

اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی بر عملکرد توجه و بازداری پاسخ در دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی

یوسف دهقانی^۱، صادق حکمتیان‌فرد^۲

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۲/۱۰

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۴/۲۲

چکیده

هدف پژوهش حاضر بررسی اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی بر عملکرد توجه و بازداری پاسخ در دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی است. این پژوهش از طرح شبه‌آزمایشی پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری همراه با گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش را کلیه دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری ریاضی مراجعه‌کننده به مرکز ناتوانی یادگیری آموزش و پرورش شهر بوشهر به تعداد ۱۴۳ نفر در سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ بود. از میان آن‌ها به روش نمونه‌گیری در دسترس ۴۰ نفر که ویژگی‌های لازم بر اساس آزمون تشخیص اختلال ریاضی ملک‌پور (۱۳۷۳)، آزمون وکسلر و ملاک‌های ویرایش پنجم کتاب راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی را داشتند فهرست شدند و سپس در دو گروه آزمایش و کنترل (هر گروه ۲۰ نفر) گمارش شدند. برای سنجش عملکرد توجه، از خرده‌مقیاس خطای حذف آزمون عملکرد پیوسته TOVA (رازولد، میرسکی، ساراسون، برانسوم و بک، ۱۹۵۶) و برای ارزیابی عملکرد بازداری پاسخ از خرده‌مقیاس خطای ارتکاب آزمون TOVA (رازولد و همکاران، ۱۹۵۶) استفاده شد. گروه آزمایش به مدت یازده جلسه ۶۰ دقیقه‌ای و به صورت گروهی تحت آموزش قرار گرفت. داده‌های حاصل از پژوهش با آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. یافته‌ها نشان داد آموزش کارکردهای اجرایی در گروه آزمایش موجب بهبود عملکرد توجه و بازداری پاسخ شده است و این تاثیر در مرحله پیگیری دو ماهه پایدار ماند ($P < 0/05$). با توجه به یافته‌های به دست آمده از مطالعه حاضر می‌توان نتیجه‌گیری کرد که آموزش کارکردهای اجرایی می‌تواند به عنوان یک روش مداخله‌ای در بازداری و بهبود عملکرد توجه دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی استفاده شود.

۱. استادیار گروه روان‌شناسی، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران. (نویسنده مسئول) ydeghani@pgu.ac.ir

۲. کارشناس ارشد روان‌شناسی عمومی، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران.

واژگان کلیدی: کارکردهای اجرایی، توجه، بازداری پاسخ، اختلال ریاضی.

مقدمه

اختلال یادگیری^۱ به یک سازه واحد یا یک اختلال که با نقص در پیشرفت مهارت‌های تحصیلی مرتبط است، اشاره می‌کند، این اختلال دارای ماهیتی ناهمگن است، که این ناهمگنی در الگوهای تحصیلی، قوت و ضعف پردازش اطلاعات و همچنین در سیستم‌های طبقه‌بندی اصلی به عنوان اختلالات تحصیلی حوزه خاص مانند اختلال خواندن، نوشتن و یا اختلال در ریاضی منعکس می‌شود (کسی^۲، ۲۰۱۲). اختلال یادگیری دارای مشخصه‌هایی نظیر دشواری در فراگیری و کارکرد گوش دادن، حرف زدن، خواندن، نوشتن و محاسبه هست (دهقانی، حکمتیان‌فرد و پاسالاری، ۱۳۹۷). این اختلالات پایه عصب‌شناختی و روندی تحولی دارد، که پیش از دبستان شروع می‌شود و اگر درمان نشود تا بزرگسالی ادامه می‌یابد (بالت و همکاران^۳، ۲۰۱۹؛ پرلمتر، مک گرگور و گوردون^۴، ۲۰۱۷). برخی شیوع اختلال یادگیری را در پسران سه برابر دختران گزارش کرده‌اند (آرنت، پنینگتون، پترسون، ویلکوت، دیفرز و السون^۵، ۲۰۱۷).

یکی از انواع اختلال یادگیری، اختلال ریاضی^۶ است (اسمیت و هندرسون^۷، ۲۰۱۶). طبق ویرایش پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی انجمن روان‌پزشکی آمریکا^۸ برای تشخیص اختلال ریاضی فرد نقایصی در چهار گروه از مهارت‌ها شامل: درک اعداد، به یاد سپردن و به یاد آوردن مواد حفظی مثل جدول ضرب، محاسبات ریاضی صحیح و صریح و استدلال ریاضی صحیح نقص دارد (نریمانی، قاسمی‌نژاد و رستم‌اوغلی، ۱۳۹۳). برای قرار گرفتن در طبقه‌بندی اختلال ریاضی باید عملکرد فرد در حساب، در اصل زیر سن توانایی‌های هوشی و تحصیلی مورد انتظار باشد و همچنین این اختلال باید به طور

1. learning disorder
2. Casey
3. Bulthe & et al
4. Perelmutte, McGregor & Gordon
5. Arnett, Pennington, Peterson, Willcutt, DeFries & Olson
6. dyscalculia
7. Smith & Henderson
8. diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-V)

جدی برای پیشرفت تحصیلی یا زندگی روزمره مشکل ایجاد کند (کلمن^۱، ۲۰۱۳). طبق ویرایش پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی انجمن روان‌پزشکی آمریکا شیوع اختلال یادگیری خاص در زمینه‌های تحصیلی خواندن، نوشتن و ریاضی ۵ تا ۱۵ درصد در کودکان مدرسه‌ای در فرهنگ‌ها، جوامع و زبان‌های مختلف است. شیوع در بزرگسالان معلوم نیست، اما به نظر می‌رسد حدود ۴ درصد باشد (آرنت و همکاران، ۲۰۱۷). پژوهش‌هایی که توسط محققان مختلف انجام شده است، نشان می‌دهد که اختلال ریاضی به تنهایی در ۶ درصد از دانش‌آموزان دیده می‌شود، همچنین این میزان در دختران بیشتر گزارش شده است. علل زیادی برای اختلال ریاضی عنوان شده است که با توجه به هر کدام از علت‌های ایجادکننده، روش‌های آموزشی نیز متفاوت خواهد بود. برای مثال، برخی از پژوهشگران مهم‌ترین عوامل مؤثر در این اختلال را عوامل ژنتیکی، بدکاری دستگاه عصبی مرکزی و اختلال‌های پردازش روان‌شناختی می‌دانند (هالاها و کافمن، ۱۹۹۴؛ ترجمه‌ی عزیزاده، صابری، هاشمی و محی‌الدین، ۱۳۹۶). مطالعات زیادی هم مشکل در عملکرد لوب پس‌سری را در بروز مشکلات ریاضی عنوان می‌کنند (مرازیک، نایدو، بورزا، کوبیتویچ و شرگیل^۲، ۲۰۱۹؛ هاسر، روتزر، گرابنر، مریلات و جانک^۳، ۲۰۱۳).

اما مشکل ریاضی، تنها موضوع قابل بررسی در دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی نمی‌باشد، به نظر می‌آید که این دانش‌آموزان در زندگی روزمره و مهارت‌های اساسی دیگری نیز نیازمند کمک هستند. پژوهش‌ها حاکی از آن است یکی از حوزه‌هایی که دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی در آن با مشکل مواجه هستند، عملکرد توجه است (موریا، ویلس، ویلسون و والدی^۴، ۲۰۱۹؛ بالت و همکاران، ۲۰۱۹؛ آرنت و همکاران، ۲۰۱۷). توجه عبارت است از توانایی انتخاب بخشی از اطلاعات محیطی برای پردازش بعدی (گوردون و شرودر، ۲۰۰۱؛ نقل از عبدی، عربانی‌دانا، حاتمی و پرنده، ۱۳۹۳). توانایی توجه، به انسان این امکان را می‌دهد که بتواند ورود محرک‌های مختلف را به صحنه هشیاری ذهن کنترل کند و از میان محرک‌های گوناگون، فقط تعداد محدودی از آن‌ها را برگزیند؛ میزان توجه یادگیرندگان به موضوع درس از عوامل اصلی در امر آموزش و

-
1. Coleman
 2. Mrazik, Naidu, Borza, Kobitowich & Shergill
 3. Hauser, Rotzer, Grabner, Merillat & Jancke
 4. Moreau, Wiebels, Wilson & Waldie

یادگیری است؛ به طوری که باندورا تأکید می‌کند مرحله ابتدایی هر یادگیری با توجه آغاز می‌شود و اگر توجه کافی نباشد، یادگیری فرد خدشه دار می‌شود (وایت^۱، ۲۰۱۱). 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 ریاضی است (هوتون، درخشان و فاکس^۲، ۲۰۱۸؛ دیاموند^۳، ۲۰۱۲). مطالعه کرن، زاشو، دینگ و کانسیل^۴ (۲۰۱۷) بر روی کودکان مبتلا به ناتوانی‌های یادگیری ریاضی نشان داد که این افراد در توجه بصری انتخابی، تغییر توجه، و توجه پایدار عملکرد ضعیف‌تری نسبت به افراد عادی نشان می‌دهند. سینکوین، گیتون و سوازن^۵ (۲۰۱۹) نیز نشان دادند که در توجه شنیداری تقسیم‌شده، عملکرد دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری ریاضی در مقایسه با دانش‌آموزان عادی ضعیف‌تر است، در حالی که در توجه شنیداری انتخابی تفاوتی به دست نیامد.

به علاوه، نتایج پژوهش‌های گوناگون بیانگر نقص در بازداری پاسخ کودکان دارای اختلال ریاضی است (گاشج، ابرر، مست و رابرز^۶، ۲۰۱۹؛ بتلت، هولمز و استل^۷، ۲۰۱۹؛ کریک، جری، ریبی و کرنیش^۸، ۲۰۱۵). به اعتقاد بارکلی^۹ (۱۹۹۷) بازداری رفتاری سه فرآیند به هم پیوسته را در بر می‌گیرد: (۱) بازداری پاسخ یا رویداد غالب؛ (۲) توقف پاسخ جاری و ایجاد فرصت درنگ در تصمیم‌گیری برای پاسخ دادن یا ادامه پاسخ و (۳) حفظ این دوره درنگ و پاسخ‌های خودفرمان که در این دوره اتفاق می‌افتند (کنترل تداخل). دومین شکل بازداری (توقف پاسخ جاری) ممکن است از تعامل حافظه کاری با توانایی بازداری پاسخ‌های غالب ناشی شود (علیزاده، ۱۳۸۴). همچنین طبق مدل اصلاح‌شده بدلی^{۱۰} (۲۰۰۰) بازداری شامل کنترل اطلاعات نامرتبط، مدیریت رفتار هدف، راهبردهای بازیابی

1. Witt
2. Hotton, Derakshan & Fox
3. Diamond
4. Crane, Zusho, Ding & Cancelli
5. Cinquin, Guitton & Sauzeon
6. Gashaj, Oberer, Mast & Roebbers
7. Bathelt, Holmes & Astle,
8. Kirk, Gray, Riby & Cornish
9. Barkley
10. Baddeley

اطلاعات و پردازش‌هایی است که توسط سیستم مجری مرکزی انجام می‌شود (نلوان، ویسر و کراسبرگن^۱، ۲۰۱۸). با در نظر گرفتن الگوی بار کلی و بدلی، نتایج مطالعات مختلف بیانگر اهمیت بازداری به عنوان یکی از کارکردهای اجرایی در عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی است (اشنایدر، گودرتز، هاس، هیکی و واچر^۲، ۲۰۱۹).

مطالعات نشان داده است که کارکردهای اجرایی بر علائم اختلال یادگیری تأثیر گذاشته و سایر عملکردهای این کودکان را بهبود می‌بخشد و همچنین پژوهش‌هایی که با اثربخشی کارکردهای اجرایی بر نشانه‌های کودکان با اختلال یادگیری صورت گرفته است، حاکی از برنامه‌ریزی، بازداری رفتاری، انتقال توجه از تکلیفی به تکلیف دیگر، حافظه کاری، فراشناخت و استدلال می‌شود که پیامد این موارد بهبود عملکرد کودکان با نشانه‌های اختلال یادگیری می‌باشد (بتلت و همکاران، ۲۰۱۹). کارکردهای اجرایی به عنوان مجموعه‌ای از فرایندهای فرضی تصور می‌شود که افراد را قادر می‌کند آگاهانه رفتار و افکار خود را در جهت اهداف آینده کنترل کنند. این فرایند معمولاً شامل مؤلفه‌های بازداری، حافظه فعال، انعطاف‌پذیری ذهنی، برنامه‌ریزی، سازماندهی روانی و اکتساب مفهوم است. همچنین، کارکردهای اجرایی را می‌توان به عنوان یک رهبر ارکستر توصیف کرد که رفتارهای دیگر را هدایت و کنترل می‌کند (برون^۳، ۲۰۰۵؛ نقل از علی‌پور و مهدوی‌نجم‌آبادی، ۱۳۹۳). کارکردهای اجرایی مجموعه‌ای از مهارت‌های پیچیده شناختی یعنی بازداری، حافظه کاری و کنترل توجه است که در کنترل کردن، هدایت، برنامه‌ریزی شناختی-هیجانی و رفتاری درگیر می‌باشد (کریک و همکاران، ۲۰۱۵). دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی، از جمله کودکانی هستند که به دلیل مشکلات ناشی از هوش، در یادگیری و تحصیل دچار مشکل می‌باشند (جانکوسکا، بوگدانویس و شاول^۴، ۲۰۱۲)؛ از این رو مداخلاتی که منجر به بهبود توانایی‌های شناختی آن‌ها گردد، لزوم بیشتری پیدا می‌کند. این فرض وجود دارد که آموزش مستقیم کارکردهای اجرایی که حافظه کاری، کنترل بازداری و تغییر توجه در آن به کار رفته است، قادر به تقویت ظرفیت شناختی است؛ به طوری که کنترل منظم و کلی‌تری بر هیجان‌ات و رفتار ایجاد می‌کند و توجه متمرکز در کلاس را

-
1. Nelwan, Vissers & Kroesbergen
 2. Schneider, Goddertz, Haase, Hickey & Wascher
 3. Broun
 4. Jankowska, Bogdanowicz & Shaw

پرورش می‌دهد. شواهد اولیه نشان داده است که آموزش‌های کارکرد اجرایی متمرکز بر کنترل بازداری و توجه برای کودکان دارای اختلال یادگیری ریاضی نیز سودمند است و بهره‌مندی آن‌ها را از کنترل رفتاری، بیشتر می‌کند (اشنایدر و همکاران، ۲۰۱۹). برخی از مطالعات نشان داده‌اند که آموزش‌های شناختی منجر به بهبودی بیشتر عملکرد در تبدیل تکلیف (توانایی تغییر در پردازش بین تکالیف مختلف)، به‌روزرسانی حافظه، بازداری، تکالیف دوگانه و توجه شده است (انریکوئیز-گپرت، هوستر و هرمان، ۲۰۱۳). فراتحلیلی که به منظور بررسی اثربخشی برنامه‌های آموزشی کارکردهای اجرایی بر دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری صورت گرفت، نشان داد که مطالعات آموزشی حافظه کوتاه مدت به تنهایی منجر به بهبودی در حد متوسط در حافظه کوتاه مدت می‌شود (راپورت، اوربان، کافلر و فریدمن، ۲۰۱۳).

با توجه به موارد گفته شده، آموزش جنبه‌های گوناگون کارکردهای اجرایی به عنوان یکی از ابزارهای بهبود حوزه‌های مختلف یادگیری در مدرسه برای دانش‌آموزان می‌تواند کاربرد داشته باشد. همچنین با توجه به کارکردهای اساسی عملکردهای اجرایی از جمله عملکرد توجه و بازداری پاسخ در بهبود این دانش‌آموزان، انجام هر تحقیقی که به شناخت رابطه کارکردهای اجرایی و بهبود ناتوانایی‌های یادگیری کمک کند واجد اهمیت و ضرورت است. از طرف دیگر، با توجه به نقص عملکرد توجه و بازداری پاسخ در کودکان مبتلا به اختلال ریاضی و نظر به اینکه افزایش کارآمدی کارکردهای اجرایی در اثر آموزش احتمالاً می‌تواند باعث بهبود عملکرد توجه و بازداری در این کودکان شود و از آنجایی که بر اساس جستجوهای پژوهشگران، در ارتباط با آموزش کارکردهای اجرایی بر توجه و بازداری کودکان دارای اختلال ریاضی در مطالعات داخلی و خارجی پژوهش‌هایی صورت نگرفته، در پژوهش حاضر قصد بر این است که اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی در بهبود عملکرد توجه و بازداری پاسخ دانش‌آموزان با اختلال ریاضی مورد بررسی قرار گیرد. از بعد کاربردی نیز نتایج پژوهش حاضر می‌تواند مورد استفاده معلمان دوره ابتدایی، متخصصان حوزه اختلال یادگیری و پژوهشگران علاقه‌مند در این زمینه قرار گیرد. از این‌رو

1. Enriquez-Geppert, Huster & Herrmann
2. Rapport, Orban, Kofler & Friedman

سؤال اصلی پژوهش حاضر این است که آیا آموزش کارکردهای اجرایی بر بهبود عملکرد توجه و بازداری پاسخ دانش آموزان دارای اختلال ریاضی تأثیر دارد؟

روش

روش پژوهش حاضر از نوع نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل و دوره پیگیری دو ماهه است. جامعه آماری کلیه دانش آموزان دختر و پسر با اختلال یادگیری ریاضی در دوره ابتدایی ارجاع داده شده از سوی مدارس به مرکز ناتوانی یادگیری آموزش و پرورش شهر بوشهر، در سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ به تعداد ۱۴۳ نفر بود. از میان آنها به روش نمونه گیری در دسترس ۵۲ نفر که ویژگی های لازم از نظر ملاک های ورود را داشتند فهرست شدند و سپس ۴۰ دانش آموز پس از تشخیص اختلال یادگیری ریاضی با استفاده از آزمون تشخیص اختلال ریاضی ملک پور (۱۳۷۳)، آزمون وکسلر و ملاک های ویرایش پنجم کتاب راهنمای تشخیصی و آماری اختلال های روانی توسط روانشناس های مرکز ناتوانی یادگیری آموزش و پرورش شهر بوشهر و همچنین مصاحبه بالینی ساختاریافته، انتخاب و به شکل تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل (در هر گروه ۲۰ نفر) گمارش شدند. ملاک های ورود به پژوهش عبارت بود از: سن ۹ تا ۱۱ سال و کسب نمره هوشبهر بین ۸۵ تا ۱۱۵ از مقیاس تجدیدنظر شده هوشی وکسلر کودکان ۲۰۰۳ که به صورت انفرادی قبل از اجرای مداخله از آزمودنی ها اخذ شد. ملاک های خروج از پژوهش نیز عبارت بودند از: داشتن هوشبهر پایین تر از ۹۰، نداشتن اختلال ریاضی و داشتن سایر اختلال های همراه مانند اختلال نارسایی توجه/بیش-فعالی و اختلال های رفتاری.

آزمون عملکرد پیوسته TOVA: این آزمون در سال ۱۹۵۶ توسط رازولد، میرسکی، ساراسون، برانسوم و بک^۱ طراحی شد و در ابتدا برای سنجش ضایعه مغزی بکار می رفت. در سال ۱۹۶۰ به عنوان یک آزمون در ارزیابی کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش فعالی معرفی شد و هم اکنون به عنوان متداول ترین ابزار آزمایشگاهی در تشخیص توجه مداوم شناخته شده است (ویسوانات، جاناردهان ردی، کومار، کنداول و چندرشکر^۲، ۲۰۰۹). در این آزمون از محرک های دیداری ناوابسته به زبان استفاده شده است (یک مستطیل

1. Rosvold, Mirsky, Sarason, Bransome & Beck

2. Viswanat, Janardhan Reddy, Kumar, Kandavel & Chandrashekar

بزرگ با یک مربع که در بالا یا پایین آن است). اجرای این آزمون دارای دو شرط متفاوت آزمون است: ارائه کم محرک هدف و ارائه زیاد محرک هدف. در نیمه اول آزمون (ارائه کم محرک هدف) نسبت محرک هدف به محرک غیر هدف ۱ به ۳/۵ است (یعنی محرک هدف به صورت تصادفی و به طور متوسط پس از هر ۳/۵ بار غیر هدف ارائه می‌گردد). لذا این نیمه، خسته‌کننده و کسل‌کننده است و آزمودنی باید توجه زیادی به خرج دهد تا به درستی، محرک هدف کم ارائه شده را تشخیص دهد. در صورت شکست، یک خطای حذف برای وی محسوب می‌شود که به منزله بی‌توجهی است. در نیمه دوم آزمون (ارائه مکرر محرک هدف) نسبت محرک هدف به محرک غیر هدف ۳/۵ به ۱ است (یعنی به ازای هر ۳/۵ بار ارائه محرک هدف، تنها یک بار محرک غیر هدف ارائه می‌گردد). در این نیمه، از آزمودنی انتظار می‌رود در اکثر اوقات آزمون پاسخ بدهد و هر از گاهی، میل به پاسخ دادن را بازداری کند. در صورت شکست، یک خطای ارتکاب یا اعلام نادرست منظور می‌گردد که به منزله تکانشگری است. در این آزمون مربعی در بالا یا پایین مستطیل بزرگتری به مدت ۱۰۰ میلی ثانیه و با فاصله زمانی ۲۰۰۰ میلی ثانیه بر روی صفحه نمایشگر رایانه نمایش داده می‌شود و از آزمودنی خواسته می‌شود به محض دیدن مربع در بالای صفحه مانیتور کلیدی را در صفحه کلید فشار دهد. آزمودنی قبل از شروع آزمون، یک بخش تمرین ۱ دقیقه‌ای را انجام می‌دهد. در این آزمون، دو مؤلفه مورد سنجش قرار می‌گیرد: ۱- تعداد پاسخ‌های حذف شده، ۲- تعداد پاسخ‌های نادرست. نمره‌گذاری این آزمون بر اساس سیستم کامپیوتری صورت می‌گیرد. هر چه میزان زمان واکنش، خطای حذف و خطای ارائه پاسخ، کاهش یابد و میزان پاسخ صحیح افزایش یابد، نشانه بهبود توجه مداوم خواهد بود. در این پژوهش از دو نمره خطای حذف و خطای ارتکاب استفاده شده است. روایی با روش بازآزمایی برای خطای حذف بین ۰/۵۸ تا ۰/۶۱ و برای خطای ارتکاب بین ۰/۵۸ تا ۰/۹۶ گزارش شده است (لرک، گرینبرگ، دوپی و هاکس، ۲۰۰۷). ضرایب اعتبار بازآزمایی برای قسمت‌های مختلف این آزمون در دامنه ۰/۵۹ تا ۰/۹۳ گزارش شده است و روایی افتراقی آن از طریق مقایسه گروه بهنجار و پرتحرک همراه با نارسایی توجه بررسی شده است و تفاوت معناداری بین عملکرد دو گروه به دست آمده است (هادیان‌فر، نجاریان، شکرکن، مهربانی‌زاده هنرمند، ۱۳۷۹). در پژوهش حاضر پایایی

این آزمون برای زمان واکنش تصویر، زمان واکنش اعداد، پاسخ صحیح تصویر و پاسخ صحیح به ترتیب ۰/۷۳، ۰/۶۸، ۰/۷۱ و ۰/۷۴ به دست آمد.

آزمون تشخیص اختلال ریاضی: این آزمون توسط ملک‌پور (۱۳۷۳) برای مقایسه عملکرد دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی تهیه شده است و زیر مقیاس‌های اشکال هندسی، تشخیص اندازه‌ها، تناظر یک به یک، شمارش اعداد، پیوستگی دیداری-شنیداری، ارزش مکانی، چهار عمل اساسی و حل مسأله را شامل می‌شود و دارای ۲۳ ماده است. روایی آن به روش روایی تفکیکی محاسبه شده که با توجه به این که بین دو گروه دارای ناتوانی و فاقد ناتوانی در تمام زیر مقیاس‌ها تفکیک قائل شده، دارای روایی بالایی است. ضریب اعتبار به روش آزمون موازی ۰/۸۶ به دست آمده است (ملک‌پور، ۱۳۷۳).

برنامه آموزشی کارکردهای اجرایی: در پژوهش حاضر جهت آموزش کارکردهای اجرایی (توجه و بازداری پاسخ) از برنامه آموزشی تدوین شده توسط مدنی، عزیزاده، فرخی و حکیمی‌راد (۱۳۹۶) استفاده گردید. این برنامه به منظور آموزش کارکردهای اجرایی با تأکید بر بازداری پاسخ و کنترل توجه توسط مدنی و همکاران (۱۳۹۶) و بر روی کودکان دارای اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی تدوین شد. در طراحی برنامه مذکور از راهبردهایی از این قبیل بهره گرفته شده است: ۱- نظریه بارکلی (۱۹۹۷) معروفترین مدل نارسایی بازداری رفتاری است. یکی از مشکلات اصلی کودکان با اختلال ریاضی، نارسایی در انواع بازداری است؛ به این معنا که قادر نیستند یک پاسخ غالب را بنا به اقتضای محیطی بازداری کنند تا به تکلیف اصلی بپردازند؛ ۲- الگو گرفتن از مواد پرکاربردترین آزمون‌هایی که به منظور اندازه‌گیری بازداری پاسخ و توجه پایدار به کار می‌روند مانند: الگوی توقف علامت، الگوی «سیمون می‌گوید»، تست همتا کردن اشکا آشنا و تست تمرکز دیداری و شنیداری؛ ۳- در نظر گرفتن پرکاربردترین فعالیت‌هایی که تاکنون برای آموزش بازداری پاسخ و حفظ توجه استفاده شده‌اند، مانند: آموزش آرمیدگی و آموزش خودتنظیمی (مدنی و همکاران، ۱۳۹۶). این برنامه آموزشی در تحقیقات دیگر (خسروتاش، ابوالمعالی‌الحسینی و هاشمیان، ۱۳۹۶) در مورد کودکان با اختلال ریاضی مورد استفاده قرار گرفت. با توجه به موارد مذکور و نیز تأیید روایی و پایایی برنامه آموزشی مذکور (خسروتاش و همکاران، ۱۳۹۶)، در تحقیق حاضر از این برنامه آموزشی استفاده شد. شرح مختصر جلسات در جداول ۱ و ۲ ارائه شده است.

جدول ۱. خلاصه برنامه آموزشی بازداری

| جلسات | تکنیک‌ها و راهبردها | محتوای جلسه |
|-------|---|---|
| اول | آموزش مراحل آرمیدگی و آموزش خود کنترلی | آموزش انقباض و انبساط عضلات و آموزش نگاه داشتن بدون حرکت اجسام مختلف به مدت معین |
| دوم | آموزش مدیریت زمان برای انجام دادن فعالیت‌های گوناگون | توجه به ساعت و اتمام فعالیت در زمان مقرر |
| سوم | آموزش کودک به پاسخ‌گویی به محرک آماج و فقدان | آموزش کودک به پاسخ‌گویی به یک رنگ و فقدان |
| چهارم | آموزش رعایت نوبت آموزش و تشویق کودک به پیروی از دستورات آموزش، افزایش بازداری و توانایی فکر کردن پیش از پاسخ دادن | پاسخ‌گویی به محرک‌های غیر آماج آموزش رعایت نوبت در ساختن برج آموزش و تشویق کودک به پیروی از دستورات و آموزش شناسایی اشکال مشابه |

جدول ۲. خلاصه برنامه آموزشی توجه پایدار

| جلسات | تکنیک‌ها و راهبردها | محتوای جلسه |
|-------|--|--|
| اول | نظم و سازمان‌دهی محیط مطالعه، آموزش تقسیم کردن تکلیف و رفع خستگی | آموزش آراستگی و مرتب کردن میز تحریر و اتاق، آموزش توجه و تمرکز به حجم تکلیف بر اساس میزان توانایی |
| دوم | شناسایی حواس پرت‌کن‌ها | محرک‌های قابل کنترل و محرک‌های غیرقابل کنترل مانند: دانه‌های لوبیا، نمک یا برنج را داخل ظرف‌هایی ریخته و کودک باید با تکان دادن ظرف و گوش کردن به صدای آن، شیء داخل ظرف را تشخیص دهد. |
| سوم | پرورش حس شنوایی | پرورش حس دیداری مانند: تعدادی مهره از دو رنگ مختلف به کودک داده شده و از او خواسته می‌شود آن‌ها را یکی در میان به نخ بکشد. |
| چهارم | آموزش کودک به پاسخ‌گویی محرک عددی (دیداری و شنیداری) معین | تمرکز/ حواس‌پرتی/ باز تمرکز ایجاد حواس‌پرتی عمدی و هدایت‌شده برگشت به موضوع |
| پنجم | تمرکز/ حواس‌پرتی/ باز تمرکز ایجاد | آموزش یادآوری‌های دیداری کپی شکل‌ها با چوب کبریت و دوباره از حفظ درست کردن آن‌ها |

| | | |
|------|---|--|
| ششم | آموزش ادامه تلاش تا پایان تکلیف یا کار | وصل کردن نقطه‌ها و به پایان رساندن شکل‌ها |
| هفتم | آموزش بازی‌های تعادلی | آموزش توجه و پاسخ‌گویی به پرسش‌های آزمون‌گر از طریق پرسش از متن در محیط پرسروصدا |
| | پیدا کردن یک محرک خاص در میان محرک‌های دیگر | حرکت با لیوان پر از آب در کف دست |
| | پیدا کردن یک محرک خاص در میان محرک‌های دیگر | پیدا کردن یک شکل به‌خصوص از میان شکل‌های دیگر |

روش

پس از انتخاب نمونه و قبل از اجرای برنامه آموزشی و مداخله، جلسه مقدماتی برگزار شد که در این جلسه، هدف پژوهش و هماهنگی‌های لازم در مورد نحوه انجام پژوهش انجام شد و سپس پیش‌آزمون اجرا گردید. در مرحله بعد شرکت‌کنندگان گروه آزمایش در ۱۱ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای (هر هفته دو جلسه) تحت برنامه آموزش کارکردهای شناختی (مدنی و همکاران، ۱۳۹۶) قرار گرفتند و آزمودنی‌های گروه کنترل هیچ‌گونه مداخله‌ای دریافت نکردند. آموزش در گروه آزمایش توسط دو نفر از متخصصان و مشاوران مرکز ناتوانی یادگیری آموزش و پرورش شهر بوشهر با مدرک کارشناسی ارشد روانشناسی تربیتی و همراه با پژوهشگران پژوهش حاضر به‌شکل گروهی برگزار شد. بعد از اتمام مداخله، از هر دو گروه آزمایش و کنترل پس‌آزمون به‌عمل آمد و بعد از دو ماه دوره پیگیری روی گروه‌ها اجرا شد. لازم به ذکر است در اجرای پژوهش مباحث زیر در نظر گرفته شد: ۱- اختیاری و داوطلبانه بودن شرکت افراد در آزمایش و داشتن رضایت کامل، ۲- دادن اطلاعات کافی در ابتدای پژوهش در ارتباط با اهداف پژوهش، مدت زمان اجرا و محرمانه بودن نتایج به دانش‌آموزان و والدین آنها، ۳- اجرای برنامه آموزشی برای گروه کنترل بعد از پایان دوره پیگیری. همچنین کلیه ملاحظات اخلاقی مربوط به شرکت در پژوهش از جمله شرکت داوطلبانه و محرمانه بودن نتایج رعایت شد. برای تحلیل داده‌ها از روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و با رعایت پیش‌فرض‌های آن استفاده شد. داده‌ها با نرم‌افزار SPSS-22 تجزیه و تحلیل شدند.

نتایج

آماره‌های توصیفی متغیرهای جمعیت‌شناختی در گروه‌های مورد مطالعه در جدول شماره ۱ ارائه شده است. میانگین \pm (انحراف معیار) مدت زمان تشخیص اختلال در دانش‌آموزان هر دو گروه $2/12 \pm (0/84)$ سال بود.

جدول ۳. یافته‌های توصیفی متغیرها در سه مرحله اندازه‌گیری

| متغیر | گروه | پیش‌آزمون | | پس‌آزمون | | پیگیری | |
|-------------|--------|-----------|--------------|----------|--------------|--------|---------|
| | | میانگین | انحراف معیار | میانگین | انحراف معیار | | میانگین |
| خطای حذف | آزمایش | ۳۷/۱۶ | ۱۴/۱۵ | ۲۵/۳۷ | ۹/۲۴ | ۲۴/۱۲ | ۸/۳۱ |
| | کنترل | ۳۶/۴۲ | ۱۳/۰۷ | ۳۷/۴۶ | ۱۳/۹۱ | ۳۷/۷۱ | ۱۳/۴۲ |
| خطای ارتکاب | آزمایش | ۱۲/۳۷ | ۴/۶۱ | ۵/۳۹ | ۲/۷۴ | ۵/۰۱ | ۲/۳۹ |
| | کنترل | ۱۱/۹۴ | ۵/۰۴ | ۱۲/۲۷ | ۵/۶۶ | ۱۳/۷۵ | ۶/۵۱ |

همانطور که در جدول ۳ نشان داده شده است، نمرات افراد در گروه آزمایش در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری نشان می‌دهد که مداخله مؤثر بوده و نمرات از پیش-آزمون تا پس‌آزمون، تغییر داشته و این تغییر در پیگیری نسبت به پس‌آزمون نیز بهبود داشته است. اما در بررسی نمرات گروه کنترل، میانگین نمرات در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری بیانگر عدم تفاوت و تغییر است.

جدول ۴. نتایج آزمون توزیع طبیعی نمره، همگنی واریانس‌های دو گروه و کرویت موخلی

| متغیر | کلموگروف-اسمیرنوف | | لوین | کرویت موخلی | |
|-------------|-------------------|-------|-------|-------------|----------------|
| | Z | F | | W | X ² |
| خطای حذف | ۰/۷۴۲ | ۰/۱۳۴ | ۰/۶۲۷ | ۰/۲۷۱ | |
| خطای ارتکاب | ۰/۵۸۴ | ۰/۲۱۷ | ۰/۴۴۳ | ۰/۲۴۶ | |

$$*P < 0/05 \quad **P < 0/01$$

پیش از بررسی داده‌های تحقیق به بررسی پیش‌فرض‌های آزمون آماری مورد استفاده پرداخته شد. نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد پیش‌فرض‌های طبیعی بودن نمره و همگنی واریانس‌های دو گروه برقرار است. مقدار آزمون کرویت موخلی معنی‌دار نیست، بنابراین فرض مبنی بر هم‌خوانی ماتریس کواریانس خطای مربوط به متغیرهای وابسته تأیید می‌شود.

جدول ۵. نتایج تحلیل اندازه‌گیری مکرر در سه مرحله اندازه‌گیری برای متغیرهای پژوهش

| متغیر | گروه | F | درجه آزادی | مجذور اتا |
|-------------|-----------------------------------|---------|------------|-----------|
| خطای حذف | آزمایش (مقایسه درون گروهی) | ۷/۶۴۵* | ۱ و ۳۷ | ۰/۴۱۲ |
| | کنترل (مقایسه درون گروهی) | ۰/۳۱۷ | ۱ و ۳۷ | |
| خطای ارتکاب | مقایسه بین گروهی (کنترل و آزمایش) | ۷/۱۹۴* | ۱ و ۳۷ | ۰/۳۲۴ |
| | آزمایش (مقایسه درون گروهی) | ۸/۱۲۷** | ۱ و ۳۷ | ۰/۳۸۶ |
| | کنترل (مقایسه درون گروهی) | ۳۲/۰۰۶ | ۱ و ۳۷ | |
| | مقایسه بین گروهی (کنترل و آزمایش) | ۸/۸۰۲** | ۱ و ۳۷ | ۰/۲۴۵ |

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$

نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد در گروه آزمایش تفاوت میانگین نمره‌های پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری متغیر خطای حذف معنی‌دار است ($P=0.038$)، اما در گروه کنترل معنی‌دار نیست ($P=0.419$) و مقایسه بین گروهی نشان می‌دهد تفاوت میانگین نمره‌های خطای حذف، بین گروه‌های آزمایش و کنترل معنی‌دار است ($P=0.034$). بنابراین می‌توان گفت به کارگیری مداخله موجب بهبود معنی‌دار خطای حذف در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری شده است. با توجه به مقدار مجذور اتا میزان این تأثیر حدود ۳۲ درصد است. همچنین، تفاوت میانگین نمره‌های پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری متغیر خطای ارتکاب در گروه آزمایش معنی‌دار است ($P=0.006$)، اما در گروه کنترل معنی‌دار نیست ($P=0.215$) و مقایسه بین گروهی نشان می‌دهد تفاوت میانگین نمره‌های خطای ارتکاب، بین گروه‌های آزمایش و کنترل معنی‌دار است ($P=0.025$). بنابراین می‌توان گفت به کارگیری مداخله موجب بهبود معنی‌دار خطای ارتکاب در دانش‌آموزان شده است. با توجه به مقدار مجذور اتا میزان این تأثیر حدود ۲۴ درصد است.

جدول ۶. نتایج آزمون تعقیبی بن‌فرونی برای تعیین اثر مداخله بر متغیرهای پژوهش

| متغیر | زمان اندازه‌گیری | گروه آزمایش | گروه کنترل |
|----------|----------------------|---------------|---------------|
| خطای حذف | پیش‌آزمون - پس‌آزمون | تفاوت میانگین | تفاوت میانگین |
| | | -۱۱/۷۹** | ۰/۱۳ |
| خطای حذف | پیش‌آزمون - پیگیری | تفاوت میانگین | تفاوت میانگین |
| | | -۱۳/۰۴** | ۰/۱۷ |
| خطای حذف | پس‌آزمون - پیگیری | تفاوت میانگین | تفاوت میانگین |
| | | -۱/۲۵ | ۰/۰۶ |

| | | | | | |
|------------------|---------------------|---------|------|------|------|
| خطای ارتکاب | پیش‌آزمون- پس‌آزمون | *۰/۹۸-۶ | ۰/۰۸ | ۰/۳۳ | ۰/۲۱ |
| پیش‌آزمون-پیگیری | پیش‌آزمون-پیگیری | *۰/۳۶-۷ | ۰/۰۹ | ۱/۸۱ | ۰/۲۷ |
| پس‌آزمون-پیگیری | پس‌آزمون-پیگیری | -۰/۳۸ | ۰/۰۵ | ۱/۴۸ | ۰/۱۱ |

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$

نتایج جدول ۶ نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار پیش‌آزمون و پس‌آزمون و پیگیری میانگین نمره‌های خطای حذف در گروه آزمایش است ($P=0/04$)، اما بین پس‌آزمون و آزمون پیگیری در گروه آزمایش تفاوت معنی‌دار نیست ($P=0/37$) که حاکی از پایداری اثر مداخله بر خطای حذف است. در گروه کنترل هیچ‌یک از مقایسه‌های جفتی معنی‌دار نیست ($P=230$). همچنین نتایج آزمون بن‌فرونی بیانگر تفاوت معنی‌دار پیش‌آزمون و پس‌آزمون و پیش‌آزمون و آزمون پیگیری میانگین نمره‌های خطای ارتکاب در گروه آزمایش است ($P=0/02$)، اما بین پس‌آزمون و آزمون پیگیری در گروه آزمایش تفاوت معنی‌دار نیست ($P=0/65$) که حاکی از پایداری اثر مداخله بر خطای ارتکاب در گروه آزمایش است. در گروه کنترل هیچ‌یک از مقایسه‌های جفتی معنی‌دار نیست ($P=0/21$).

بنابراین نتایج تحلیل‌های ذکر شده نشان می‌دهد که گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل، پس از شرکت در مداخله، در نتایج آزمون از نظر آماری بر اساس عملکرد توجه و بازداری پاسخ بهبود معناداری داشته است که این موضوع نشان‌دهنده تأثیر مداخله بر عملکرد توجه و بازداری پاسخ در دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری ریاضی گروه آزمایش و ماندگاری این تأثیر در مرحله پیگیری است؛ در حالی که در گروه کنترل، این تفاوت‌ها معنادار نیست.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی بر عملکرد توجه و بازداری پاسخ در دانش‌آموزان دچار اختلال ریاضی انجام شد. نتایج پژوهش حاکی از آن بود که به کارگیری آموزش کارکردهای اجرایی موجب بهبود معنی‌داری توجه و بازداری پاسخ در دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی می‌شود. به‌علاوه، مشخص شد که تأثیر این آموزش تا دو ماه پس از پایان جلسات آموزشی نیز، دوام داشته است. یافته‌های این پژوهش نشان داد که آموزش کارکردهای اجرایی باعث بهبود عملکرد توجه در دانش‌آموزان دارای

اختلال ریاضی می‌شود. این یافته با مطالعات شوپرینگا، نیونوجزن، اوربیودیکاسترو و ماتیس^۱ (۲۰۱۷)، عزیزیان، اسدزاده، علیزاده، درتاج و سعدی‌پور (۱۳۹۶)، بنت، هولمز و باکلی^۲ (۲۰۱۳)، سودرکوئیست، برگمن ناتلی، اوترسون، گریل و کلینبرگ^۳ (۲۰۱۲) همسو می‌باشد. در اغلب این پژوهش‌ها بر نقش محوری توجه و حافظه کاری در شناخت و ارتباط قوی این دو مؤلفه با پیشرفت تحصیلی تأکید شده است. داشتن حداقل ظرفیت حافظه کاری و عملکرد مناسب توجه برای ایجاد بهبودی در برنامه‌های آموزشی مورد نیاز است. این موضوع هنگام ارزیابی میزان تناسب آموزش شناختی برای افراد با ناتوانی ذهنی، اهمیت خاصی پیدا می‌کند. مشکلات عملکرد توجه ممکن است مانع درگیری کودک در یک برنامه آموزشی شود که با آموزش کارکردهای اجرایی این مشکلات رفع خواهد شد (اسپنت، اندرسون و زلازو^۴، ۲۰۱۳؛ بلایر، راور و بری^۵، ۲۰۱۴). در بررسی چرایی اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی بر عملکرد توجه این دانش‌آموزان می‌توان به نقش موثر حافظه فعال و خصوصاً فراشناخت در پیشگیری از تکرورهای نامایل به مشارکت‌های مفید در زمینه توجه پایدار اشاره داشت. در حقیقت دانش‌آموزان ضمن به کارگیری کارکردهای اجرایی از تکانشی و بی‌هدف رفتار کردن پرهیز می‌کنند و با تأملی بر رفتار خود و دیگران، به‌طور هوشمندانه‌تر و البته مفیدتر وارد تمرکز بر تکلیف می‌شوند (هاموند، مولر، کارپندال، بیوک و لیبرمان-فینستون^۶، ۲۰۱۲) و به نظر می‌آید، آموزش کارکردهای اجرایی با تمرکز در فرایند عملکرد می‌تواند به یک بازنگری شخصیتی منجر گردد و نتیجه اینکه به سلامت تفکر و عملکرد منجر گردد که در درجه نخست یاریگر خود دانش‌آموزان است (اکرلوند، اسپجرنسون، سانرهاگن و بجرکدال^۷، ۲۰۱۳). همچنین در تبیین یافته فوق می‌توان چنین بیان کرد که آموزش کارکردهای اجرایی به دلیل اینکه در این دانش‌آموزان سبب ایجاد مهارت‌های دستوره‌های چند مرحله‌ای، توجه شنیداری، توجه بینایی، نگهداری و تغییر توجه، اجرای دستورات به‌صورت مستقیم و معکوس و نیز بازیابی می‌شود، می‌تواند مهارت

1. Schuiringa, Nieuwenhuijzen, Orobio de Castro & Matthys
2. Bennett, Holmes & Buckley
3. Soderqvist, Bergman Nutley, Ottersen, Grill & Klingberg
4. Espinet, Anderson & Zelazo
5. Blair, Raver & Berry
6. Hammond, Muller, Carpendale, Bibok & Liebermann-Finestone
7. Akerlund, Esbjornsson, Sunnerhagen & Bjorkdahl

توجه را در این کودکان افزایش دهد (موریا و همکاران، ۲۰۱۹) و از آنجا که در عملکرد توجه، هم‌پایه با روش‌های آموزش خودتنظیم‌گر، به نقش فرد در فرآیند یادگیری تأکید می‌شود و به موجب آن یادگیرندگان به‌طور فعال و مستمر، شناخت‌ها، رفتارها و تلاش‌هایشان را جهت دستیابی به اهداف مورد نظر هدایت می‌کنند، و این موضوع خود یکی از پیامدهای آموزش کارکردهایی اجرایی است که می‌تواند باعث بهبودی عملکرد توجه در دانش‌آموزان با اختلال ریاضی گردد (عمادی‌فر و گرجی، ۱۳۹۶).

از دیگر یافته‌های تحقیق حاضر بهبود بازداری پاسخ در نتیجه آموزش کارکردهای اجرایی است. این یافته با نتایج به دست آمده از تحقیقات واگس، هندریکس، کوپروس و ورهون (۲۰۱۴)، کسلر و لاسیو و جو^۱ (۲۰۱۱) و میلتن^۳ (۲۰۱۰) همسو می‌باشد. سلطانی‌کوهبانی، علیزاده، هاشمی، صرامی و سلطانی‌کوهبانی (۱۳۹۲) دریافتند که دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی در کارکردهای بازداری، تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی و سازماندهی ضعیف‌تر از دانش‌آموزان بدون اختلال ریاضی هستند. در تبیین یافته فوق می‌توان گفت آموزش کارکردهای اجرایی فرد را قادر می‌سازد تا از تولید پاسخ‌های فوری، به‌خصوص پاسخ‌هایی که باعث ارضای فوری ارگانیسم می‌شود، پرهیز کرده و به کودک اجازه می‌دهد برای تصمیم‌گیری فرصت بیشتری داشته باشد و بتواند پاسخ‌های انطباقی و مناسب بدهد (واگس و همکاران، ۲۰۱۴). به‌علاوه، در نتیجه آموزش برنامه کارکردهای اجرایی دانش‌آموز مهارت‌هایی از این قبیل می‌آموزد: آرام بودن، فکر کردن قبل از پاسخ دادن، رعایت نوبت، منتظر ماندن، توجه به شرایط گوناگون، فقدان پاسخ‌گویی در شرایط معین، توجه به نشانه‌های کلامی و دیداری و افزایش دقت به جزئیات و کاهش بی‌دقتی، حفظ توجه در فعالیت‌های مربوط به بازی، گوش دادن به صحبت‌های دیگران، عمل کردن به دستورالعمل‌ها، سازماندهی تکالیف و فعالیت‌های تلاش ذهنی مستمر، شناسایی و کنترل محرک‌های حواسپرت‌کن و فراموشکار نبودن. پیامد این مهارت‌ها بهبود بازداری پاسخ در این دانش‌آموزان می‌باشد. همچنین، در تبیین یافته فوق می‌توان چنین گفت که آموزش کارکردهای اجرایی، شامل برنامه‌هایی است که به فرد در احیای مهارت‌هایی از قبیل برنامه‌ریزی، انعطاف‌پذیری و بازداری پاسخ کمک می‌کند و می‌تواند منجر به بهبود و ارتقاء

1. Vugs, Hendriks, Cuperus & Verhoeven
2. Kesler, Lacayo & Jo
3. Milton

عملکرد رفتاری و شناختی در کودکان مبتلا به اختلال ریاضی شود. در حقیقت مداخلات کارکردهای اجرایی می‌تواند فعالیت مغز را در کر تکس پیش‌پیشانی افزایش دهد و در نتیجه آن عملکرد فرد را بهبود بخشد. با توجه به اینکه مداخلات کارکردهای اجرایی می‌تواند این مناطق را در مغز که مرتبط با کارکرد اجرایی بازداری پاسخ است را تحریک کند، پس دور از انتظار نخواهد بود با آموزش کارکردهای اجرایی، بازداری پاسخ بهبود پیدا کند (گاشج و همکاران، ۲۰۱۹).

به‌طور کلی نتایج تحقیق نشان داد که آموزش کارکردهای اجرایی باعث بهبود عملکرد توجه و بازداری پاسخ دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی شده است. با توجه به اینکه کارکردهای اجرایی مجموعه‌ای از فرآیندهای شناختی سطح بالا هستند، می‌توان گفت که آموزش باعث عملکرد بهتر کارکردهای اجرایی می‌شود. کودکان برای تسلط بر تکالیف مرتبط با ریاضی، باید به یک سری مهارت‌ها مجهز باشند. این مهارت‌ها، جنبه‌های عصب روانشناختی مانند حافظه کاری و دیگر کارکردهای اجرایی هستند. این مهارت‌ها از تجربه، آموزش و یادگیری به‌دست می‌آیند. اغلب کودکان این مهارت‌ها را به صورت خودکار انجام می‌دهند ولی کودکان با اختلال یادگیری ریاضی در این مهارت‌ها در هنگام یادگیری با مشکل روبه‌رو هستند و باید به آن‌ها آموزش داده شود. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که توجه به آموزش کارکردهای اجرایی به مثابه مهارت زیربنایی یادگیری، می‌تواند رویکردی موثر در درمان و بهبود عملکرد دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی باشد.

این پژوهش نیز مانند پژوهش‌های دیگر دارای محدودیت‌هایی است، از جمله اینکه پژوهش حاضر در بین دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی صورت گرفته و تعمیم این نتایج به جامعه سایر دانش‌آموزان با محدودیت‌هایی روبه‌رو است. همچنین عدم مقایسه آن با برنامه‌های دیگر را می‌توان از دیگر محدودیت‌های این پژوهش دانست. لذا پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی، این شیوه درمانی با سایر درمان‌های روان‌شناختی مقایسه و در این راستا پژوهشی با گروه دانش‌آموزان عادی نیز انجام و نتایج پژوهش‌های دو مطالعه مقایسه و تحلیل شود. بنابراین پیشنهاد می‌شود که از این شیوه مداخله‌ای در مراکز اختلال یادگیری و دیگر مراکز روانشناسی برای درمان کودکان با اختلال یادگیری ریاضی استفاده گردد. همچنین به مدیران و معلمان دبستان توصیه می‌شود که با همکاری متخصصان،

محیط‌های آموزشی همراه با بازی‌های آموزشی طراحی کنند تا موجب بهبود پیش‌نیازهای یادگیری از جمله کارکردهای اجرایی در دانش‌آموزان شود.

منابع

- خسرو تاش، پ؛ ابوالمعالی‌الحسینی، خ؛ و هاشمیان، ک. (۱۳۹۶). مقایسه اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی و آموزش اجتماعی-هیجانی بر بهبود عملکرد توجه مداوم در دانش‌آموزان با اختلال ریاضی. *فصلنامه روانشناسی افراد استثنایی*، ۷(۲۷)، ۱۱۳-۱۷۹.
- دهقانی، ی؛ حکمتیان‌فرد، ص؛ و پاسالاری، م. (۱۳۹۷). مقایسه امید تحصیلی، سرزندگی تحصیلی و درگیری تحصیلی در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری و عادی. *فصلنامه روانشناسی افراد استثنایی*، ۸(۳۱)، ۲۳۴-۲۱۳.
- سلطانی کوهبانی، س؛ علیزاده، ح؛ هاشمی، ژ؛ صرامی، غ؛ و سلطانی کوهبانی، س. (۱۳۹۲). اثربخشی برنامه رایانه‌ای آموزش حافظه کاری بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با اختلال ریاضی. *تحقیقات علوم رفتاری*، ۳(۱۱)، ۲۱۸-۲۰۸.
- علی‌پور، ا؛ و مهدوی‌نجم‌آبادی، ز. (۱۳۹۳). مقایسه انسجام مرکزی در کودکان با نارساخوانی، نارسانویسی، نارسایی در حساب و کودکان عادی. *مجله ناتوانی‌های یادگیری*، ۳(۴)، ۹۸-۸۰.
- عمادی‌فر، ف؛ و گرجی، ی. (۱۳۹۶). اثربخشی آموزش توجه بر مهار توجه، توجه متمرکز و پراکنده دانش‌آموزان دختر دارای اضطراب امتحان. *فصلنامه سلامت روانی کودکان*، ۴(۱)، ۶۷-۷۷.
- علیزاده، ح. (۱۳۸۴). تبیین نظری اختلال نارسایی توجه-بیش‌فعالی: الگوی بازداری رفتاری و ماهیت خودکنترلی. *پژوهش در حیطه کودکان استثنایی*، ۵(۳)، ۳۴۸-۳۲۳.
- عبدی، ا؛ عربانی‌دانا، ع؛ حاتمی، ج؛ و پرند، ا. (۱۳۹۳). اثربخشی بازی‌های رایانه‌ای شناختی بر بهبود حافظه کاری، توجه و انعطاف‌پذیری شناختی در کودکان مبتلا به ADHD. *فصلنامه کودکان استثنایی*، ۱۴(۱)، ۲۳-۱۹.
- عزیزیان، م؛ اسدزاده، ح؛ علیزاده، ح؛ درتاج، ف؛ و سعدی‌پور، ا. (۱۳۹۶). بررسی اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی بر بهبود توجه، بازداری و حافظه کاری در دانش‌آموزان با عملکرد هوشی مرزی. *تحقیقات علوم رفتاری*، ۱۵(۱)، ۱۰۳-۹۳.

مدنی، س؛ علیزاده، ح؛ فرخی، ن؛ و حکیمی راد، ا. (۱۳۹۶). تدوین برنامه آموزشی کارکردهای اجرایی (بازداری پاسخ، به روزرسانی، توجه پایدار) و ارزیابی میزان اثربخشی آن بر کاهش نشانه‌های کودکان با اختلال نارسانی توجه/بیش‌فعالی. فصلنامه روانشناسی افراد استثنایی، ۷(۲۶)، ۱-۲۵.

ملک‌پور، ز. (۱۳۷۳). تهیه و تنظیم آزمون تشخیص ریاضی و استفاده از آن جهت بررسی و مقایسه عملکرد دانش‌آموزان عادی و دانش‌آموزان دارای اختلال در محاسبه در کلاس‌های سوم و چهارم ابتدایی دبستان‌های شهر مشهد در سال تحصیلی ۷۳-۱۳۷۲. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، رشته روانشناسی تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی.

نریمانی، م؛ قاسمی نژاد، م؛ و رستم اوغلی، ز. (۱۳۹۳). روان‌شناسی کودکان استثنایی مطابق با آخرین تغییرات DSM-5. اردبیل: انتشارات دانشگاه محقق اردبیلی.

هالاهان، د؛ و کافمن، ج. (۱۹۹۴). ترجمه علیزاده، ح؛ صابری، ه؛ هاشمی، ژ؛ و محی‌الدین، م. (۱۳۹۶). دانش‌آموزان استثنایی: مقدمه‌ای بر آموزش ویژه. تهران: نشر ویرایش.

هادیان‌فرد، ح؛ نجاریان، ب؛ شکرکن، ح؛ و مهربانی‌زاده هنرمند، م. (۱۳۷۹). تهیه و ساخت فرم فارسی آزمون عملکرد پیوسته. مجله روانشناسی، ۴(۴)، ۴۰۴-۳۸۸.

- Akerlund, E., Esbjornsson, E., Sunnerhagen, K. S., & Bjorkdahl, A. (2013). Can computerized working memory training improve impaired working memory, cognition and psychological health? *Brain Injury*, 27(13-14), 1649-1657.
- Arnett, A. B., Pennington, B. F., Peterson, R. L., Willcutt, E. G., DeFries, J. C., & Olson, R. K. (2017). Explaining the sex difference in dyslexia. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 58(6), 719-727.
- Bathelt, J., Holmes, J., & Astle, D. E. (2019). Data-driven subtyping of executive function-related behavioral problems in children. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 57(4), 252-262.
- Bennett, S. J., Holmes, J., & Buckley, S. (2013). Computerized memory training leads to sustained improvement in visuospatial short-term memory skills in children with Down syndrome. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 118(3), 179-192.
- Blair, C., Raver, C. C., & Berry, D. J. (2014). Two approaches to estimating the effect of parenting on the development of executive function in early childhood. *Developmental Psychology*, 50(2), 554-565.
- Bulthe, J., Prinsen, J., Vanderawera, J., Duyck, S., Daniels, N., & et al. (2019). Multi-method brain imaging reveals impaired representations of number as well as altered connectivity in adults with dyscalculia. *NeuroImage*, 190, 289-302.

- Casey, J. (2012). A model to guide the conceptualization, assessment, and diagnosis of nonverbal learning disorder. *Canadian Journal of School Psychology, 27* (1), 35–57.
- Cinquin, P. A., Guitton, P., & Sauzeon, H. (2019). Online e-learning and cognitive disabilities: A systematic review. *Computers & Education, 130*, 152-167.
- Coleman, M. R. (2013). *Response to intervention (RTI) approaches to identification practices within gifted education*. In C. Callahan & H. Hertberg-Davis (Eds.) *Fundamentals of Gifted Education Considering Multiple Perspectives*. New York, NY: Routledge Press.
- Crane, N., Zusho, A., Ding, Y., & Cancelli, A. (2017). Domain-specific metacognitive calibration in children with learning disabilities. *Contemporary Educational Psychology, 50*, 72-79.
- Diamond, A. (2012). Activities and programs that improve children's executive functions. *Current Directions in Psychological Science, 12*(5), 335-341.
- Enriquez-Geppert, S., Huster, R. J., & Herrmann, C. S. (2013). Boosting brain functions: Improving executive functions with behavioral training, neurostimulation, and neurofeedback. *International Journal of Psychophysiology, 88*(1), 1-16.
- Espinete, S. D., Anderson, J. E., & Zelazo, P. D. (2013). Reflection training improves executive function in preschool-age children: Behavioral and neural effects. *Developmental Cognitive Neuroscience, 1*(4), 3-15.
- Gartland, D., & Strosnider, R. (2007). Learning disabilities and young children: Identification and Intervention. *Learning Disability Quarterly, 30*(1), 63-72.
- Gashaj, V., Oberer, N., Mast, F. W., & Roebers, C. M. (2019). Individual differences in basic numerical skills: The role of executive functions and motor skills. *Journal of Experimental Child Psychology, 182*, 187-195
- Hammond, S. I., Muller, U., Carpendale, J. I., Bibok, M. B., & Liebermann-Finestone, D. P. (2012). The effects of parental scaffolding on preschooler's executive function. *Developmental Psychology, 48*(1), 271-281.
- Hauser, T. U., Rotzer, S., Grabner, R. H., Merillat, S., & Jancke, L. (2013). Enhancing performance in numerical magnitude processing and mental arithmetic using transcranial Direct Current Stimulation (tDCS). *Frontiers in Human Neuroscience, 7*(244), 121-134.
- Hotton, M., Derakshan, N., & Fox, E. (2018). A randomised controlled trial investigating the benefits of adaptive working memory training for working memory capacity and attentional control in high worriers. *Behaviour Research and Therapy, 100*, 67-77.
- Jankowska, A., Bogdanowicz, M., & Shaw, S. R. (2012). Strategies of memorization and their influence on the learning process among individuals with borderline intellectual functioning. *Acta Neuropsychologica, 10*(2), 271-290.

- 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. *Journal Brain Injury*, 25(1), 101-112.
- Kirk, H. E., Gray, K., Riby, D. M., & Cornish, K. M. (2015). Cognitive training as a resolution for early executive function difficulties in children with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 38, 145-160.
- Klingberg, T., Fernell, E., Olesen, P. J., Johnson, M., Gustafsson, P., Dahlstrom, K., & et al. (2005). Computerized training of working memory in children with ADHD-a randomized, controlled trial. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 44(2), 177-186.
- Leark, R. A., Greenberg, L. M., Kindschi, C. L., Dupuy, T. R., & Hughes, S. J. (2007). T.O.V.A. Professional Manual Test of Variables of Attention Continuous Performance Test.
- 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.
- Moreau, D., Wiebels, K., Wilson, A. J., & Waldie, K. E. (2019). Volumetric and surface characteristics of gray matter in adult dyslexia and dyscalculia. *Neuropsychologia*, 127, 204-210.
- Mrazik, M., Naidu, D., Borza, C., Kobitowich, T., & Shergill, S. (2019). King Devick computerized neurocognitive test scores in professional football players with learning and attentional disabilities. *Journal of the Neurological Sciences*, 399, 140-143.
- Nelwan, M., Vissers, C., & Kroesbergen, E. H. (2018). Coaching positively influences the effects of working memory training on visual working memory as well as mathematical ability. *Neuropsychologia*, 113, 140-149.
- Perelmutter, B., McGregor, K. K., & Gordon, K. R. (2017). Assistive technology interventions for adolescents and adults with learning disabilities: An evidence-based systematic review and meta-analysis. *Computers & Education*, 114(3), 139-163.
- Rappaport, M. D., Orban, S. A., Kofler, M. J., & Friedman, L. M. (2013). Do programs designed to train working memory, other executive functions, and attention benefit children with ADHD? A meta-analytic review of cognitive, academic, and behavioral outcomes. *Clinical Psychology Review*, 33(8), 1237-1252.
- Schneider, D., Goddertz, A., Haase, H., Hickey, C., & Wascher, E. (2019). Hemispheric asymmetries in EEG alpha oscillations indicate active inhibition during attentional orienting within working memory. *Behavioral Brain Research*, 359, 38-46.
- Schuiringa, H., Nieuwenhuijzen, M., Orobio de Castro, B., & Matthys, W. (2017). Executive functions and processing speed in children with mild to borderline intellectual disabilities and externalizing behavior problems. *Child Neuropsychology*, 23(4), 442-462.

- Smith, F. R., & Henderson, L. M. (2016). Sleep problems in children with dyslexia: understanding the role of sleep in neurocognitive development through the lens of developmental disorders. *Acta Paediatrica*, 105(9), 999-1000.
- Soderqvist, S., Bergman Nutley, S., Ottersen, J., Grill, K. M., & Klingberg, T. (2012). Computerized training of non-verbal reasoning and working memory in children with intellectual disability. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2(6), 271-283.
- Viswanath, B., Janardhan Reddy, Y. C., Kumar, K. J., Kandavel, T., & Chandrashekar, C. R. (2009). Cognitive endophenotypes in OCD: A study of unaffected siblings of probands with familial OCD. *Progress in Neuropsychopharmacology & Biological Psychiatry*, 33(4), 610-615.
- Vugs, B., Hendriks, M., Cuperus, J., & Verhoeven, L. (2014). Working memory performance and executive function behaviors in young children with SLI. *Research in Developmental Disabilities*, 35, 62-74.
- Witt, M. (2011). School based working memory training: Preliminary finding of improvement in children's mathematical performance. *Advance in Cognitive Psychology*, 7(2), 7-15.

