بررسی اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی بر بهبود توجه، بازداری و حافظه کاری در دانش‌آموزان با عملکرد هوشی مرزی

مرضیه عزیزیان[۱]، حسن اسدزاده[۲]، حمید علیزاده[۳]، فریبرز درتاج[۴]، اسماعیل سعدی‌پور[۲]

مقاله پژوهشی

چکیده

زمینه و هدف: پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی بر بهبود توجه، بازداری و حافظه کاری در دانش‌آموزان با هوش مرزی پایه سوم ابتدایی انجام شد.

مواد و روش‌ها: روش این پژوهش، نیمه آزمایشی با پیش‌آزمون- پس‌آزمون و پیگیری همراه با گروه شاهد بود. برای آموزش کارکردهای اجرایی، از بسته آموزشی کارکردهای اجرایی که شامل ۱۰ بازی آموزشی نرم‌افزاری و ۱۰ بازی آموزشی مداد- کاغذی برای کارکردهای اجرایی بود، استفاده شد. به منظور بررسی تأثیر این بسته آموزشی بر بهبود توجه، بازداری و حافظه کاری، ۳۴ دانش‌آموز با هوش مرزی پایه سوم ابتدایی به روش نمونه‌گیری ترکیبی از مدارس ابتدایی انتخاب شدند و به طور تصادفی در دو گروه آزمایش (۱۸ نفر) و شاهد (۱۶ نفر) قرار گرفتند. گروه آزمایش به مدت بیست جلسه ۷۰ دقیقه‌ای تحت آموزش قرار گرفت. داده‌های به دست آمده از آزمون‌های هوشی Raven، d۲، Stroop، حافظه ارقام در Wechsler و آزمون Cornoldy با استفاده از روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر (درون، بین آزمودنی) مورد تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: آموزش کارکردهای اجرایی در بهبود توجه و حافظه کاری دانش‌آموزان با هوش مرزی به طور معنی‌داری مؤثر واقع شد. این آموزش بیشترین تأثیر را در بهبود حافظه کاری دیداری و شنیداری، کاهش خطا و افزایش کارایی تمرکز در آزمون d۲ داشت و در آزمون Stroop بر خلاف بهبودی در کارکردها، فقط قادر بود تا در زمان واکنش تأثیر معنی‌داری داشته باشد و تأثیر معنی‌داری در کاهش خطا و افزایش پاسخ نداشت. همچنین، در افزایش کارایی کل در آزمون d۲ که نشان دهنده سرعت آزمودنی بود، نیز مؤثر واقع نشد.

نتیجه‌گیری: نتایج این پژوهش در مجموع اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی بر توجه، بازداری و حافظه کاری دانش‌آموزان با هوش مرزی پایه سوم ابتدایی را تأیید کرد.

واژه‌های کلیدی: کارکردهای اجرایی، توجه، حافظه کاری، بازداری، عملکرد هوش مرزی

ارجاع: عزیزیان مرضیه، اسدزاده حسن، علیزاده حمید، درتاج فریبرز، سعدی‌پور اسماعیل. **بررسی اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی بر بهبود توجه، بازداری و حافظه کاری در دانش‌آموزان با عملکرد هوشی مرزی.** مجله تحقیقات علوم رفتاری ۱۳۹۶؛ ۱۵ (۱): ۱۰۳-۹۳

دریافت مقاله: ۹۵/۹/۱۸ پذیرش مقاله: ۹۵/۱۱/۲۶

مقدمه

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. این مهارت‌ها در اوایل زندگی ظهور می‌کند، به تدریج در سال‌های پیش دبستان و بعد از آن به رشد خود ادامه می‌دهد و قوی‌تر می‌شود. اهمیت کارکردهای اجرایی با مطالعاتی که نشان داده‌اند این مهارت‌ها پیش از هوش با آمادگی برای مدرسه مرتبط است، برجسته‌تر شده است (۱). این مهارت‌ها می‌تواند سطح سواد و نمرات حساب از پیش دبستان تا دبیرستان را پیش‌بینی کند (۲). همچنین، ورود به اجتماع و روابط با همسالان را تسهیل می‌کند و نقش مهمی در حفظ سلامت روانی فرد در سراسر عمر دارد (۳). اختلال در این فرایندهای اساسی می‌تواند منجر به افزایش حواس‌پرتی، تکانشگری، فراموشی و تمرکز ضعیف شود. به ویژه، در مورد کودکانی که به دلیل ناتوانی هوشی زیربنایی (مانند اوتیسم و یا سندرم داون) در یادگیری دچار مشکل و آسیب‌پذیر هستند، مشکلات کارکردهای اجرایی به دلیل سیستم شناختی آسیب دیده قبلی تشدید خواهد شد (۴).

دانش‌آموزان با عملکرد هوشی مرزی، از جمله کودکانی هستندکه به دلیل مشکلات ناشی از هوش، در یادگیری و تحصیل دچار مشکل می‌باشند. این دانش‌آموزان بهره هوشی بین ۱ تا ۲ انحراف معیار زیر هوش متوسط دارند. کارکرد هوش مرزی (Borderline intellectual functioning) اصطلاحی است که برای تفکیک سطح قوای هوشی افراد با عملکرد طبیعی و مستقل در اجتماع، از افراد کم‌توان ذهنی به کار برده می‌شود. این دسته از دانش‌آموزان مشکلی در حوزه رفتارهای سازشی مانند برقراری ارتباط یا رفتارهای اجتماعی ندارند، اما هوش آن‌ها در محدوده ۷۰ تا ۸۵ و مشکل اصلی آن‌ها در زمینه‌های تحصیلی است. این دانش‌آموزان بیش از سایر افراد در معرض ناتوانی تحصیلی

۱- دانشجوی دکتری، گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
۲- دانشیار، گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
۳- استاد، گروه روان‌شناسی کودکان استثنایی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
۴- استاد، گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
نویسنده مسؤول: حسن اسدزاده
Email: asadzadeh@atu.ac.ir

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1396.15.1.13.2]

مزمن، غیبت از مدرسه، تکرار پایه، ترک تحصیل و یا اخراج از مدرسه قرار دارند (۵). از این‌رو، مداخلاتی که منجر به بهبود توانایی‌های شناختی آن‌ها گردد، لزوم بیشتری پیدا می‌کند.

این فرض وجود دارد که آموزش مستقیم تکالیف شناختی 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 پرورش می‌دهد. شواهد اولیه نشان داده است که آموزش‌های رایانه محور متمرکز بر کنترل بازداری و تغییر توجه برای کودکان بیش‌فعال نیز سودمند است و بهره‌مندی آن‌ها را از مهارت‌های کارکرد اجرایی و کنترل رفتاری بیشتر می‌کند (۶). بیشتر برنامه‌های آموزش شناختی مربوط به کودکان، حیطه حافظه کاری را هدف قرار می‌دهد. یکی از مداخلاتی که به طور گسترده روی کودکان انجام شده است، برنامه آموزشی حافظه کاری (Cogmed Working Memory Training Program) می‌باشد. Cogmed یک برنامه آموزشی رایانه‌ای با هدف بهبود حافظه کاری و مشکلات توجه ناشی از حافظه کاری ضعیف است (۴). Klingberg و همکاران برنامه آموزشی Cogmed را برای تعداد محدودی از کودکان مبتلا به بیش‌فعالی به کار بردند. نتایج نشان داد که این کودکان هم در تکالیف حافظه کاری آموزش داده شده و هم آموزش داده نشده بهبود یافتند. علاوه بر این، پژوهش فوق نشان داد که چندین مهارت آموزش داده نشده مانند استدلال غیر کلامی و فعالیت حرکتی نیز بهبود یافت (۶).

نتایج مطالعه Alloway حاکی از آن بود که دانش‌آموزان با عملکرد هوش مرزی، نقایص گسترده‌تری از حافظه کاری و کارکردهای اجرایی نسبت به دانش‌آموزان عادی دارند (۷). به ویژه، حافظه کاری دیداری- فضایی و تکالیف مرتب‌سازی بهترین پیش‌بینی کننده بود تا به طور قابل اطمینانی دانش‌آموزان با هوش مرزی را از عادی مجزا کند. نقش حافظه کاری در دانش‌آموزان با ناتوانی‌های هوشی خفیف (بهره هوشی بین ۵۵ تا ۸۵) نیز دستاوردهای جالبی داشته است. مطالعات اخیر کشمکش بیشتر این دانش‌آموزان در تکالیف حافظه کوتاه مدت کلامی و حافظه کاری را در مقایسه با همسالان خود نشان داده است (۸). به طور خلاصه، مطالعه Alloway نشان داد که دانش‌آموزان با هوش مرزی، نیمرخ متمایزی از نقایص حافظه کاری و کارکردهای اجرایی دارند. اعتبار تکالیف حافظه کاری دیداری- فضایی در شناسایی صحیح دانش‌آموزان با هوش پایین از همسالان عادی مهم‌ترین پیامد عملی پژوهش Alloway بود (۷).

در پژوهشی مروری با موضوع بهبود کارکردهای اجرایی با آموزش‌های رفتاری، تحریک عصبی و نوروفیدبک، خلاصه‌ای از دو مسیر پژوهشی که به بهبود مهارت‌های کارکردهای اجرایی پرداخته است، ارایه شد که شامل آموزش‌های رفتاری- شناختی رایانه‌ای و رویکردهایی برای تنظیم عصبی مستقیم (نوروفیدبک و تحریک الکتریکی مغز) بود (۹). نتایج مطالعه مذکور نشان داد که آموزش‌های رفتاری- شناختی منجر به بهبودی بیشتر عملکرد به ترتیب در تبدیل تکلیف (توانایی تغییر در پردازش بین تکالیف مختلف)، به روزرسانی حافظه، بازداری و تکالیف دوگانه (Dual task) شده است. به طور مشابهی، تنظیم مستقیم عصب‌شناختی مناطق مغزی که در کارکردهای اجرایی خاص درگیر است، منجر به بهبودی بازداری پاسخ، تعویض تکلیف و به روزرسانی حافظه شد. در این پژوهش‌ها، هدف از آموزش‌های رفتاری، افزایش پایدار و بهینه در مهارت‌های خاص (مانند یادگیری زبان دوم) یا کارکردهای شناختی (مانند کارکردهای اجرایی) بود. با این حال، دستاوردهای عملکردی کوتاه مدت نیز مشاهده شد که به یقین منعکس کننده تسهیل در توانایی مورد نظر نیست. نمونه بارز آن، کاهش زمان واکنش است که وقتی محرک‌های مشابه بارها و بارها مورد استفاده قرار می‌گیرد، باعث بهبود عملکرد در تکلیف می‌شود و این ناشی از مکانیزم‌های یادگیری هدف نیست، بلکه کاهش زمان واکنش به سادگی ممکن است بر اثر در اختیار بودن محرک‌ها، پردازش‌ها مؤثرتر شود. به طور مشابهی، تفاوت در زمان واکنش می‌تواند ناشی از تغییر در برانگیختگی یا وضعیت توجه در طول دوره آموزش باشد. به طور خاص در شروع جلسات آموزش اغلب آزمودنی‌ها انگیزه بالاتری را نسبت به جلسات بعدی نشان می‌دهند. همچنین، دستاوردهای عملکردی کوتاه مدت می‌تواند ناشی از تغییر در انگیزش، تعدیل توجه، فرایندهای خودکار و راهبردهای تکلیف باشد که باید از بهبود در توانایی مورد نظر تمیز داده شود (۹).

پژوهش‌های مربوط به حافظه کاری نشان داد که تعداد بازنمایی‌های فعال در حافظه کاری می‌تواند در بیش از یک دوره کوتاه مدت افزایش یابد (۶). یکی از معدود مطالعات در موضوع تداوم فواید اثربخشی و انتقال آموزش‌ها توسط Dahlin و همکاران انجام شد. آن‌ها نشان دادند که افزایش عملکرد به روزرسانی حافظه بیش از یک دوره ۱۸ ماهه دوام داشته است. همچنین، یک انتقال اثر نزدیک در تکلیف به روزرسانی بدون آموزش (تکلیف 3-Back) و انتقال دور در حافظه رویدادی را گزارش کردند (۱۰).

نتایج پژوهش Riggs و همکاران نشان داد که برنامه راهبردهای ارتقای تفکر جایگزین (Promoting alternative thinking strategies یا PATHs) در پایه‌های دوم و سوم، باعث بهبودی در کنترل بازدارنده (Stroop) و روانی کلام در این کودکان شد (۱۱). Bierman و همکاران در پژوهش خود، آموزش پنج مقیاس کارکرد اجرایی را در برنامه‌های سرآغاز (Head start) ادغام کردند؛ به طوری که ۳۵۶ کودک چهار ساله در طول دوره قبل از کودکستان پیگیری شدند. کارکردهای اجرایی اولیه، کسب مهارت‌های شناختی، اجتماعی و هیجانی را پیش‌بینی و اثر مداخلات برنامه‌های سرآغاز را در برخی نتایج تعدیل کرد (۱۲). مداخلات، دستاوردهای دو مقیاس مهارت‌های تغییر مجموعه توجه (Dimensional change card sort یا DCCS) و تکلیف‌گرایی از کارکردهای اجرایی را افزایش داد. این مداخلات ارزشمند است؛ چرا که مهارت‌های نظارتی اجرایی می‌تواند اثر مداخلات پیشگیرانه را در سطح کلاس افزایش دهد.

نتایج پژوهش Wsterberg و همکاران حاکی از آن بود که آموزش حافظه کاری منجر به بهبود تکالیف حافظه کاری، توجه و نیز کاهش معنی‌دار مشکلات شناختی در افراد مبتلا به آسیب مغزی می‌گردد (۱۳). در پژوهش Thorell، آموزش حافظه کاری با آموزش بازداری در کودکان پیش دبستان مقایسه شد. کودکان شرکت کننده در مطالعه وی به چهار گروه تقسیم شدند که شامل آموزش حافظه کاری، آموزش بازداری، بازی با یک بازی کامپیوتری و گروه بدون مداخله بود. نتایج نشان داد که هم گروه آموزش حافظه کاری و هم گروه آموزش بازداری نسبت به دو گروه دیگر عملکردشان در تکالیف بهبود یافت، اما این بهبودی تنها برای گروه آموزش حافظه کاری معنی‌دار بود (۱۴).

فراتحلیلی که به منظور بررسی میزان اثربخشی برنامه‌های آموزشی کارکردهای اجرایی انجام شده بر دانش‌آموزان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی همراه با کمبود توجه صورت گرفت، نشان داد که مطالعات آموزشی حافظه کوتاه مدت به تنهایی منجر به بهبودی در حد متوسط در حافظه کوتاه مدت می‌شود؛ در

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1396.15.1.13.2]
www.mui.ac.ir

حالی که آموزش توجه، به بهبودی قابل توجهی منجر نشد و آموزش‌های کارکردهای اجرایی مختلط نیز بهبودی قابل توجهی را در کارکردهای اجرایی به همراه نداشت (۱۵).

نتایج پژوهش نریمانی و همکاران گزارش کرد که حافظه کاری، نگهداری توجه، پیشرفت تحصیلی در گروه‌های آموزشی کارکردهای اجرایی و بازی درمانی مبتنی بر توجه نسبت به گروه شاهد بهبود یافته است. همچنین، آموزش کارکردهای اجرایی بیش از بازی درمانی مبتنی بر توجه بر حافظه کاری مؤثر است؛ در حالی که بازی درمانی مبتنی بر توجه بر روی نگهداری توجه مؤثرتر از آموزش کارکردهای اجرایی می‌باشد (۱۶). نتایج پژوهش هاشمی رزینی و کرم‌پور نشان داد که برنامه آموزش کارکردهای اجرایی مورد استفاده، توانایی برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی و انعطاف‌پذیری ذهنی را در کودکان مبتلا به اوتیسم افزایش می‌دهد، اما تغییری در بازداری آن‌ها ایجاد نمی‌کند. ضمن این که باعث افزایش مهارت‌های اجتماعی و ارتباطی کودکان اوتیسم نیز می‌شود (۱۷). Barenberg و همکاران در پژوهش خود به بررسی این فرض پرداختند که شاید کارکردهای اجرایی از تغییر در فرایندهای عصبی- زیستی ناشی از فعالیت‌های جسمی بهره‌مند می‌گردد (۱۸).

پژوهش حاضر با مرور منظم پژوهش‌هایی که رابطه بین فعالیت جسمی و کارکرد اجرایی را بررسی کرده بود، به این نتیجه رسید که شواهد قابل توجهی برای اثرات مفید فعالیت جسمی بر کارکردهای اجرایی به ویژه در تکالیف بازداری پاسخ، هماهنگی در تکالیف دوگانه، تکالیف تغییر و تکالیف ترکیبی وجود دارد.

یکی از معدود مطالعاتی که اثربخشی آموزش شناختی در کودکان دارای ناتوانی ذهنی را ارزیابی کرده است، بررسی و امکان‌سنجی برنامه Cogmed در کودکان با بهره هوشی کمتر از ۷۰ است. در این مطالعه، کودکان با بهره هوشی زیر ۷۰، به طور تصادفی با دو نسخه انطباق یافته و غیر انطباقی از برنامه آموزشی Cogmed مورد آموزش قرار گرفتند. پس از یک دوره آموزشی که شامل تکالیف فقط دیداری- فضایی بود، بهبودی در تکالیف حافظه کاری کلامی و عملکردهای زبانی در گروه آموزش انطباق یافته مشاهده شد (۱۹). لازم به ذکر است که این یافته‌ها به ویژه برای کودکان با ناتوانی ذهنی اهمیت خاصی دارد؛ چرا که نقایص حافظه کاری کلامی در آن‌ها اغلب شدیدتر از نقایص حافظه کاری دیداری- فضایی می‌باشد (۲۰). در پژوهش مذکور، اثرات آموزشی یک سال پس از آموزش، دیگر قابل مشاهده نبود (۱۹). Van der molen و همکاران در پژوهش خود، ۹۵ کودک با بهره هوشی خفیف تا مرزی (بهره هوشی بین ۵۵ تا ۸۵) را در یکی از سه شرایط برنامه حافظه کاری انطباق یافته، غیر انطباقی و کنترل قرار دادند. آن‌ها موفق شدند در حافظه کاری کلامی بهبودی ایجاد کنند، اما حافظه کاری غیر کلامی بهبود نیافت (۲۰). چنین یافته‌هایی اهمیت در نظر گرفتن نیمرخ شناختی گوناگون و منحصر به فرد افراد با ناتوانی ذهنی را برجسته‌تر می‌کند. به ویژه، زمانی که برای ایجاد تغییرات شناختی در آن‌ها تلاش می‌شود و شرکت کنندگان با سطوح پایین انعطاف‌پذیری ممکن است به روش‌های جایگزین آموزش مانند اصلاح زمان آموزش و یا تکالیف مناسب‌تر نیاز داشته باشند.

با توجه به یافته‌های پژوهشی به دست آمده و همچنین، شیوع بالای دانش‌آموزان با عملکرد هوشی مرزی در مدارس و فقدان قابل ملاحظه مداخلات آموزشی در موردآن‌ها، در پژوهش حاضر اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی بر بهبود توجه، بازداری و حافظه کاری که در فرایند یادگیری بیشترین تأثیر را دارد، در این گروه از دانش‌آموزان مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به روش نیمه آزمایشی با پیش‌آزمون- پس‌آزمون و پیگیری همراه با دو گروه آزمایش و شاهد انجام شد. جامعه آماری مطالعه را کلیه دانش‌آموزان با عملکرد هوشی مرزی پایه سوم ابتدایی شهر یزد تشکیل داد. ۴۰ نفر از دانش‌آموزان دختر و پسر با عملکرد هوشی مرزی که از جامعه مذکور انتخاب شدند، به روش نمونه‌گیری ترکیبی (تصادفی ساده و در دسترس) در نظر گرفته شدند (۲۱)؛ بدین صورت که ابتدا از بین مدارس ابتدایی، چند مدرسه به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب و سپس، دانش‌آموزان با عملکرد هوشی مرزی پایه سوم ابتدایی شناسایی شدند و به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند (لازم به ذکر است که دانش‌آموزان با عملکرد هوشی مرزی در سنجش بدو ورود به مدرسه با آزمون‌های Leiter، Wechsler کلامی و Goodenough مورد سنجش قرار گرفته بودند و تشخیص عملکرد هوشی مرزی در کارت سنجش سلامت آنان وجود داشت).

معیار انتخاب دانش‌آموزان برای ورود به پژوهش، داشتن کاربرگ سنجش با تشخیص هوش مرزی در پرونده تحصیلی آن‌ها و تأیید معلم مبنی بر عملکرد تحصیلی ضعیف بود. در صورت داشتن معلولیت جسمی، حسی یا عاطفی عمده، بیماری‌های مزمن جسمی (مانند صرع) و غیبت مکرر از کلاس یا مشکلاتی مانند طلاق یا فوت والدین، از مطالعه خارج شدند. سپس برای اطمینان از تشخیص هوش مرزی، آزمون هوشی Raven بر روی آن‌ها اجرا شد.از بین افرادی که دیرآموز بودن آن‌ها دوباره تأیید شد، ۴۰ نفر به عنوان گروه نمونه پژوهش انتخاب شدند و به طور تصادفی در دو گروه آزمایش و شاهد قرار گرفتند. در پایان، ۲ نفر از آزمودنی‌های گروه آزمایش و ۴ نفر از گروه شاهد به دلایل مختلف حذف شدند و گروه آزمایش به ۱۸ نفر (۱۱ دختر و ۷ پسر) و گروه شاهد به ۱۶ نفر (۷ دختر و ۹ پسر) کاهش یافت. میانگین سن شناسنامه‌ای گروه آزمایش ۹/۴ سال و میانگین بهره هوشی آن‌ها ۴/۵۹ ± ۸۱/۱۶ و میانگین سنی گروه شاهد ۹/۵ سال و میانگین بهره هوشی آن‌ها ۵/۸۴ ± ۷۸/۶۰ بود.

به منظور جمع‌آوری داده‌ها ابزارهای اندازه‌گیری مورد استفاده قرار گرفت که در ادامه به تفصیل آمده است.

آزمون هوشی Raven: این آزمون برای سنجش هوش عمومی استفاده می‌شود و دارای ۳۶ تصویر است که به سه سری ۱۲ تایی تقسیم می‌شود و برای کودکان ۵ تا ۱۰ سال و کم‌توان ذهنی کاربرد دارد. ضریب پایایی بازآزمایی این آزمون برای سنین ۵ تا ۱۰ سال بین ۰/۶۹ تا ۰/۸۸ و در سنین پایین‌تر تا حدودی کمتر برآورد شده است. در بررسی روایی آزمون، همبستگی نمرات آزمون با آزمون Bender-Gestalt سنجیده شد و ضریب همبستگی ۰/۳۶- تا ۰/۶۰- به دست آمد و همبستگی نمرات آزمون با معدل تحصیلی نیز بین ۰/۱۲ تا ۰/۴۸ گزارش گردید. مقایسه آزمون در دو گروه بهنجار و کم‌توان ذهنی نیز نشان دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۹۹ اطمینان می‌باشد (۲۲).

آزمون Stroop: به منظور اندازه‌گیری بازداری پاسخ، از آزمون رایانه‌ای Stroop استفاده شد. آزمون (رنگ- واژه) Stroop اولین بار در سال ۱۹۳۵ توسط Stroop ساخته شد. این آزمون یکی از مهم‌ترین آزمون‌هایی است که به منظور اندازه‌گیری بازداری پاسخ مورد استفاده پژوهشگران قرار می‌گیرد و در آن

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1396.15.1.13.2]

۴۸ کلمه رنگی همخوان و ۴۸ کلمه رنگی ناهمخوان با رنگ‌های قرمز، آبی، زرد و سبز برای آزمودنی نمایش داده می‌شود. محققان بر این باور هستند که تکلیف رنگ- کلمه، انعطاف‌پذیری ذهنی و بازداری پاسخ را اندازه‌گیری می‌کند (۲۳). به منظور نمره‌دهی و تفسیر نتایج حاصل از این آزمون، نمرات تعداد خطا، تعداد صحیح، زمان واکنش و نمره تداخل به صورت مجزا برای گروه کلمات همخوان و ناهمخوان محاسبه می‌شود. اعتبار این آزمون از طریق بازآزمایی در دامنه ۰/۸۰ تا ۰/۹۱ گزارش شده است. روایی محتوایی آن نیز توسط چند نفر از استادان دانشگاه بررسی شده است (۲۳).

آزمون d ۲، آزمون توجه انتخابی، تمرکز و تلاش‌مندی: آزمون d۲ میزان تمرکز (توجه انتخابی) را هدف سنجش خود قرار می‌دهد و در کنار ویژگی تمرکز می‌تواند میزان تلاشمندی را هم بسنجد. این آزمون توسط Camp ساخته شده است و قابلیت اجرا هم به صورت فردی و هم گروهی را دارد. آزمون d۲ آزمودنی‌ها را در مقابل تکلیف گزینش محرک‌های آماج دیداری، از میان تعداد زیادی محرک دیداری مختلف قرار می‌دهد که فرهنگ نابسته است. مهم‌ترین نمراتی که از آزمون d۲ به دست می‌آید، شامل موارد زیر است:

نمره کارایی کل (GZ): این نمره منعکس کننده تمامی محرک‌های دیداری است که آزمودنی آن‌ها را در طول آزمون بررسی می کند و در مورد علامت زدن آن‌ها تصمیم می گیرد، صرف نظر از این که آیا علایم آماج می باشد یا خیر. این نمره شاخصی برای سرعت پردازش آزمودنی نیز محسوب می‌شود.

نمره خطا (F): این نمره جمع خطاهای آزمودنی را نشان می‌دهد و شامل دو نوع خطا است. خطای حذف که شامل تمام محرک‌های آماج می‌شود و آزمودنی از چشم انداخته یا علامت نزده است و خطای ارتکاب شامل تمام علایم غیر آماجی می باشد که نباید علامت زده شود، اما آزمودنی به اشتباه آن‌ها را علامت زده است.

نمره کارایی خالص (GZ–F): این نمره بیانگر کارایی خالص و بدون خطای آزمودنی است و توزیع نرمال دارد.

نمره کارایی تمرکز (KL): این نمره مساوی است با مجموع محرک‌های دیداری آماج که آزمودنی آن‌ها را به طور صحیح علامت زده است، منهای خطای نوع دوم یا همان خطای ارتکاب.

آزمون d۲ در سال‌های ۸۸-۱۳۸۷ در تهران هنجاریابی و برای نمرات خام کارایی کل، کارایی تمرکز و خطا جداول نمرات استاندارد تهیه گردید. برای بررسی پایایی این آزمون از روش‌های دو نیمه کردن Spearman و Gotman، ضریب Cronbach's alpha و محاسبه همبستگی هر دو سطر استفاده شد. تمامی ضرایب به دست آمده در پژوهش‌ها بالای ۰/۹۰ بود. تحقیقاتی که برای ارزیابی روایی سازه، روایی همزمان و روایی پیش‌آزمون صورت گرفته است، نیز مؤید روایی قابل قبول این آزمون می‌باشد (۲۴). همچنین، نمرات خام کارایی تمرکز، خطا و کارایی کل در تحلیل داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت.

خرده آزمون فراخنای ارقام از مقیاس Wechsler ٤ (سنجش شنیداری حافظه کاری): چهارمین ویرایش مقیاس هوشی Wechsler در سال ۲۰۰۳ منتشر شد و در سال ۱۳۸۶ در ایران ترجمه، انطباق و هنجاریابی گردید. این مقیاس ۱۵ خرده آزمون دارد که در پژوهش حاضر از خرده آزمون فراخنای ارقام آن به منظور سنجش حافظه کاری آزمودنی‌ها استفاده شد. این خرده آزمون شامل فراخنای ارقام رو به جلو و معکوس می‌باشد. برای بررسی روایی آزمون، همبستگی آن با آزمون Raven سنجیده شد که این همبستگی در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار بود. همچنین، همبستگی مناسب و متقابل خرده آزمون‌ها و افزایش نمرات همراه با افزایش سن، حاکی از روایی این ابزار در ایران می‌باشد. ضریب پایایی بازآزمایی برای این خرده آزمون ۰/۸۳ و ضریب پایایی با روش تنصیف ۰/۸۷ به دست آمد (۲۵). در پژوهش عابدی و همکاران نیز ضریب پایایی بازآزمایی و تنصیف برای این خرده آزمون ۰/۷۱ برآورد شد (۲۵).

آزمون Cornoldy (سنجش دیداری- فضایی حافظه کاری): این آزمون به ماتریس حافظه کاری معروف است و توسط Cornoldy و Vecchiaطراحی شد. پایایی آزمون بر اساس محاسبه ضریب Cronbach's alpha، ۰/۶۱ گزارش گردید (۲۶). در اعتباریابی مجدد، ضریب Cronbach's alpha، ۰/۷۸ به دست آمد. در این آزمون از یک ماتریس ۳ در ۳ که تنها مربع سمت چپ قسمت پایین آن به رنگ قرمز است، استفاده می‌شود. مربع قرمز به عنوان نقطه شروع در نظر گرفته شده است. از آزمودنی درخواست می‌شود که به ماتریس به طور دقیق نگاه کند و آن را در حافظه خود نگهدارد. سپس، به او گفته می‌شود که به دستوراتی که به صورت چپ، راست، پایین و بالا از سوی آزمونگر ارایه می‌شود، به خوبی گوش کند و بر اساس آن خانه قرمز را در داخل ماتریس به حرکت درآورد و با پایان یافتن دستوراتی که مستلزم حرکت در ماتریس است، خانه‌ای را که هم اکنون خانه قرمز به آنجا منتقل شده است، نشان دهد. این آزمون سه بار اجرا می‌گردد و هر بار نیز از ۶ دستور تشکیل شده است. نمره هر آزمودنی بر اساس موفقیت در این مراحل محاسبه می‌شود. برای هر مرحله موفقیت‌آمیز ۱ نمره در نظر گرفته می‌شود. در مجموع، آزمودنی از ۰ تا ۳ نمره به دست خواهد آورد (۲۶).

به منظور بررسی اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی در افزایش توجه، حافظه کاری و بازداری دانش‌آموزان دیرآموز قبل از شروع مداخله، از آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون‌های Stroop، d۲، فراخنای ارقام Wechsler و آزمون Cornoldy، پیش‌آزمون گرفته شد. سپس، دانش‌آموزان با عملکرد هوشی مرزی به طور تصادفی در دو گروه آموزش با بسته آموزشی کارکردهای اجرایی و گروه شاهد قرار گرفتند. برنامه مداخله در مرکز مشاوره سازمان آموزش و پرورش شهر یزد انجام گردید و برای کلیه دانش‌آموزان گروه آزمایش ساعات حضور در برنامه مداخله مشخص شد. آموزش کارکردهای اجرایی طی ۲۰ جلسه، ۳ بار در هفته به صورت انفرادی و در فصل تابستان، به دانش‌آموزان گروه آزمایش صورت گرفت. به طور کلی هر دانش‌آموز بیش از ۲۳ ساعت آموزش انفرادی دریافت کرد. جلسات آموزشی ۷۰ دقیقه‌ای برنامه‌ریزی شد و برنامه هر جلسه به این شکل بود که در هر جلسه ۱۰ دقیقه مرور تمرینات آموزشی جلسه گذشته و دو بازی نرم‌افزاری (۳۰ دقیقه) و دو بازی مداد- کاغذی (۳۰ دقیقه) انجام می‌شد.

بسته آموزشی کارکردهای اجرایی: این بسته آموزشی شامل ۱۰ بازی آموزشی نرم‌افزاری و ۱۰ بازی آموزشی دستی (مداد- کاغذی) برای آموزش کارکردهای اجرایی بود که در مجموع، ۲۰ بازی آموزشی را شامل می‌شود (۲۷). در جدول ۱ خلاصه‌ای از این بسته آموزشی ارایه شده است.

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1396.15.1.13.2]

جدول ۱. خلاصه‌ای از روش برگزاری و محتوای جلسات آموزش کارکردهای اجرایی

جلسات	محتوای جلسات
۴ جلسه اول	جلسه اول: ۱۰ دقیقه آشنا کردن دانش‌آموز با روال جلسات
	مرور آموزش‌های جلسه قبل، از جلسه دوم (۱۰ دقیقه)
	بازی‌های نرم‌افزاری: بازی ستاره‌های دنباله‌دار (۱۵ دقیقه)، بازی رمزنویسی (۱۵ دقیقه)
	بازی‌های مداد- کاغذی: بازی با حروف و اعداد (۱۵ دقیقه)، بازی اختلاف تصاویر (۱۵ دقیقه)
۴ جلسه دوم	مرور آموزش‌های جلسه قبل (۱۰ دقیقه)
	بازی‌های نرم‌افزاری: نوشتن اعداد به صورت مستقیم و معکوس (۱۵ دقیقه)، بازی چرخ و فلک (۱۵ دقیقه)
	بازی‌های مداد- کاغذی: داستان‌هایی با کلمات رنگی (۱۵ دقیقه)، بازی با کارت‌های رنگی (۱۵ دقیقه)
۴ جلسه سوم	مرور آموزش‌های جلسه قبل (۱۰ دقیقه)
	بازی‌های نرم‌افزاری: بازی حافظه کاری کلامی (۱۵ دقیقه)، محاسبه اعداد (۱۵ دقیقه)
	بازی‌های مداد- کاغذی: جدول حافظه کلمات (۱۵ دقیقه)، جمله‌سازی با کلمات (۱۵ دقیقه)
۴ جلسه چهارم	مرور آموزش‌های جلسه قبل (۱۰ دقیقه)
	بازی‌های نرم‌افزاری: طبقه‌بندی ابزارها (۱۵ دقیقه)، طبقه‌بندی حیوانات (۱۵ دقیقه)
	بازی‌های مداد- کاغذی: پازل حیوانات (۱۵ دقیقه)، جدول کلمات و اعداد (۱۵ دقیقه)
۴ جلسه پنجم	مرور آموزش‌های جلسه قبل (۱۰ دقیقه)
	بازی‌های نرم‌افزاری: بازی تنظیم تصاویر (۱۵ دقیقه)، بازی آماده کردن وسایل (۱۵ دقیقه)
	بازی‌های مداد- کاغذی: بازی خرید کردن (۱۵ دقیقه)، مازها (۱۵ دقیقه)

در هر جلسه آموزش دو دانش‌آموز حضور داشتند که یکی به بازی‌های آموزشی با رایانه و دیگری به بازی‌های آموزشی مداد- کاغذی مشغول بود و پژوهشگر همزمان روی فعالیت‌های آن‌ها راهنمایی و نظارت داشت. در بازی‌هایی مانند خرید کردن، حضور همزمان دو دانش‌آموز در بازی به جذابیت آن کمک می‌کرد. کلیه جلسات آموزشی توسط پژوهشگر اداره می‌شد و دانش‌آموزانی که در آموزش‌ها ضعیف‌تر بودند و کندتر یاد می‌گرفتند، کمک بیشتری دریافت می‌کردند. در پایان هر جلسه به دانش‌آموز و والدین او از میزان پیشرفت دانش‌آموز درآن جلسه بازخورد آموزشی داده می‌شد. در پایان برنامه مداخله از گروه آزمایش و شاهد پس‌آزمون گرفته شد. یک ماه بعد نیز آزمون‌های پیگیری اجرا گردید. داده‌های به دست آمده با استفاده از روش تحلیل اندازه‌گیری مکرر (طرح درون- بین آزمودنی) در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ (version 23, IBM Corporation, Armonk, NY) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

در بررسی یافته‌های پژوهش، ابتدا داده‌های توصیفی مربوط به نمرات آزمون‌های d۲، Stroop و حافظه کاری شرکت کنندگان و به همراه آن یافته‌های استنباطی ارایه شد.

همانطور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، نمرات کارایی تمرکز برای آزمودنی‌های گروه آزمایش در مرحله پیش‌آزمون ۸۹/۴۴، در پس‌آزمون ۱۰۵/۱۷ و در پیگیری ۱۰۴/۴۴ بود. این میانگین‌ها برای نمره خطا در آزمودنی‌های گروه آزمایش به ترتیب ۸۳/۸۷، ۲۷/۲۲ و ۲۵/۹۴ به دست آمد. میانگین نمرات پیش‌آزمون آزمودنی‌های گروه آزمایش در کارایی کل ۳۴۴/۰۵، در پس‌آزمون ۳۰۳/۸۸ و در پیگیری ۳۰۲/۳۳ حاصل شد که سیر نزولی داشت و نشان می‌دهد که بر خلاف تمرینات انجام شده و بر خلاف انتظار، سرعت انجام آزمون کاهش پیدا کرد. یکی از نکات قابل توجه در این نمرات، وجود انحراف معیارهای بالا و در بعضی موارد بزرگ‌تر از میانگین بود.

با توجه به جدول ۳، نمرات میانگین در هر سه بعد آزمون Stroop (تعداد خطا، بدون پاسخ و زمان واکنش) در مراحل مختلف آزمون به ویژه برای گروه آزمایش کاهش یافت.

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار نمرات آزمون توجه انتخابی، تمرکز و تلاشمندی به تفکیک گروه و مرحله سنجش

	گروه	تعداد	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیگیری
			میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار
نمره کارایی تمرکز	آزمایش	۱۸	۸۹/۴۴ ± ۲۹/۰۰	۱۰۵/۱۷ ± ۲۱/۵۷	۱۰۴/۴۴ ± ۲۱/۸۳
	شاهد	۱۶	۸۳/۶۲ ± ۳۸/۸۹	۸۶/۸۱ ± ۳۱/۷۲	۸۷/۸۷ ± ۳۴/۴۱
نمره خطا	آزمایش	۱۸	۸۳/۸۸ ± ۶۰/۱۴	۲۷/۲۲ ± ۲۴/۲۰	۲۵/۹۴ ± ۲۱/۴۱
	شاهد	۱۶	۷۶/۴۴ ± ۹۴/۷۴	۵۹/۸۱ ± ۷۳/۰۷	۵۷/۰۰ ± ۶۹/۵۴
نمره کارایی کل	آزمایش	۱۸	۳۴۴/۰۵ ± ۹۷/۹۳	۳۰۳/۸۸ ± ۷۹/۶۱	۳۰۲/۳۳ ± ۶۲/۹۶
	شاهد	۱۶	۲۹۳/۳۷ ± ۹۲/۲۷	۲۷۳/۷۵ ± ۶۲/۳۱	۲۷۵/۶۸ ± ۶۲/۵۷

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1396.15.1.13.2]

جدول ۳. میانگین و انحراف معیار خطاهای مربوط به آزمون Stroop به تفکیک گروه و مرحله سنجش

		گروه	تعداد	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیگیری
				میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار
تعداد خطا	همخوان	آزمایش	۱۸	۱/۶۱ ± ۳/۲۵	۱/۳۹ ± ۲/۲۸	۱/۱۶ ± ۱/۸۲
		شاهد	۱۶	۰/۲۵ ± ۰/۵۷	۱/۴۳ ± ۲/۱۶	۱/۱۲ ± ۱/۴۵
	ناهمخوان	آزمایش	۱۸	۷/۰۵ ± ۱۰/۹۳	۳/۰۰ ± ۵/۱۸	۲/۶۱ ± ۴/۰۴
		شاهد	۱۶	۹/۸۰ ± ۱۴/۴۷	۲/۴۳ ± ۲/۴۵	۱/۳۱ ± ۱/۰۱
بدون پاسخ	همخوان	آزمایش	۱۸	۴/۳۸ ± ۵/۳۹	۱/۴۴ ± ۱/۸۸	۲/۰۵ ± ۳/۳۷
		شاهد	۱۶	۵/۶۸ ± ۳/۶۳	۳/۱۲ ± ۳/۴۶	۱/۹۳ ± ۲/۳۸
	ناهمخوان	آزمایش	۱۸	۷/۵۰ ± ۶/۷۹	۳/۲۲ ± ۳/۵۵	۲/۴۴ ± ۳/۳۸
		شاهد	۱۶	۸/۱۸ ± ۴/۳۴	۸/۳۱ ± ۸/۶۵	۴/۱۸ ± ۲/۹۲
زمان واکنش	همخوان	آزمایش	۱۸	۱۳۱۵/۳۰ ± ۱۶۵/۲۰	۱۲۲۵/۸۸ ± ۱۱۸/۲۷	۱۲۰۸/۸۸ ± ۱۳۹/۷۳
		شاهد	۱۶	۱۳۵۶/۸۰ ± ۱۲۳/۳۲	۱۳۰۱/۶۸ ± ۱۳۱/۵۰	۱۲۵۷/۷۵ ± ۸۹/۶۷۵
	ناهمخوان	آزمایش	۱۸	۱۳۴۹/۸۰ ± ۱۴۲/۶۲	۱۲۶۶/۳۹ ± ۱۳۳/۰۰	۱۲۲۳/۳۳ ± ۱۴۱/۹۳
		شاهد	۱۶	۱۱۶۲/۴۰ ± ۴۶۴/۹۵	۱۳۴۷/۸۱ ± ۱۲۳/۷۷	۱۳۰۷/۶۸ ± ۱۰۲/۸۰

بر اساس داده‌های جدول ۴، بین نمرات میانگین گروه آزمایش در حافظه کاری دیداری- فضایی (آزمون Cornoldy) و حافظه کاری شنیداری (آزمون فراخنای ارقام) در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت محسوسی مشاهده شد.

با توجه به این که طرح پژوهش حاضر شامل سه مرحله اندازه‌گیری پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری و دو گروه آزمایش و شاهد بود، به همین دلیل برای تحلیل فرضیه پژوهش از روش آماری تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر طرح درون گروهی- بین گروهی استفاده شد.

آزمون M Box قبل از بررسی نتایج اصلی تجزیه و تحلیل واریانس چند متغیره با طرح اندازه‌گیری‌های مکرر، ابتدا نتایج برخی از پیش‌فرض‌های مهم آماری مورد بررسی قرار گرفت. یکی از این پیش‌فرض‌ها، پیش‌فرض همگنی ماتریس کواریانس‌ها بود. برای بررسی این پیش‌فرض، از آزمون MBox استفاده شد. به دلیل این که اندازه آزمون Box برابر با ۱۱/۲۵ بود، مقدار آزمون F برابر با ۱/۶۸ شد. این مقدار از آزمون F با درجه آزادی ۶ و ۷۱۱۹ معنی‌دار نبود. بنابراین، مشکلی برای استفاده از آزمون‌های چند متغیره در تفسیر نتایج آماری وجود نداشت. برای بررسی پیش‌فرض کرویت از آزمون Mauchly استفاده شد. با توجه به این که اندازه آزمون Mauchly برای تمام ابعاد تمرکز معنی‌دار بود ($P < ۰/۰۰۱$)، در تفسیر نتایج از آزمون Greenhouse-Geisser استفاده گردید.

به منظور بررسی اثربخشی مداخله کارکردهای اجرایی بر نمرات آزمون توجه و تمرکز، آزمون تحلیل واریانس چند متغیره اجرا شد. با توجه به معنی‌داری نتایج به دست آمده (سطح معنی‌داری Wilks' lambda در تعامل گروه و عامل مکرر ۰/۰۲۱) مشخص گردید که تعامل گروه و عامل مکرر معنی‌دار است. این نتیجه دال بر اثربخشی مداخله کارکردهای اجرایی بر ترکیب خطی آزمون تمرکز است. به منظور بررسی دقیق‌تر این تأثیر آزمون‌های یک متغیره متعاقب آزمون‌های چند متغیره استفاده شد.

با توجه به داده‌های جدول ۵، مداخله کارکردهای اجرایی بر دو بعد نمره کارایی تمرکز و نمره خطا تأثیر معنی‌داری داشت، اما بر روی بعد نمره کارایی کل تأثیر معنی‌داری مشاهده نشد.

آزمون Stroop برای بررسی تأثیر مداخله کارکردهای اجرایی بر مؤلفه‌های آزمون Stroop (بازداری) از روش آماری تجزیه و تحلیل واریانس چند متغیره با طرح اندازه‌گیری‌های مکرر استفاده شد. قبل از بررسی نتایج اصلی تجزیه و تحلیل واریانس چند متغیره با طرح اندازه‌گیری‌های مکرر، نتایج برخی از پیش‌فرض‌های مهم آماری مورد بررسی قرار گرفت. یکی از این پیش‌فرض‌ها، پیش‌فرض همگنی ماتریس کواریانس‌ها بود. برای بررسی این پیش‌فرض از آزمون MBox استفاده شد. به دلیل این که اندازه آزمون Box از نظر آماری معنی‌دار بود. بنابراین، در تفسیر نتایج تحلیل واریانس باید از نتایج آزمون‌های بین آزمودنی در تفسیر نتایج استفاده کرد. برای بررسی پیش‌فرض کرویت نیز از آزمون Mauchly استفاده گردید. با توجه به این که اندازه آزمون Mauchly برای ابعاد بدون پاسخ همخوان ($P = ۰/۰۰۲$)، تعداد خطاهای ناهمخوان ($P < ۰/۰۰۱$)، زمان واکنش همخوان ($P = ۰/۰۴۳$) و زمان واکنش ناهمخوان ($P < ۰/۰۰۱$) معنی‌دار بود؛ بنابراین، در تفسیر نتایج از آزمون Greenhouse–Geisser استفاده شد.

جدول ٤. روند تغییر نمرات میانگین حافظه کاری دیداری- فضایی و شنیداری به تفکیک گروه و مرحله سنجش

	گروه	تعداد	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیگیری
			میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار
حافظه کاری دیداری- فضایی (آزمون Cornoldy)	آزمایش	۱۸	۰/۶۶ ± ۰/۵۹	۱/۷۲ ± ۰/۴۶	۱/۵۵ ± ۰/۵۱
	شاهد	۱۶	۰/۸۰ ± ۰/۶۲	۰/۸۷ ± ۰/۶۲	۰/۹۴ ± ۰/۶۸
حافظه کاری شنیداری (فراخنای ارقام)	آزمایش	۱۸	۵/۸۳ ± ۱/۵۰	۶/۷۲ ± ۱/۰۲	۶/۵۰ ± ۰/۹۸
	شاهد	۱۶	۵/۶۲ ± ۱/۱۴	۵/۶۸ ± ۰/۸۷	۵/۸۱ ± ۰/۷۵

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1396.15.1.13.2]

جدول ۵. آزمون‌های تک متغیره (Greenhouse-Geisser) به منظور اثربخش مداخله بر مؤلفه‌های آزمون توجه

	مؤلفه‌های آزمون	مجموع مجذورات	درجه آزادی	مجذور میانگین	F	مقدار P	ضریب اتا	توان آزمون
تعامل گروه و عامل زمان	نمره کارایی تمرکز	۷۷۸/۹۲	۱/۱۸۰	۶۶۱/۰۷	۴/۷۴	۰/۰۳۰	۰/۱۲۹	۰/۶۰۸
	نمره خطا	۸۷۲۰/۴۰	۱/۰۳۳	۸۴۴۴/۰۱	۸/۴۷	۰/۰۰۶	۰/۲۰۹	۰/۸۱۵
	نمره کارایی کل	۲۸۵۶/۹۳	۱/۱۲۵	۲۵۳۸/۹۸	۰/۹۳	۰/۳۵۱	۰/۰۲۸	۰/۱۶۲

به منظور بررسی اثربخشی مداخله کارکردهای اجرایی بر مؤلفه‌های آزمون Stroop (بازداری)، آزمون تحلیل واریانس چند متغیره اجرا شد. نتایج به دست آمده نشان داد که هر چهار آزمون چند متغیره برای اثر تعامل گروه و عامل مکرر از نظر آماری معنی‌دار نیست (تعداد خطای همخوان: ۰/۰۷۱، ناهمخوان: ۰/۴۳، بدون پاسخ همخوان: ۰/۱۴۹، ناهمخوان: ۰/۱۶۴، برای زمان واکنش همخوان: ۰/۵۴ و ناهمخوان: ۰/۹۵). این نتیجه در تجزیه و تحلیل واریانس چند متغیره با طرح مکرر، گویای این مطلب است که این مداخله برای بازداری اثربخش نبوده است. به منظور بررسی دقیق‌تر موضوع (بررسی تأثیر مداخله بر ابعاد آزمون Stroop) از آزمون‌های تعقیبی یا یک متغیره استفاده شد.

با توجه به داده‌های جدول ۶ مشخص شد که مداخله به کار برده شده (کارکردهای اجرایی) تنها بر روی زمان واکنش ناهمخوان معنی‌دار بود (P = ۰/۰۳۰) و بر کاهش تعداد خطاها و همچنین، بدون پاسخ‌ها در آزمون تأثیر معنی‌داری نداشت.

آزمون حافظه کاری: قبل از بررسی نتایج اصلی تجزیه و تحلیل واریانس چند متغیره با طرح اندازه‌گیری‌های مکرر، نتایج پیش‌فرض همگنی ماتریس کواریانس‌ها مورد بررسی قرار گرفت. برای بررسی این پیش‌فرض از آزمون MBox استفاده شد. چون اندازه آزمون MBox برابر با ۳/۷۸ بود که معادل با مقدار آزمون F برابر با ۰/۵۶ شد. این مقدار از آزمون F با درجه آزادی ۶ و ۷۱۱۹ معنی‌دار نبود (P= ۰/۷۵۸). بنابراین، مشکلی برای استفاده از آزمون‌های چند متغیره در تفسیر نتایج آماری وجود نداشت. برای بررسی پیش‌فرض کرویت نیز از آزمون Mauchly استفاده شد. با توجه به این که اندازه آزمون Mauchly برای هر دو حافظه کاری دیداری- فضایی و شنیداری معنی‌دار بود (P < ۰/۰۰۱)، در تفسیر نتایج از آزمون Greenhouse–Geisser استفاده گردید.

به منظور بررسی اثربخشی مداخله کارکردهای اجرایی بر مؤلفه‌های آزمون حافظه کاری، آزمون تحلیل واریانس چند متغیره اجرا شد. نتایج به دست آمده نشان داد که هر چهار آزمون چند متغیره دال بر معنی‌داری تعامل گروه و عامل مکرر است؛ بدین معنی که مداخله کارکردهای اجرایی بر ترکیب خطی هر دو حافظه کاری تأثیر مثبت داشت. به منظور بررسی دقیق‌تر موضوع (بررسی تأثیر مداخله بر هر کدام از آزمون‌های حافظه کاری)، از آزمون‌های تعقیبی یا یک متغیره با تصحیحات مختلف استفاده شد.

با توجه به داده‌های جدول ۷ مشخص شد که کارکردهای اجرایی بر هر دو بعد حافظه کاری تأثیر مثبت و معنی‌داری دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی بر بهبود توجه، بازداری و حافظه کاری در دانش‌آموزان با عملکرد هوشی مرزی پایه سوم ابتدایی انجام گرفت. نتایج به دست آمده نشان داد که آموزش کارکردهای اجرایی توانست در بهبود توجه، بازداری و حافظه کاری دانش‌آموزان با عملکرد هوشی مرزی به طور معنی‌داری مؤثر واقع شود. این مداخله که هم به صورت رایانه‌ای و هم مداد- کاغذی ارایه شد، بیشترین تأثیر را با توجه به ضرایب اتا در بهبودی حافظه کاری دیداری- فضایی، سپس کاهش تعداد خطا در آزمون توجه انتخابی و بعد به ترتیب در حافظه کاری شنیداری، زمان واکنش در آزمون Stroop و افزایش کارایی تمرکز در آزمون توجه انتخابی داشت. این مداخله در آزمون Stroop که انعطاف‌پذیری ذهنی و بازداری را نشان می‌دهد، قادر بود تا تنها در زمان واکنش تأثیر مثبت داشته باشد و تأثیر معنی‌داری در کاهش خطا و افزایش پاسخ نداشت. همچنین، در افزایش کارایی کل که نشان دهنده سرعت آزمودنی‌ها در آزمون توجه انتخابی است، نتوانست مؤثر واقع گردد. این نتیجه را می‌توان چنین توجیه کرد که افزایش سرعت اغلب با کاهش دقت در آزمودنی‌ها همراه است و آزمودنی‌ها با کاهش سرعت خود و تمرکز بیشتر در انجام آزمون، دقت خود را به طور معنی‌داری افزایش دادند.

جدول ٦. آزمون‌های تک متغیره (Greenhouse-Geisser) به منظور اثربخش مداخله بر مؤلفه‌های آزمون Stroop

منبع تغییرات	زیرمقیاس		مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	مقدار P	ضریب اتا	توان آزمون
تعامل گروه و عامل زمان	تعداد خطا	همخوان	۱۰/۵۵	۱/۸۶	۵/۶۶	۲/۵۰۵	۰/۰۹۴	۰/۰۷۳	۰/۴۶۰
		ناهمخوان	۸۱/۷۰	۱/۰۶	۷۷/۲۵	۰/۸۹۰	۰/۳۵۷	۰/۰۲۷	۰/۱۵۴
	بدون پاسخ	همخوان	۱۵/۲۱	۱/۵۱	۱۰/۰۵	۱/۰۱۰	۰/۳۵۱	۰/۰۳۱	۰/۱۹۴
		ناهمخوان	۸۹/۵۱	۱/۷۰	۵۲/۵۷	۲/۴۱۰	۰/۱۰۷	۰/۰۷۰	۰/۴۳۰
	زمان واکنش	همخوان	۵۱۷۳/۷۰	۱/۶۹	۳۰۶۰/۹۰	۰/۴۶۱	۰/۶۰۱	۰/۰۱۴	۰/۱۱۶
		ناهمخوان	۴۱۲۵۷۵	۱/۰۸	۳۸۰۵۷۹	۴/۹۵۰	۰/۰۳۰	۰/۱۳۴	۰/۶۰۲

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1396.15.1.13.2]

جدول ۷. آزمون تک متغیره (Greenhouse-Geisser) برای بررسی تأثیر مداخله کارکردهای اجرایی بر ابعاد حافظه

منبع تغییرات	مقیاس	مجموع مجذورات	درجه آزادی	مجذور میانگین	F	مقدار P	ضریب اتا	توان آزمون
تعامل گروه و	حافظه دیداری- فضایی	۲/۹۱	۱/۴	۲/۰۸	۱۲/۳۹	< ۰/۰۰۱	۰/۲۷۹	۰/۹۷۴
عامل مکرر	حافظه فراخنای ارقام	۲/۹۱	۱/۴	۲/۰۷	۵/۱۸	۰/۰۱۸	۰/۱۳۹	۰/۷۰۲

یکی از نکات قابل توجه در یافته‌های توصیفی، وجود انحراف معیار بالا به ویژه در نمرات خطا در آزمون توجه انتخابی و همچنین، آزمون Stroop بود که در نتایج حافظه کاری کلامی کم‌رنگ شد. یکی از دلایل وجود انحراف معیار بالا که حتی پس از مداخله آموزشی نیز حفظ شده است، می‌تواند این نکته باشد که با وجود این که دانش‌آموزان از یک دامنه هوشی هستند (هوش‌بهر بین ۷۰ تا ۸۵)، اما بین آن‌ها در بعضی از مهارت‌های کارکرد اجرایی تفاوت و پراکندگی قابل ملاحظه‌ای وجود دارد. همچنین، کاهش هوش در بعضی از آن‌ها می‌تواند علل زیربنایی و ژنتیکی و در بعضی علل محیطی داشته باشد و باعث می‌شود که جبران پیامدهای ناشی از این نقص هوشی در دانش‌آموزان با عملکرد هوشی مرزی که عوامل محیطی علت آن است، به سهولت بیشتری انجام شود و مداخلات آموزشی در آن‌ها مؤثرتر واقع گردد. این نکته در یک مقاله مروری نیز بیان شد که تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین اثر درمان بین کودکان با ناتوانی ذهنی وجود داشته است. بعضی از کودکان کم و گاهی هیچ پیشرفتی در طول آموزش نداشته‌اند. البته، در این مطالعه به تفاوت اولیه در بین این کودکان اشاره‌ای نشده است (۴).

نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر مبنی بر کارامدی آموزش کارکردهای اجرایی در بهبود توجه، با نتایج پژوهش‌های Klingberg و همکاران (۶)، Bierman و همکاران (۱۲) و Wsterberg و همکاران (۱۳) هم‌راستا می‌باشد. در پژوهش حاضر نیز آموزش کارکردهای اجرایی قادر بود که کارایی تمرکز را در دانش‌آموزان با هوش مرزی افزایش دهد؛ به طوری که میانگین پیش‌آزمون آن‌ها از ۸۹/۴۴ به ۱۰۵/۱۷ در پس‌آزمون افزایش یافت و هم میزان خطاهای ارتکاب و حذف آن‌ها را به طور مؤثری کاهش دهد. میانگین نمرات خطا نیز از ۸۳/۸۷ به ۲۷/۲۲ کاهش یافت (جدول ۱). کارایی تمرکز در آزمون توجه انتخابی از مجموع محرک‌های دیداری آماج که آزمودنی آن‌ها را به طور صحیح علامت زده است، منهای خطای نوع دوم یا همان خطای ارتکاب به دست می‌آید و محصول توانایی آزمودنی در هماهنگی دو عنصر رفتار یعنی برانگیختگی و کنترل است. افزایش کارایی تمرکز همراه با کاهش خطا نشان دهنده افزایش توجه و تمرکز دانش‌آموزان مرزی در اثر مداخله کارکردهای اجرایی بوده است؛ در حالی که این مداخله بهبودی معنی‌داری را در سرعت آزمودنی‌ها یعنی نمرات کارایی کل آن‌ها ایجاد نکرده است.

بهبود حافظه کاری پس از آموزش کارکردهای اجرایی نیز از دیگر نتایج پژوهش حاضر بود. میانگین نمرات حافظه دیداری- فضایی پس از دریافت مداخله از ۰/۶۶ به ۱/۷۲ افزایش یافت و نمرات حافظه شنیداری نیز پس از مداخله از ۵/۸۳ به ۶/۷۲ افزایش پیدا کرد (جدول ۳). این نتایج، با نتایج مطالعات Klingberg و همکاران (۶)، Alloway (۷)، Enriquez-Geppert و همکاران (۹)، Dahlin و همکاران (۱۰)، Wsterberg و همکاران (۱۳)، Thorell و همکاران (۱۴)، Rapport و همکاران (۱۵)، نریمانی و همکاران (۱۶) و Soderqvist و همکاران (۱۹) همخوانی داشت. نتایج تحقیق Alloway نشان داد که دانش‌آموزان با عملکرد هوش مرزی نقایص گسترده‌تری از حافظه کاری و کارکردهای اجرایی نسبت به دانش‌آموزان عادی دارند (۷). به ویژه، حافظه کاری دیداری- فضایی و تکالیف مرتب‌سازی بهترین پیش‌بینی کننده برای مجزا کردن به طور قابل اطمینان دانش‌آموزان با هوش مرزی از عادی بود. همچنین، به این نتیجه رسید که دانش‌آموزان با هوش مرزی نیمرخ متمایزی از حافظه کاری و کارکردهای اجرایی نسبت به دانش‌آموزان عادی دارند (۷). نتایج پژوهش Soderqvist و همکاران نیز حاکی از آن بود که درکودکان با ناتوانی ذهنی، نقایص حافظه کاری کلامی اغلب شدیدتر از نقایص حافظه کاری دیداری- فضایی است (۱۹). در پژوهش Van der molen و همکاران نیز مداخله توانست تنها حافظه کاری کلامی را در کودکان با هوش مرزی افزایش دهد و در حافظه کاری دیداری- فضایی افزایشی مشاهده نشد (۲۰).

نتایج به دست آمده از آزمون Stroop حاکی از آن است که آموزش بازداری بر خلاف تأثیر مثبت در بازداری گروه آزمایش نتوانست به طور معنی‌داری باعث بهبودی در عملکرد بازداری شود و تنها بر کاهش زمان واکنش آزمودنی‌ها مؤثر واقع شده است که با نتایج پژوهش‌های Thorell و همکاران (۱۴) و هاشمی رزینی و کرم‌پور (۱۷) همسو و با نتایج پژوهش‌های Klingberg و همکاران (۶)، Enriquez- Geppert و همکاران (۹) و Riggs و همکاران (۱۱) ناهماهنگ است. تغییر و کاهش در زمان واکنش در آزمون Stroop می‌تواند تبیین‌های مختلفی داشته باشد. نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر بر خلاف این که می‌تواند از مداخله کارکردهای اجرایی ناشی شده باشد، اما همان‌گونه که Enriquez-Geppert و همکاران در پژوهش مروری خود اشاره کردند، تحت تأثیر در اختیار بودن محرکات، پردازش‌ها می‌تواند مؤثرتر شود و زمان واکنش کاهش یابد (۹). به طور مشابهی تفاوت در زمان واکنش می‌تواند ناشی از تغییر در برانگیختگی یا وضعیت توجه در طول دوره آموزش باشد. به طور خاص، اغلب آزمودنی‌ها در شروع جلسات آموزش نسبت به جلسات بعدی آموزش، انگیزه بالاتری نشان می‌دهند. همچنین، دستاوردهای عملکردی کوتاه مدت می‌تواند ناشی از تغییر در انگیزش، تعدیل توجه، فرایندهای خودکار و راهبردهای تکلیف باشد که باید از بهبود در توانایی مورد نظر تمیز داده شود. البته، با توجه به این که پس از مداخله کارکردهای اجرایی در پژوهش حاضر زمان واکنش در آزمون Stroop کاهش یافته و به تبع آن، سرعت پاسخ‌دهی آزمودنی‌ها در آزمون Stroop افزایش یافته است، ولی در آزمون توجه مداخله کارکردهای اجرایی نتوانست در افزایش کارایی کل که منعکس کننده سرعت آزمودنی‌ها در اجرای آزمون است، مؤثر واقع شود. از این‌رو، می‌توان نتیجه گرفت که به طور کلی مداخله مورد نظر در افزایش سرعت آزمودنی‌ها چندان مؤثر واقع نشده است و کاهش زمان واکنش در آزمون Stroop نیز شاید ناشی از عامل دیگری مانند در اختیار بودن محرک‌ها یعنی سریع‌تر خواندن کلمات در پس‌آزمون باشد.

از جمله عواملی که در عملکرد کودکان در آزمون Stroop می‌تواند تأثیر داشته باشد، روان‌خوانی و سرعت نامیدن است (۲۸). وجود مشکلات و اختلالات همبود در زمینه خواندن می‌تواند بر زمان واکنش و دقت در پاسخدهی به

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1396.15.1.13.2]
www.mui.ac.ir

محرک‌های همخوان و ناهمخوان در این آزمون تأثیر گذارد. بنابراین، با توجه به وجود مشکلات تحصیلی در کودکان دیرآموز، می‌توان انتظار داشت که عملکرد آن‌ها در آزمون Stroop به طور کلی پایین باشد. Adams و Jarrold نیز در مطالعه خود نشان دادند که سطح درک خواندن بر میزان تداخل در آزمون Stroop به طور کامل مؤثر است (۲۹). در پژوهش Alloway نیز گزارش شد که عملکرد ضعیف در شرایط نامتجانس این آزمون، می‌تواند نقص در نامگذاری رنگ را منعکس کند تا مشکل در مهارت سطح بالای بازداری را نشان دهد (۷).

یکی از دلایلی که شاید باعث بهبودی معنی‌دار در مهارت بازداری در پژوهش نشد، ماهیت تمرینات بازداری بوده است. بر خلاف این که مطالعات متعدد کنترل بازدارنده رفتاری و شناختی را از هم متمایز، اما در فرایندها مرتبط با هم دانسته است (۶)، در پژوهش Barenberg و همکاران اثرات مفید فعالیت جسمی بر کارکردهای اجرایی به ویژه در تکالیف بازداری پاسخ، مشخص گردید (۱۸). آن‌ها معتقد هستند که شاید کارکردهای اجرایی از تغییر در فرایندهای عصبی- زیستی ناشی از فعالیت‌های جسمی بهره‌مند می‌شود. بنابراین، تمرکز بیشتر تمرینات کنترل بازداری در ابتدا بر تمرینات فیزیکی و جسمی می‌تواند باعث بهبودی بیشتری در کنترل بازداری گردد (۱۸).

نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر مبین مؤثر بودن مداخله و ثبات تأثیر مثبت مداخله در مرحله پیگیری، یعنی یک ماه پس از آن بود. با این حال، تداوم اثر مثبت مداخلات شناختی، نیازمند تداوم تمرینات آموزشی است. همان‌گونه که اثرات مثبت تمرینات جسمانی پس از مدتی تمرین نکردن از بین می‌رود، بهبودی‌های حاصل از مداخلات شناختی نیز با عدم ممارست در تمرینات کاهش پیدا می‌کند.

اثر انتقال نزدیک و بهبودی مشاهده شده پس از آموزش‌های توجه، بازداری و حافظه در مؤلفه‌های توجه و حافظه به خوبی قابل مشاهده است، بر خلاف این که آموزش‌ها نتوانست در افزایش مؤلفه بازداری تأثیر معنی‌داری داشته باشد. یافته‌های پژوهش در مجموع افزایش به نسبت پایدار و بهینه در مهارت‌های کارکردهای اجرایی توجه و حافظه کاری دانش‌آموزان با عملکرد هوشی مرزی پایه سوم ابتدایی را تأیید کرد. نتایج این پژوهش از دو زاویه بالینی و نظری بسیار مهم است. از دیدگاه بالینی این نتایج نشان داد که آموزش کارکردهای اجرایی می‌تواند در توانبخشی کارکردهای اجرایی به ویژه حافظه کاری و توجه دانش‌آموزان با هوش مرزی مفید باشد. از آن‌جا که ضعف در فرایندهای توجه و حافظه کاری می‌تواند از درگیر شدن دانش‌آموز در برنامه‌های آموزشی ممانعت کند و همچنین، به دلیل رابطه تنگاتنگ کارکردهای اجرایی با پیشرفت تحصیلی این مداخلات می‌تواند ابزار مفیدی جهت دستیابی به پیشرفت تحصیلی بهتر در دانش‌آموزان با هوش‌بهر مرزی باشد.

از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به این نکته اشاره کرد که به دلیل عدم مقایسه نتایج به دست آمده از دانش‌آموزان دارای هوش مرزی با دانش‌آموزان عادی، این نتایج نمی‌تواند تأییدی بر نقص کودکان دارای هوش مرزی در کارکردهای اجرایی باشد و فقط نتایج در جهت تأیید اثربخشی مداخلات کارکردهای اجرایی بر این گروه از دانش‌آموزان است. با توجه به اثربخشی مداخلات در کارکردهای اجرایی، پیشنهاد می‌شود که آموزش آن‌ها به دانش‌آموزان با هوش‌بهر مرزی در اولویت مداخلات آموزشی قرار گیرد تا از افت تحصیلی آنان در طول تحصیل کاسته شود. همچنین، مقایسه نیمرخ کارکردهای اجرایی شناختی این گروه با دانش‌آموزان با ناتوانی ویژه در یادگیری و دانش‌آموزان مبتلا به بیش‌فعالی همراه با کمبود توجه و در نظر داشتن این نیمرخ در مداخلات آموزشی از دیگر پیشنهادات می‌باشد.

سپاسگزاری

مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری خانم مرضیه عزیزیان می‌باشد که در مرکز مشاوره امام حسین (ع) شهر یزد انجام شد. بدین وسیله از کارکنان این مرکز، کارشناسان مشاوره آموزش و پرورش استان یزد و همچنین، کلیه دانش‌آموزان شرکت کننده در پژوهش و خانواده‌های آن‌ها سپاسگزاری می‌گردد. همچنین، از مؤسسه تحقیقات علوم رفتاری- شناختی سینا که در ساخت این بسته آموزشی همراهی نمود، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

References

1. Blair C, Razza RP. Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. Child Dev 2007; 78(2): 647-63.
2. Clark CA, Pritchard VE, Woodward LJ. Preschool executive functioning abilities predict early mathematics achievement. Dev Psychol 2010; 46(5): 1176-91.
3. Diamond A. Activities and programs that improve children's executive functions. Curr Dir Psychol Sci 2012; 12(5): 335-41.
4. Kirk HE, Gray K, Riby DM, Cornish KM. Cognitive training as a resolution for early executive function difficulties in children with intellectual disabilities. Res Dev Disabil 2015; 38: 145-60.
5. Jankowska A, Bogdanowicz M, Shaw SR. Strategies of memorization and their influence on the learning process among individuals with borderline intellectual functioning. Acta Neuropsychol 2012; 10(2): 271-90.
6. Klingberg T, Fernell E, Olesen PJ, Johnson M, Gustafsson P, Dahlstrom K, et al. Computerized training of working memory in children with ADHD-a randomized, controlled trial. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry 2005; 44(2): 177-86.
7. Alloway TP. Working memory and executive function profiles of individuals with borderline intellectual functioning. J Intellect Disabil Res 2010; 54(5): 448-56.
8. Maehler C, Schuchardt K. Working memory functioning in children with learning disabilities: Soes intelligence make a difference? J Intellect Disabil Res 2009; 53(1): 3-10.
9. Enriquez-Geppert S, Huster RJ, Herrmann CS. Boosting brain functions: Improving executive functions with behavioral training, neurostimulation, and neurofeedback. Int J Psychophysiol 2013; 88(1): 1-16.
10. Dahlin E, Nyberg L, Backman L, Neely AS. Plasticity of executive functioning in young and older adults: Immediate training gains, transfer, and long-term maintenance. Psychol Aging 2008; 23(4): 720-30.

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1396.15.1.13.2]

11. Riggs NR, Greenberg MT, Kusche CA, Pentz MA. The mediational role of neurocognition in the behavioral outcomes of a social-emotional prevention program in elementary school students: effects of the PATHS Curriculum. Prev Sci 2006; 7(1): 91-102.

12. Bierman KL, Nix RL, Greenberg MT, Blair C, Domitrovich CE. Executive functions and school readiness intervention: impact, moderation, and mediation in the Head Start REDI program. Dev Psychopathol 2008; 20(3): 821-43.

13. Westerberg H, Jacobaeus H, Hirvikoski T, Clevberger P, Ostensson ML, Bartfai A, et al. Computerized working memory training after stroke-a pilot study. Brain Inj 2007; 21(1): 21-9.

14. Thorell LB, Lindqvist S, Bergman NS, Bohlin G, Klingberg T. Training and transfer effects of executive functions in preschool children. Dev Sci 2009; 12(1): 106-13.

15. Rapport MD, Orban SA, Kofler MJ, Friedman LM. 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. Clin Psychol Rev 2013; 33(8): 1237-52.

16. Narimani M, Soleymani E, Abolghasemi A. The comparison the effectiveness of executive functionals and play therapy on improving of working memory, attention care and academic achievement in students with math learning disorder. Journal of Clinical Psychology 2014; 5(4): 1-16. [In Persian].

17. Hashemi Razini.H, Karampour M. The effectiveness of executive functions training program on social and communication skills of children who have autism spectrum disorders. Journal of Clinical Psychology Studies 2015; 5(20): 161-85. [In Persian].

18. Barenberg J, Berse T, Dutke S. Executive functions in learning processes: Do they benefit from physical activity? Educational Research Review 2011; 6(3): 208-22.

19. Soderqvist S, Nutley SB, Ottersen J, Grill KM, Klingberg T. Computerized training of non-verbal reasoning and working memory in children with intellectual disability. Front Hum Neurosci 2012; 6: 271.

20. Van der Molen MJ, Van Luit JE, Van der Molen MW, Klugkist I, Jongmans MJ. Effectiveness of a computerised working memory training in adolescents with mild to borderline intellectual disabilities. J Intellect Disabil Res 2010; 54(5): 433-47.

21. Saadipour E. Research method in psychology and Education. Tehran, Iran: Dowran Publications; 2014. [In Persian].

22. Barahani MT. Standardization of the raven children's test in Tehran. Proceedings of the 1st Annual Congress of Psychiatry and Clinical Psychology; 1992; Tehran, Iran. [In Persian].

23. Khodadadi M, Mashhadi A, Amani H. Simple stroop software. Institute for behavioral & cognitive sciences. Tehran. Iran: 2014. [In Persian].

24. Bagheri F. d2 Test of attention & concentration. Tehran, Iran: Arjmand Publications; 2011. [In Persian].

25. Abedi MR, Sadeghi A, Rabiei M. Standardization of the Wechsler intelligence scale for children- IV in Chahar Mahal Va Bakhtiari State. Journal of Personality & Individual Differences 2013; 2(3): 138-58. [In Persian].

26. Kakavand AR. Investigating & compare the performance of memory in normal children & children with specific learning disorder & the effectiveness of the self-questioning technique on understanding & reminding on dyslexic & normal children [PhD Thesis]. Tehran, Iran: Allame Tabataba'i University; 2003. [In Persian].

27. Azizian M, Asadzadeh H, Alizadeh H, Sadipour E, Dortaj F. Developing and implementing an educational package for training executive functions and its effectiveness on underachiever pupils' academic achievement. Adv Cogn Sci 2017. [In Press]. [In Persian].

28. Goldberg MC, Mostofsky SH, Cutting LE, Mahone EM, Astor BC, Denckla MB, et al. Subtle executive impairment in children with autism and children with ADHD. J Autism Dev Disord 2005; 35(3): 279-93.

29. Adams NC, Jarrold C. Inhibition and the validity of the Stroop task for children with autism. J Autism Dev Disord 2009; 39(8): 1112-21.

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.17352029.1396.15.1.13.2]

The Effectiveness of Executive Functions Training on Enhancement of Attention, Working Memory, and Inhibition in Pupils with Borderline Intellectual Functioning

Marzieh Aziziyan[1], Hassan Asadzadeh[2], Hamid Alizadeh[3], Faribourz Dortaj[4], Esmaeil Sadipour[2]

Original Article

Abstract

Aim and Background: The purpose of this research was to investigate the effectiveness of executive functions training on the enhancement of attention, working memory, and inhibition in third-grade pupils with borderline intellectual functioning.

Methods and Materials: The present research was a quasi-experimental study with pretest, posttest, follow-up, and control group. The educational package included 10 educational computer games and 10 pencil-paper games. In order to investigate the effectiveness of the training package, 34 third-grade pupils with borderline intellectual functioning were selected from elementary schools through combined sampling method and were randomly divided into two experimental (n = 18) and control (n = 16) groups. The experimental group received 20 sessions (70 minutes each) of training. The data collected through Raven's Progressive Matrices (RPM), d2, Stroop test, Cornoldy Working Memory Test, and Digit Span test were analyzed using repeated measures ANOVA.

Findings: The results showed that executive function training significantly improved attention and working memory of students with borderline intellectual functioning. This training had the greatest impact on verbal and visual working memory, reduced errors, and increased concentration performance in the d2 test. It only had a significant effect on reaction time in the Stroop test. In addition, it was not effective on increasing total efficiency in the d2 test that is indicative of subjects' speed.

Conclusions: The results of this study confirmed the overall effectiveness of executive functions training on enhancement of attention, working memory, and inhibition in students with borderline intellectual functioning.

Keywords: Executive function, Attention, Working memory, Inhibition, Borderline intellectual functioning

Citation: Aziziyan M, Asadzadeh H, Alizadeh H, Dortaj F, Sadipour E. **The Effectiveness of Executive Functions Training on Enhancement of Attention, Working Memory, and Inhibition in Pupils with Borderline Intellectual Functioning.** J Res Behav Sci 2017; 15(1): 93-103.

Received: 08.12.2016 Accepted: 14.02.2017

1- PhD Candidate, Department of Educational Psychology, School of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran
2- Associate Professor, Department of Educational Psychology, School of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran
3- Professor, Department of Psychology of Exceptional Children, School of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran
4- Professor, Department of Educational Psychology, School of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran
Corresponding Author: Hassan Asadzadeh, Email: asadzadeh@atu.ac.ir

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1396.15.1.13.2]