزمون ۱۰۰ است و یک آزمون گروه مرجع است. پایایی این آزمون بر روی نمونه ۷۰۳ نفری $0/92$ به دست آمد (شلو، ۱۹۹۳). این آزمون در ایران توسط برهمند، نریمانی و امانی (۱۳۸۵) در مطالعه‌ای با عنوان «شیوع اختلال حساب نارسایی در دانش‌آموزان دبستانی شهر اردبیل» استفاده شده است و ضریب پایایی آن با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ $0/95$ گزارش شده است.

مقیاس حافظه‌ی عددی و کسلر (فراخنای ارقام): فراخنای ارقام یک آزمون حافظه‌ی

کوتاه مدت به شمار می‌رود. در این آزمون، فهرست‌هایی از ۳ تا ۹ رقم به طور شفاهی ارائه

1 . set of standardized test of mathematics or Shalev's academic achievement & diagnostic test of calculation

2 . Shalev, Manor & Gross-Tsur

3 . McCloskey, Caramazza & Basili

می‌شوند و آزمودنی باید آن‌ها را از حفظ بازگو کند. در بخش دوم این آزمون، آزمودنی باید ارقامی را که می‌شوند (۲ تا ۸ رقم) به طور معکوس بازگو کند (آناستازی، ۱۹۷۶؛ ترجمه‌ی برهانی، ۱۳۶۱). گاهی هنگامی که آزمودنی می‌خواهد رقم فعلی را بیان کند، رقم قبلی را فراموش می‌کند. هرچند ارقام مستقیم تکلیفی آسان‌تر و سراسرتر است و مستلزم حافظه‌ی طوطی وار می‌باشد، ارقام وارونه پیچیده‌تر است. آزمایش شونده معمولاً باید اطلاعات را برای مدت بیشتری در حافظه نگه دارد و همچنین، پیش از بیان مجدد، باید ترتیب آن‌ها را تغییر دهد. به این ترتیب، عملکرد خوب در ارقام وارونه احتمالاً توانایی شخص را در انعطاف پذیری، تمرکز و شکیبایی در برابر فشار روانی منعکس می‌سازد. همچنین، نمره‌ی بالا در تکرار ارقام وارونه ممکن است به توانایی ساختن، نگهداری و واریسی تصویرهای ذهنی دیداری که از محرک‌های شنیداری ساخته شده است، مربوط باشد.

ضرایب اعتبار بازآزمایی در فاصله‌های زمانی ۴ تا ۶ هفته، برای فراخنای ارقام تا ۰/۸۸ بود (وکسلر، ۱۹۸۷). راهنمای WAIS-III و WMS-III^۱ بیان گر این مطلب است که همسانی درونی برای نمره‌های خرده مقیاس اولیه دارای دامنه‌ی ۰/۷۴ تا ۰/۹۳ در مورد همه‌ی گروه‌های سنی است (گری و مارنات، ۲۰۰۱؛ ترجمه‌ی پاشاشریفی، ۱۳۸۴).

آزمون عملکرد پیوسته^۲ (CPT): این آزمون برای اولین بار در سال ۱۹۶۵ توسط رازولد و همکاران تهیه شد و به سرعت مقبولیت عام یافت. ابتدا این آزمون برای سنجش ضایعه‌ی مغزی به کار گرفته شد اما در دهه ۱۹۹۰ به عنوان متداول‌ترین شیوه آزمایشگاهی در ارزیابی کودکان بیش‌فعالی همراه با نارسایی توجه به کار رفت. هدف این آزمون سنجش نگهداری توجه و زود انگیختگی در این کودکان است (حسینی و هادیان فرد، ۱۳۸۶). در حقیقت آزمون عملکرد پیوسته یک آزمون واحد نیست. تاکنون گونه‌های مختلفی از آن جهت اهداف درمانی یا پژوهشی تهیه شده است. فرم فارسی آزمون که از طریق رایانه اجرا می‌شود؛ دارای اعداد فارسی به عنوان

1. Wechsler Adult Intelligence Scale-III

2. Continuous Performance Test

محرك است. از این تعداد ۳۰ محرك (۲۰ درصد) به عنوان محرك هدف می‌باشد. فاصله‌ی بین ارائه دو محرك ۵۰۰ میلی ثانیه و زمان ارائه هر محرك ۱۵۰ میلی ثانیه است. ضرایب اعتبار (بازآزمایی) قسمت‌های مختلف آزمون در مطالعه‌ی هادیان فرد، نجاریان، شکرکن، مهرابی‌زاده (۱۳۷۹)، با فاصله ۲۰ روز روی ۴۳ دانش‌آموز پسر دبستانی انجام شد؛ در دامنه‌ای بین ۰/۵۹ تا ۰/۹۳ قرار دارد. تمام ضرایب محاسبه شده در سطح ۰/۰۰۱ همبستگی معناداری دارند. روایی آزمون با شیوه روایی سازی ملاکی از طریق مقایسه گروه به‌هنجار (۳۰ دانش‌آموز پسر دبستانی) و بیش‌فعالی همراه با نارسایی توجه (۲۵ دانش‌آموز پسر دبستانی) انجام گرفت. مقایسه‌ی آماری میانگین دو گروه در قسمت‌های مختلف آزمون، تفاوت معناداری را بین عملکرد این دو گروه نشان داد ($P < 0/001$). به آزمودنی گفته می‌شود یک سری اعداد در روی مانیتور ظاهر می‌شود و سریع ناپدید می‌شود و شما باید با مشاهده هر عددی به جز عدد ۵، سریع دکمه space را فشار دهید. در واقع این آزمون را به عنوان یک بازی به کودک معرفی می‌کنیم تا دچار اضطراب نشود. بعد از استخراج نتایج، شاخص میانگین زمان پاسخ‌ها، خطای حذف، خطای ارائه، پاسخ پیش از موعد^۴ و انحراف معیار میانگین‌ها^۵ بررسی می‌شود.

شیوه‌ی مداخله: توان‌بخشی شناختی: برنامه توان‌بخشی شناختی (متغیر مستقل) که در مطالعه حاضر مورد استفاده قرار گرفته است، مبتنی بر مدل سلسله‌مراتبی سولبرگ و مایتر^۶ (۲۰۰۱) است. همچنین بر آثار گلدستاین و لوین (۱۹۸۷)، پریگاتانو (۱۹۹۹) و دولت‌شاهی (۱۳۸۳) با تأکید بر بهبود کارکردهای اجرایی تهیه گردیده است (به نقل از قدیری، ۱۳۸۵). این برنامه در بیست و

1. answer time
2. omission
3. commision
4. anticipation
5. variability
- 6 . Sohlberg & Mateer

یک جلسه‌ی یک ساعته در محل تحصیل آموزش داده شد. در ضمن جلسات به صورت فشرده هفته‌ای ۲ یا ۳ بار (به شکل متراکم بیشتر تمرینات) تشکیل شد.

برقراری اتحاد درمانی و تعیین اهداف درمان. انجام تمرینات توجه انتخابی، توجه و تمرکز، حافظه‌ی دیداری، توجه مستمر (اعداد)	جلسه‌ی اول
توجه مستمر و گوش به‌زنگی و حفظ توجه، حافظه‌ی توجه و افزایش مهارت توجه مانند خواندن اعداد، حروف و کلمات تعیین شده	جلسه‌ی دوم
ارزیابی، حافظه‌ی تداعی، تداعی یادگیری، حافظه‌ی منطقی، تمرینات حافظه‌ی منطقی، حافظه‌ی دیداری - فضایی، توجه مستمر و توجه متناوب	جلسه‌ی سوم و چهارم
تمرینات توجه متناوب (همانند جلسه قبلی)، توجه انتخابی و حافظه‌ی کاری، تمرینات حافظه‌ی منطقی	جلسه‌ی پنجم و ششم
حافظه‌ی منطقی، حافظه‌ی کوتاه مدت و حافظه‌ی کاری	جلسه‌ی هفتم
حافظه‌ی کوتاه مدت دیداری - فضایی، حافظه‌ی تداعی، توجه متناوب، تصویرسازی بینایی و تمرکز بر شیء	جلسه‌ی هشتم
ارزیابی، تمرینات حافظه‌ی کوتاه مدت و حافظه‌ی کاری، حافظه‌ی دیداری - فضایی	جلسه‌ی نهم
حافظه‌ی کوتاه مدت، تصویرسازی بینایی، توجه متمرکز	جلسه‌ی دهم
آموزش پس‌خبا، حافظه‌ی کوتاه مدت، توجه مستمر	جلسه‌ی یازدهم
ارزیابی، حافظه‌ی کوتاه مدت فوری، اخیر، بلند مدت، توجه مستمر، توجه انتخابی	جلسه‌ی دوازدهم
حافظه‌ی بازشناسی، حافظه‌ی دیداری - فضایی، توجه مستمر (کاری‌های ذهنی ریاضی)	جلسه‌ی سیزدهم
حافظه‌ی کوتاه مدت دیداری، حافظه‌ی مکانی، توجه مستمر، تمرین پس‌خبا با استفاده از کتابی که آزمودنی مطالعه می‌کند	جلسه‌ی چهاردهم
روش سرخ‌دهی کاهشی، تصویرسازی بینایی، بازیابی با فاصله، توجه مستمر (ارائه	جلسه‌ی پانزدهم
واژه‌های چند حرفی و بیان آن‌ها به صورت نزولی و صعودی) و بازیابی با فاصله	و شانزدهم
توجه انتخابی (خواندن مطالبی از داستان برای آزمودنی در حالی که آزمودنی همزمان از ۱ الی ۲۰ وارونه در ذهن خود می‌شمارد و در پایان مضمون کلی متن را بیان می‌کند)،	
حافظه‌ی حرکتی (دستورات حرکتی یک مرحله‌ای و دو مرحله‌ای)، تکنیک سرخ‌دهی کاهشی	جلسه‌ی هفدهم

ارزیابی، تمرین روش پس‌خبا و مرور آن، آزمودنی‌ها از کاربیت‌هایی که انجام می‌دهند از خود سوال می‌پرسد	جلسه هیجدهم
توجه متناوب، توجه مستمر، حافظه‌ی کوتاه مدت، حافظه‌ی بازشناسی، توجه انتخابی	جلسه‌ی نوزدهم
حافظه‌ی حسی، حافظه‌ی حرکتی، حافظه‌ی کوتاه مدت، تصویر سازی بینایی، توجه مستمر	جلسه‌ی بیستم
ارزیابی، توجه مستمر، حافظه‌ی بازشناسی، حل مسائل ریاضی، روش پس‌خبا	جلسه‌ی بیست و یکم

روش اجرا: بعد از مشخص شدن نمونه پژوهش از آزمودنی‌های دو گروه آزمایش و کنترل آزمون هوشی ریون و آزمون ریاضی کی مت جهت تشخیص اختلال ریاضی دانش‌آموزان به عمل آمد. سپس آزمون‌های متغیر وابسته جهت پیش‌آزمون اجرا شد. از والدین آزمودنی‌های گروه آزمایش فرم رضایت و تعهد جهت شرکت فرزندانشان در کلاس‌های آموزشی گرفته شد. سپس گروه آزمایش تحت بیست و یک جلسه آموزش توان‌بخشی شناختی (هر جلسه ۴۵ دقیقه) قرار گرفت، ولی گروه کنترل هیچ متغیر مستقلی دریافت نکرد. بعد از گذشت یک هفته از آخرین جلسه‌ی آموزش بر روی هر دو گروه آزمایش و کنترل پس‌آزمون‌های متغیر وابسته اجرا شدند. داده‌های به دست آمده به وسیله نرم افزار SPSS و با استفاده از روش آماری تحلیل واریانس چند متغیری (MANOVA) تجزیه و تحلیل شدند.

نتایج

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد گروه کنترل و آزمایش در حافظه‌ی کاری، توجه و پیشرفت تحصیلی در پیش و پس‌آزمون

اندازه‌ها		گروه کنترل				گروه آزمایش			
		پیش‌آزمون		پس‌آزمون		پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
		SD	M	SD	M	SD	M	SD	M
فراخوانی عددی آزمون وکسلر									
فراخوانی حافظه‌ی مستقیم		۲/۲۰	۵/۵۶	۱/۵۴	۵/۱۱	۱/۵۰	۹/۱۲	۱/۶۲	۵/۲۵
فراخوانی حافظه‌ی معکوس		۱/۳۶	۴/۲۵	۱/۸۰	۴/۲۵	۱/۷۷	۸/۴۳	۱/۹۳	۴/۵۶

اثربخشی توان بخشی شناختی بر کارکردهای اجرایی (حافظه‌ی کاری و توجه) و ...

نمره کل	۹/۸۱	۳/۴۲	۱۰/۰۰	۲/۸۷	۹/۲۶	۳/۰۲	۱۷/۵۶	۲/۵۰
آزمون عملکرد پیوسته (CPT)								
خطای ارائه پاسخ	۴/۰۶	۱/۸۰	۴/۶۲	۱/۹۲	۳/۸۷	۱/۳۱	۱/۱۲	۰/۴۷۸
پاسخ حذف	۴/۳۱	۱/۵۳	۴/۵۰	۱/۵۴	۵/۰۰	۲/۰۳	۱/۶۸	۰/۷۰۴
تعداد پاسخ صحیح	۱۳۹/۷۸	۱/۹۹	۱۴۰/۸۸	۲/۲۴	۱۴۱/۱۲	۲/۱۲	۱۴۸/۹۸	۰/۸۱۹
زمان واکنش	۶۹۹/۲۲	۱۰۴/۴۲	۷۳۳/۸۱	۱۰۵/۳۲	۷۳۹/۲۵	۱۲۴/۲۵	۴۸۶/۷۵	۶۵/۴۱
پیشرفت تحصیلی	۲۷/۳۷	۷/۴۴	۲۷/۱۲	۶/۳۰	۲۸/۱۲	۷/۶۵	۴۷/۱۸	۷/۶۱

جدول ۲. جدول اطلاعات مربوط به شاخص‌های اعتباری آزمون واریانس چند متغیره

اثر	ارزش	F	df	Edf	p
گروه					
اثر پیلایی	۱/۵۲	۲۰/۷۳	۸	۲۳	۰/۰۰
لامدای ویلکز	۰/۰۴۱	۲۴/۹۱	۸	۲۳	۰/۰۰
اثر هوتلینگ	۹/۶۶	۲۹/۶۹	۸	۲۳	۰/۰۰
ریشه روی	۷/۸۹	۵۰/۷۶	۸	۲۳	۰/۰۰

همان‌طوری که در جدول ۲ ملاحظه می‌گردد مقدار لامدای ویلکز برابر با ۰/۰۴۱ است که این مقدار در سطح ($P \leq 0/01$) معنادار است. هرچقدر مقدار لامدای ویلکز کوچک‌تر باشد، نشان دهنده این است که بین دو گروه تفاوت معناداری وجود دارد.

جدول ۳. تحلیل واریانس چند متغیره بر روی حافظه‌ی کاری، توجه و پیشرفت تحصیلی در گروه کنترل و آزمایش

منبع	متغیر وابسته	SS	df	MS	F	p
	فراخوانی عددی آزمون وکسلر					
گروه	فراخوانی حافظه‌ی مستقیم	۱۱۶/۲۸	۱	۱۱۶/۲۸	۶۸/۱۵	۰/۰۰۰
	فراخوانی حافظه‌ی معکوس	۱۶۲/۰۰	۱	۱۶۲/۰۰	۱۰۱/۵۱	۰/۰۰۰
	نمره‌ی کل	۵۲۸/۱۲	۱	۵۲۸/۱۲	۲۲۶/۷۴	۰/۰۰۰

آزمون عملکرد پیوسته (CPT)

۰/۰۰۰	۷۸/۷۲	۱۳۶/۱۲	۱	۱۳۶/۱۲	خطای ارائه پاسخ
۰/۰۰۰	۶۲/۴۰	۱۶۲/۰۰	۱	۱۶۲/۰۰	پاسخ حذف
۰/۰۰۰	۱۶۱/۲۰	۵۹۵/۱۲	۱	۵۹۵/۱۲	تعداد پاسخ صحیح
۰/۰۰۰	۱۴۵/۳۹	۴۸۷۵۷۸/۱۲	۱	۴۸۷۵۷۸/۱۲	زمان واکنش
۰/۰۰۰	۳۸۵/۹۳	۲۹۸۳/۷۸	۱	۲۹۸۳/۷۸	پیشرفت تحصیلی

همان‌طوری که در جدول ۳ ملاحظه می‌گردد بین دو گروه دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی و گروه کنترل در حافظه‌ی کاری تفاوت معناداری در سطح ($P \leq 0/001$) وجود دارد و بدین معنی است که حافظه‌ی کاری بین دو گروه بعد از آموزش توان‌بخشی شناختی متفاوت است. همچنین بین دو گروه دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی و گروه کنترل در نگهداری توجه تفاوت معناداری در سطح ($P \leq 0/001$) وجود دارد و بدین معنی است که نگهداری توجه بین دو گروه بعد از آموزش توان‌بخشی شناختی متفاوت است. نهایتاً بین دو گروه دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی و گروه کنترل در پیشرفت تحصیلی تفاوت معناداری در سطح ($P \leq 0/001$) وجود دارد، به عبارت دیگر پیشرفت تحصیلی گروه آزمایش بعد از آموزش توان‌بخشی شناختی افزایش یافته است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام این پژوهش بررسی اثربخشی توان‌بخشی شناختی در بهبود کارکردهای اجرایی (حافظه‌ی کاری و نگهداری توجه) و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی بود. نتایج تحلیل واریانس چند متغیری نشان داد که بین دو گروه دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی و گروه کنترل در حافظه‌ی کاری، نگهداری توجه و پیشرفت تحصیلی تفاوت معناداری وجود دارد. بدین معنی که حافظه‌ی کاری، نگهداری توجه و پیشرفت تحصیلی

بین دو گروه بعد از آموزش توان بخشی شناختی افزایش یافته است. نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر با نتایج کلینبرگ، کسلر و لاکایو (۲۰۱۱)، میلتن (۲۰۱۰)، ربکا و همکارانش (۲۰۰۵) و قمری، نریمانی و محمودی (۱۳۹۰) همسو می‌باشد. کلینبرگ، کسلر و لاکایو (۲۰۱۱) پژوهشی را با عنوان بررسی مقدماتی برنامه بازتوانی شناختی آنلاین برای مهارت‌های کارکردهای اجرایی در بچه‌هایی که سرطان مرتبط با آسیب مغزی داشتند انجام دادند. نتایج پژوهش نشان داد که برنامه‌ی بازتوانی شناختی رایانه‌ای به طور قابل توجهی سرعت پردازش، نمرات حافظه‌ی اخباری کلامی و بینایی را افزایش داده و همچنین بر روی افزایش کاریت کرتکس پیش-پیشانی نقش قابل توجهی داشته است. همچنین میلتن (۲۰۱۰) پژوهشی را با عنوان تأثیرات برنامه رایانه‌ای آموزش حافظه‌ی کاری بر روی توجه، حافظه‌ی کاری در نوجوانان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی و ناتوانی‌های یادگیری انجام داد. نتایج پژوهش نشان داد که این نرم افزار آموزشی بر روی توجه و حافظه‌ی کاری تأثیر قابل توجهی داشت. در مطالعه‌ی نیز قمری، نریمانی و محمودی (۱۳۹۰) نشان دادند که نرم افزار پیشبرد شناختی بر روی افزایش مهارت حافظه‌ی کاری دانش‌آموزان دچار نارساخوانی تأثیر مثبتی داشته است.

حافظه به‌ویژه حافظه‌ی کاری به عنوان یکی از عوامل مهم در امر یادگیری است (ماسورا، ۲۰۰۶)، به طوری که اختلال در کارکردهای حافظه (به‌ویژه نقص در حافظه‌ی کاری) از ویژگی‌های مهم دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری علی‌الخصوص ناتوانی حساب است (لرنر، ۲۰۰۳؛ تارویان، نیکلسن و فاوست، ۲۰۰۷) و به همین دلیل نیز در مورد حافظه‌ی این دانش‌آموزان تحقیقات مقایسه‌ای و رابطه‌ای بسیاری انجام شده است، هرچند این تحقیقات هنوز به یک دیدگاه جامع نرسیده‌اند (کجیاف، لاهیجانیان و عابدی، ۱۳۸۹). پژوهش ماehler و اسکوچارت (۲۰۱۱)، نشان داد عملکرد حافظه‌ی فعال در کودکان دارای ناتوانی ریاضی بسیار ضعیف‌تر از کودکان عادی است شاید یکی از دلایل عمده‌ی نقص دانش‌آموزان ناتوان در ریاضی، در تکالیف مربوط به حافظه این است که برعکس همتایان طبیعی خود از راهبردها

استفاده نمی‌کنند (احدی و کاکاوند، ۱۳۸۸)، که با آموزش توان‌بخشی شناختی ظرفیت استفاده از راهبردهای مفید و مؤثر در امر ریاضی بهبود یافته باشد.

میزان توجه یادگیرندگان به موضوع درس نیز از عوامل اصلی در امر آموزش و یادگیری است، به طوری که بندورا تأکید می‌کند که مرحله‌ی ابتدایی هر یادگیری با توجه آغاز می‌شود و اگر توجه کافی نباشد، یادگیری فرد خدشه‌دار می‌گردد (هارتمن و هانفالوی، ۲۰۰۲). توجه یکی از مهم‌ترین کارهای عالی ذهن است و به تنهایی یکی از جنبه‌های اصلی ساختار شناختی است که در ساختار هوش، حافظه و ادراک نیز نقش مهمی دارد. نارسایی توجه یکی از هسته‌های اصلی ناتوانی‌های یادگیری به‌ویژه ناتوانی ریاضی است (بوم، ۲۰۰۴؛ سیدمن، ۲۰۰۶؛ سوانسون و ژرمن، ۲۰۰۶). پژوهش‌ها نشان داده‌اند کودکان دارای اختلال یادگیری نسبت به کودکان بهنجار در جستجوی دیداری عملکرد ضعیف‌تری دارند. حتی بعضی از یافته‌ها نشان می‌دهد نارسایی توجه در این افراد تا سنین بزرگ‌سالی نیز ادامه دارد (ماسون و همکاران، ۲۰۰۳؛ لاندل و ویلبرگر، ۲۰۱۰). مطالعه‌ی استر (۲۰۰۴) نشان داد که افراد دارای ناتوانی‌های یادگیری در توجه بصری انتخابی، تغییر توجه، و توجه پایدار از عملکرد ضعیف‌تری برخوردار هستند و تفاوت دو گروه معنادار بود. گارسیا، پریرا و فوکودا (۲۰۰۷) نشان دادند که توانایی توجه شنیداری انتخابی کودکان مبتلا به LD، در مقایسه با کودکان بهنجار کاهش نشان می‌دهد. امیریانی، طاهایی و کمالی (۱۳۹۰) نشان دادند که در توجه شنیداری تقسیم شده، دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری عملکرد ضعیف‌تری در مقایسه با دانش‌آموزان عادی دارند. پژوهش‌های دیگر هم نشان داده‌اند که بین ناتوانی‌های یادگیری و توجه ارتباط معناداری وجود دارد (عابدی، ملک‌پور، مولوی، عریضی سامانی و امیری، ۱۳۸۷؛ دادستان، ۱۳۸۹).

در نهایت پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی در مقایسه با گروه کنترل در پژوهش حاضر را می‌توان این‌گونه تبیین کرد که با توجه به این‌که دو مؤلفه‌ی توجه و

حافظه (به‌ویژه حافظه‌ی کاری) در آموزش و یادگیری از عوامل تأثیرگذار و مهم می‌باشد، بالطبع با افزایش حافظه‌ی کاری و نگهداری توجه، پیشرفت تحصیلی هم بهبود می‌یابد.

در مجموع این مطالعه نشان داد که دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری ریاضی اولاً از توانایی حافظه‌ی کاری و توجه کمتری برخوردارند و همچنین آموزش توان‌بخشی شناختی با افزایش حافظه‌ی کاری و میزان توجه دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی می‌تواند پیشرفت تحصیلی آن‌ها را به دنبال داشته باشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که از آموزش توان‌بخشی شناختی می‌توان برای افزایش حافظه‌ی کاری و میزان توجه دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی استفاده نمود. این نتایج، تلویحات مهمی در زمینه‌ی آموزش توان‌بخشی شناختی و مداخلات درمانی برای ارتقای کارکردهای اجرایی و بالطبع پیشرفت تحصیلی دارد، به‌طوری‌که متخصصان مراکز استثنایی می‌توانند از این روش در کنار سایر مداخلات درمانی استفاده نمایند.

از محدودیت‌های پژوهش حاضر عدم دسترسی به افراد بیشتر در گروه نمونه به علت محدود بودن مراکز ناتوانی‌های یادگیری و همچنین محدود بودن نمونه به دانش‌آموزان پسر دارای اختلال ریاضی بود که می‌تواند تعمیم نتایج حاضر را به دختران دارای اختلال ریاضی را دچار تردید نماید. پیشنهاد می‌شود معلمان و متخصصان تعلیم و تربیت استثنایی از راه آموزش توان‌بخشی شناختی به دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی خود کمک کنند تا یادگیرندگان موفق‌تری باشند و در سرنوشت تحصیلی خویش نقش فعال‌تری ایفا کنند.

از واحد تحقیقات آموزش و پرورش استان اردبیل به‌ویژه مدرسه اختلالات یادگیری ویژه این استان که در زمینه نمونه‌گیری، اجرای پژوهش و آموزش توان‌بخشی شناختی همکاری داشتند، سپاس‌گزاری می‌شود.

منابع

آناستازی، آنا (۱۹۷۶). روان‌آزمایی، ترجمه‌ی محمدنقی براهنی (۱۳۶۱). تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

- انجمن روان‌پزشکی آمریکا (۲۰۰۰). متن تجدید نظر شده راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی. ترجمه محمد رضا نیک‌خو و هامایاک آوادیس یانس (۱۳۸۱). چاپ دوم. تهران: انتشارات سخن.
- اسماعیلی، محمد و هومن، حیدرعلی (۱۳۸۱). انطباق و هنجاریابی آزمون ریاضیات ایرانی کی‌مت. *مجله پژوهش در حیطه‌ی کودکان استثنایی*، ۴(۶) ۳۲۳-۳۳۲.
- احدی، بتول؛ ستوده، محمدباقر و حبیبی، یعقوب (۱۳۹۱). مقایسه‌ی بهزیستی روان‌شناسی و مکانیزم‌های دفاعی در دانش‌آموزان با و بدون لکنت. *مجله‌ی روان‌شناسی مدرسه*، ۱(۴) ۲۲-۶.
- احدی، حسن و کاکاوند، علیرضا (۱۳۸۸). اختلال‌های یادگیری. چاپ اول. تهران: انتشارات ارسباران.
- امیریانی، فرشته؛ طاهایی، علی‌اکبر و کمالی، محمد (۱۳۹۰). بررسی مقایسه‌ای توجه شنیداری در دانش‌آموزان مبتلابه اختلال یادگیری و عادی ۷-۹ ساله. *شنوایی شناسی*، ۲۰(۱) ۵۵-۶۳.
- بابا پورخیرالدینی، جلیل؛ پورشریفی، حمید؛ هاشمی، تورج و احمدی، عزت‌الله (۱۳۹۱). رابطه‌ی مؤلفه‌های فراشناخت و ذهن آگاهی با باورهای و سواسی دانش‌آموزان. *مجله‌ی روان‌شناسی مدرسه*، ۱(۴) ۳۸-۳۳.
- برهمند، اوشا؛ نریمانی، محمد و امانی، ملاحظ (۱۳۸۵). شیوع اختلال حساب نارسایی در دانش‌آموزان دبستانی شهر اردبیل. *فصلنامه‌ی پژوهش در حیطه‌ی کودکان استثنایی*، ۴(۲۲) ۹۱۷-۹۳۰.
- حسنی، جعفر و هادیان‌فرد، حبیب (۱۳۸۶). مقایسه نگاهداشت توجه در بیماران مبتلابه اسکیزوفرنی، افسردگی اساسی، و افراد به‌هنجار. *مجله‌ی روان‌شناسی و علوم تربیتی*، ۳۷(۱) ۱۸۴-۱۵۹.
- خسروی، علی‌اکبر (۱۳۹۰). آموزش مؤثر ریاضی به کودکان دارای ناتوانی‌های یادگیری. *تعلیم و تربیت استثنایی*، ۱۰۷(۱۱) ۱۵-۲۲.
- خرمایی، فرهاد؛ عباسی، مسلم و رجیبی، سعید (۱۳۹۰). مقایسه‌ی کمال‌گرایی و تعلل‌ورزی در مادران دانش‌آموزان با و بدون ناتوانی یادگیری. *مجله‌ی ناتوانی‌های یادگیری*، ۱(۱) ۷۷-۶۰.
- دادستان، پریرخ (۱۳۸۹). اختلال‌های زبان: روش‌های تشخیص و بازپروری (روان‌شناسی مرضی تحولی ۳). تهران: انتشارات سمت.

درتاج، فریبرز و عاصمی، سهیلا (۱۳۹۱). بررسی میزان تأثیر برنامه‌ی منتخب حرکتی بر توانمندی ادراکی - حرکتی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دیرآموز پایه‌ی دوم. *مجله‌ی روان‌شناسی مدرسه*، ۱(۴)، ۵۶-۳۹.

دولت‌شاهی، بهروز؛ شاملو، سعید؛ جزایری، علیرضا و زینانی، ربابه (۱۳۸۳). نقش توان‌بخش شناختی در کاهش نقایص شناختی و علایم منفی بیماران اسکیزوفرنیک. رساله‌ی دکترای تخصصی روان‌شناسی بالینی، دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخش.

علیزاده، حمید و سلطانی، رضا (۱۳۸۳). اختلال نارسایی توجه/فزون جنبشی. چاپ سوم، تهران، انتشارات رشد.

فریار، اکبر و رخشان، فریدون (۱۳۷۹). ناتوانی‌های یادگیری. تهران: انتشارات مبنا.

قدیری، فاطمه؛ جزایری، علی‌رضا؛ عشایری، حسن و قاضی طباطبایی، محمود (۱۳۸۵). بررسی ارتباط متقابل بین نقایص کارکردهای اجرایی و نشانه‌های وسواسی اجباری در افراد مبتلا به اختلال اسکیزوفرنیا و وسواسی فاجباری جهت پیشنهاد راه‌کارهای درمانی مبتنی بر توان‌بخش شناختی. رساله‌ی دکترای تخصصی روان‌شناسی بالینی، دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخش.

قمری کیوی، حسین؛ نریمانی، محمد و محمودی، هیوا (۱۳۹۱). اثر بخشی نرم افزار پیشبرد شناختی بر کارکردهای اجرایی بازداری پاسخ و حافظه‌ی کاری کودکان دچار نارساخوانی و نقص توجه/بیش‌کاری. *فصلنامه‌ی ناتوانی‌های یادگیری*، ۱(۲)، ۹۸-۱۱۵.

عابدی، احمد؛ ملک‌پور، مختار؛ مولوی، حسین؛ عریضی‌سامانی، حمیدرضا و امیری، شهین (۱۳۸۷). مقایسه‌ی ویژگی‌های عصب روان‌شناختی کودکان خردسال با ناتوانی‌های یادگیری عصب روان‌شناختی/تحولی و عادی پیش از دبستان. *فصلنامه‌ی پژوهش در حیطه‌ی کودکان استثنایی*، ۸(۱)، ۱۸-۱.

عابدی، احمد و ملک‌پور، مختار (۱۳۸۹). اثربخشی مداخلات زود هنگام آموزشی - روان‌شناختی بر بهبود کارکردهای اجرایی و توجه کودکان با ناتوانی‌های یادگیری عصب - روان‌شناختی. *رویکردهای نوین آموزشی*، ۱(۱)، ۸۶-۶۵.

- کجباف، محمد باقر؛ لاهیجانیان، زهرا و عابدی، احمد (۱۳۸۹). مقایسه‌ی نیم رخ حافظه‌ی کودکان عادی با کودکان دچار ناتوانی‌های یادگیری در املا، ریاضی و روخوانی. *تازه‌های علوم شناختی*، ۱۲(۱)، ۱۷-۲۵.
- محسن‌پور، مریم؛ حجازی، الهه و کیامنش، علیرضا (۱۳۸۶). نقش خودکارآمدی، اهداف پیشرفت، راهبردهای یادگیری و پایداری در پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان سال سوم متوسطه‌ی شهر تهران. *فصلنامه‌ی نوآوری‌های آموزشی*، ۵(۱۶)، ۳۵-۹.
- هادیان فرد، حبیب؛ نجاریان، بهمن؛ شکرکن، حسین و مهرابی زاده هنرمند، مهناز (۱۳۷۹). تهیه و ساخت فرم فارسی آزمون عملکرد پیوسته. *مجله‌ی روان‌شناسی*، ۴(۴)، ۴۰۴-۳۸۸.
- Bull, A., Scerif, Y. (2001). Goal-directed upper limb movements by children and without DCD: A window into perceptuo-motor dysfunction? *Physiotherapy international Journal*, 3(9), 1-12.
- Bull, S & Scerif, A. (2001). The Handbook of child adolescence clinical psychology. A contextual approach. Institute of psychiatry. London, 2(5), 1200-1205.
- Barkley, R. A. (1998). Attention- Deficit/ Hyperactivity Disorder. A Handbook for diagnosis and treatment. Newyork: Guilford press, (3)12: 145-150.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). Research Methods in Education (6th Edition). London: Routledge Falmer.
- DuPaul, G. J., McGoey, K. E., Eckert, T. L. & VanBrakle, J. (2001). Preschool children with attention-deficit/ hyperactivity disorder: Impairments in behavioral, social, and school functioning. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 40(5), 508-515.
- Garsia V. L, Pereira L. D, Fukuda, Y. (2007). Selective attention: psi performance in children with learning disabilities. *Brazil Journal Otorrinolaringol*, 73(3), 404-11.
- Gartland, D., & Strosnider. R. (2007). Learning disabilities and young children Identification and intervention. *Learning Disability Quarterly*, 30(1), 63-72.
- Geary, D. C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning disabilities*, 37(1), 4-15.
- Hartman, J. & Hunfalvay, T. (2002) . Effect of attentional focus of learning the basic cust for fly fishing . *Journal of Motor Behavior*. 200(20), 95-123.
- Halahan, SP(1972). Attention Deficits and Hyperactivity in children. *Journal of Child and adolescent Health*, 4(12), 24- 50.
- Jenks, K., Lieshout, E. (2009). Arithmetic Difficulties in children with Cerebral Palsy are related to Executive Function and Working memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 50(7), 824-825.

- Maehler, C. & Schuchardt, K. (2011). Working Memory in children with Learning disabilities: Rethinking the criteria of discrepancy. *International Journal of disability, Development and Education*, 58(1), 5-17.
- Mihandoost, Z. (2011). The Survey of Correlate Causes of Learning Disabilities Prevalence among Elementary Students. *Asian Social Science*, 7(7), 12-18.
- Mason, D. J., Humphreys, G. W. & Kent, L. S. (2003). Exploring Selective Attention in ADHD: Visual Search Through Space and Time. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 4 (2), 1-20.
- Masoura, E. V. (2006). Establishing the link between working memory function and learning disabilities. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, 4(2), 29-41.
- Mazz Cco, M. M. M., Thompson, R. E. (2005). Kindergarten predictors of math learning disability. *Learning disabilities research & practice*, 20(3), 172-145.
- Michaelson, Matthew Thomas (2007). An overview of dyscalculia: methods for ascertaining and Accommodating dyscalculic children in the classroom. *Journal of Australian Mathematics Teacher*, 63(3), 17-22.
- Mogasale, V. V., Patil, V. D., Patil, N. M., & Mogasale, V. (2011). Prevalence of Specific Learning Disabilities Among Primary School Children in a South Indian City. *Indian Journal of Pediatrics*, 3(2), 1-6.
- Milton. H. (2010). Effects Of A Computerized Working Memory Training Program On Attention, Working Memory, And Academics, In Adolescents With Severe ADHD/LD , *psychology journal*, 1(14), 120 – 122.
- McCloskey, M., Caranazza, A., & Basili, A. (1985). Cognitive mechanisms in number processing and calculation: Evidence from dyscalculia. *Brain Cognition*, 4(3), 171-196.
- Karande, S., Mahajan, V., & Kulkarni, M. (2009). Recollections of learning disabled adolescents of their schooling experiences: a qualitative study. *Indian J Med Sci*, 63(6), 382-391.
- Kesler, S.R, Lacayo, N.J, Jo, B. (2011). A pilot study of an online cognitive rehabilitation program for executive function skills in children with cancer-related brain injury, Department of Psychiatry and Behavioral Sciences, Stanford University, 25(1), 101-12.
- Lerner, J. W. (2003). *Learning disabilities: Theories, diagnosis, and teaching strategies* (9th ed). Boston: MA: Houghton Mifflin.
- Landerl, K., & Willburger, E. (2010). Temporal processing, attention, and learning disorders. *Learning and Individual Differences*, 20(3), 393-401.
- Lounsbury, J. W., steel, R. P., Loveland, J. M., & Gibson L., W. (2004). An investigation of personality traits in relation to adolescent school absenteeism. *journal of youth and adolescence*, 33(7), 457-466.
- Swanson, H. L., & Jerman, O. (2006). Math disabilities: A selective meta-analysis of the literature. *Review of Educational Research*, 76(2), 249-274.
- Seidman, L. J. (2006). Neuropsychological functioning Archive of SID in people with ADHD across the lifespan. *Clinical Psychology Review*, 26(7), 466-485.
- Seidman, L. J., Biederman, J., Monuteaux, M. C., Doyle, A., & Faraone, S. V. (2001). Learning disabilities and executive dysfunction in boys with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Neuropsychology*, 15(4), 544-556.

- Sterr, A. M. (2004). Attention performance in young adults with learning disabilities. *Learning and Individual Differences, 14*(3), 125-133.
- Shalev, S.R. (1993). The acquisition of arithmetic in normal children: Assessment by a cognition model of dyscalculia developmental. *Medicine and Child Neurology, 35*(6), 393-360.
- Thornton, G, Langrall, R & Jones, B. E. (1997). Impairment of visual memory in children who are clumsy. *Adaptive physical activity Quarterly 4*(11), 179-180.
- Taroyan, N. A., Nicolson, R. I. & Fawcett, A. J. (2007). "Behavioral and neurophysiological correlates of dyslexia in the continuous performance task." *Clinical Neurophysiology, 118*(4), 845-855.
- Wechsler, D. (2003). *WISC-IV: technical and interpretation manual*. San Antonio: The Psychological Corporation.