

اثربخشی آموزش حافظه فعال بر کارکردهای اجرایی کودکان با اختلال طیف اتیسم با عملکرد بالا

محمدجواد همتی^۱ (M.Sc)، فیروزه ساجدی^۲ (M.D)، محسن واحدی^۳ (Ph.D)، حجت‌اله حفقو^۴ (M.D)

۱- گروه آموزشی روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی، تهران، ایران

۲- مرکز تحقیقات توان‌بخشی اعصاب اطفال، دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی، تهران، ایران

۳- گروه آمارزیستی، دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی، تهران، ایران

۴- گروه کاردرمانی، دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۲/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۷/۲۳

h.haghoo@uswr.ac.ir

تلفن: ۰۹۹۰۱۲۴۵۸۵۲

چکیده

هدف: از علائم اصلی کودکان دارای اختلال طیف اتیسم اختلال در کارکردهای اجرایی و مولفه‌های آن می‌باشد. این پژوهش اثربخشی آموزش حافظه فعال بر کارکردهای اجرایی کودکان با اختلال طیف اتیسم با عملکرد بالا را بررسی می‌کند. مواد و روش‌ها: در یک مطالعه تک آزمودنی با طرح ABA پنج کودک با اختلال طیف اتیسم با عملکرد بالا در سن ۶-۱۱ سال به روش نمونه‌گیری در دسترس، در پژوهش شرکت کردند. کارکرد اجرایی آن‌ها ۳ نوبت پیش از شروع مداخله با فاصله زمانی ۲ هفته، ۴ نوبت طی مداخله و ۳ نوبت پس از مداخله به وسیله پرسش‌نامه درجه‌بندی رفتاری کارکرد اجرایی (BRIEF)، توسط والدین ارزیابی شد. مداخله شامل آموزش حافظه فعال با استفاده از نرم‌افزار روبومو در ۲۴ جلسه (۳ بار در هفته و هر جلسه ۳۰ دقیقه) بود. برای تفسیر نتایج از تحلیل دیداری، درصد داده‌های غیر هم‌پوش (PND)، اندازه اثر استفاده شد. یافته‌ها: آموزش حافظه فعال به ترتیب با اندازه اثر D کوهن: (۱/۸۷، ۲/۰۵، ۳/۹۷، ۲/۷۶، ۴/۲۲) موجب بهبود کارکردهای اجرایی شد. همچنین برنامه مداخله‌ای موجب بهبود شاخص تنظیم رفتار با اندازه اثر (۱/۴۶، ۲/۰۵، ۴/۶۱، ۱/۸۹، ۳/۶۵) و فراشناخت (با اندازه اثر ۱/۸۷، ۲/۱۵، ۲/۶۸، ۳/۱۳، ۳/۷۱) در آزمودنی‌ها شد. تغییرات به‌دست آمده در هر ۵ آزمودنی مثبت بود (اندازه اثر بالاتر از ۰/۸). نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد آموزش حافظه فعال می‌تواند کارکردهای اجرایی و اجزاء آن (تنظیم رفتار، فراشناخت) را در کودکان با اختلال طیف اتیسم عملکرد بالا را ارتقاء دهد.

واژه‌های کلیدی: حافظه فعال، کارکردهای اجرایی، رفتار، فراشناخت، اختلال اتیسم

مقدمه

اتیسم مبتلا است. شیوع این اختلال در پسران ۴ برابر بیش‌تر از دختران است [۳]. افراد با اختلال طیف اتیسم به دو دسته اتیسم عملکرد بالا (ضریب هوشی ۷۰ به بالاتر) (High function autism) و اتیسم عملکرد پایین (ضریب هوشی پایین ۷۰) (Low function autism) تقسیم می‌شوند [۴].

محققین با نظریه‌های متعدد تلاش کرده‌اند تا توضیح جامع و کاملی را برای نشانه‌های اصلی اتیسم از جمله: نقص در مهارت‌های ارتباطی و تعامل اجتماعی ارائه دهند. یکی از این نظریه‌ها، نظریه نقش کارکردهای اجرایی در اختلال طیف اتیسم می‌باشد [۵، ۶]. کارکردهای اجرایی مجموعه‌ای از مهارت‌های شناختی هستند که افراد را قادر می‌سازد تا به سازمان‌دهی مهارت فکر خود بپردازند و رفتارهای هدفمند با انعطاف‌پذیری

اختلال طیف اتیسم (Autism spectrum disorder) نوعی اختلال عصبی-تحوالی می‌باشد که توانایی کودک را در برقراری ارتباط و تعامل با دیگران مختل می‌کند [۱]. در پنجمین نسخه‌ی راهنمای تشخیص و آماری اختلالات (Diagnostic and statistical manual of psychiatric Disorder) نشانه‌های این اختلال به دو حیطة: الف) آسیب ارتباط اجتماعی و تعامل اجتماعی، ب) رفتارها، علائق و فعالیت‌های محدود و تکراری تقلیل یافته‌اند و نیازی به وجود ملاک‌های تشخیصی تاخیر در زبان نیست [۲]. بر اساس گزارش مرکز مدیریت و پیشگیری بیماری (Centers for Disease control and prevention) از هر ۶۸ کودک، یک کودک با اختلال طیف

بیش‌تری از خود بروز دهند [۷]. کارکردهای اجرایی از اجزاء مختلفی شامل تنظیم رفتار، فراشناخت، حافظه فعال، بازداری، تغییر تکلیف، سیالی و برنامه‌ریزی، تشکیل می‌شود [۸-۱۰]. در طول بیست سال گذشته نتایج پژوهش‌ها نشان داده‌اند که کودکان و نوجوانان با اختلال طیف اتیسم در کارکردهای اجرایی از قبیل برنامه‌ریزی، انعطاف‌پذیری و حافظه فعال دچار مشکل می‌باشند [۱۱-۱۳].

مشکلات عدیده افراد با اختلال طیف اتیسم در کارکرد اجرایی سبب طراحی و اجرای برنامه‌های درمانی و آموزشی مختلفی از جمله نوروفیدبک، آموزش مهارت‌های حرکتی-روانی، آموزش مهارت‌های شناختی-هیجانی، شده است. هر یک از این روش‌ها بر اساس شواهد تجربی، توانسته‌اند سودمندی خود را نشان دهند [۱۴]. کودکان اتیستیک در کارکردهای اجرایی دچار مشکل هستند و کارکردهای اجرایی تحت تاثیر عملکردهای مغزی هستند [۱۵]، از این رو برای درمان کارکردهای اجرایی در کودکان اتیسم در سال‌های اخیر، توجه به "آموزش مغز" (Brain training) و مکانیسم‌های آن با سرعت رو به افزایش است. چنین آموزش‌هایی شامل بهبود عملکرد شناختی است، که به عنوان توانایی‌های پایدار شناخته می‌شوند که می‌تواند تحت تاثیر آموزش قرار گیرد. یکی از موضوعات مورد مطالعه در این زمینه آموزش حافظه فعال می‌باشد. نتایج مطالعات حاکی از آن است که بر اساس سطح توان حافظه فعال می‌توان کارکرد اجرایی را پیش‌بینی کرد [۱۶]. پژوهش‌های معدودی شواهدی حاکی از نقش آموزش حافظه فعال در بهبود کارکردهای اجرایی کودکان با اختلال طیف اتیسم ارائه کرده‌اند. در پژوهش ساندر، اتان، چریستفر و متو (۲۰۱۷)، که با عنوان آموزش حافظه فعال کاگمد (Cogmed) در کودکان و نوجوانان با اختلال طیف اتیسم انجام شد، ۱۰ کودک و نوجوان ۹ تا ۱۹ ساله شرکت داشتند. برنامه مداخله، پنج روز در هفته و به مدت ۴۵ دقیقه انجام شد و نتایج نشان داد که بهبودی در توجه، تمرکز، رفتارهای تکانشی و دقت، در افراد با اتیسم مشاهده شد [۱۷].

کارکردهای اجرایی به سبب خاستگاه نسبتاً مشترکی که دارند، دارای برهمکنش و تعامل هستند. به طوری که ارتقاء یک جزء، می‌تواند بر بهبود اجزاء دیگر تاثیرگذار باشد. از سوی دیگر، از جمله اجزاء مهم در کارکرد اجرایی حافظه فعال می‌باشد. حافظه فعال با دیگر کارکردهای اجرایی دارای تعامل است. ارتقاء حافظه فعال می‌تواند منجر به ارتقاء دیگر اجزاء کارکردهای اجرایی گردد [۶]. اما مطالعه‌ای که این موضوع را در کودکان اتیسم بررسی کرده باشد یافت نشد. تنها یک مطالعه نسبتاً مرتبط یافت شد که به بررسی اثربخشی حافظه فعال بر

سایر اجزاء شناختی پرداخته است. در این مطالعه محدوده سنی افراد ۹ تا ۱۹ سال بود و بیش‌تر آن‌ها دارای اختلال همبود بیش‌فعالی، نقص توجه نیز بودند. برای آموزش حافظه فعال آن‌ها از برنامه کاگمد استفاده شده و جلسات به صورت فشرده ۵ جلسه در هفته به مدت ۵ هفته و هر جلسه ۴۵ دقیقه انجام گرفته است. بنابراین با توجه به دامنه گسترده اختلال طیف اتیسم و ضرورت استفاده از روش‌های کم‌هزینه‌تر از سایر مداخلات موجود ذکر گردیده در مواجهه با این کودکان و همچنین عدم مطابقت مداخلات مربوط به حافظه فعال با زبان فارسی و ضرورت بررسی بیش‌تر پیرامون اثربخشی آموزش حافظه فعال بر کارکردهای اجرایی کودکان با اختلال طیف اتیسم، پژوهش حاضر به دنبال دستیابی به پاسخ این سوال است که آیا آموزش حافظه فعال بر کارکرد اجرایی کودکان با اختلال طیف اتیسم عملکرد بالا تاثیر دارد یا نه؟

با توجه به مطالعات محدود و معدود به‌خصوص در زمینه ارتقاء کارکردهای اجرایی افراد دارای اتیسم، مطالعه حاضر با هدف بررسی اثربخشی آموزش حافظه فعال با استفاده از نرم‌افزار روبومو بر کارکردهای اجرایی کودکان ۶-۱۱ سال با اتیسم انجام شد. در این مطالعه که بر روی کودکان دارای اختلال طیف اتیسم بدون وجود اختلال همبود انجام گرفت، آموزش حافظه فعال با استفاده از برنامه در دسترس و ارزان‌تر داخلی و با ۳ جلسه در هفته به مدت ۸ هفته اجرا گردید، که با مطالعات پیشین کاملاً متفاوت می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش یک مطالعه تک‌آزمودنی با طرح ABA می‌باشد. با توجه به این‌که اجرای آموزش حافظه فعال در کودکان اتیسم برای نخستین بار با استفاده از نرم‌افزار فارسی در ایران صورت می‌پذیرد، گزارشی از نتایج این روش در دست نیست و اثربخشی آن کاملاً مفروض است و با توجه به این‌که در مطالعات نخستین تعمیم نتایج باید با احتیاط بیش‌تری صورت گیرد، به منظور ارزیابی دقیق در جهت بررسی اثربخش بودن مداخله مورد نظر این مطالعه به صورت تک‌آزمودنی با اندازه‌های مکرر (single case) انجام شد. این مطالعه توسط کمیته اخلاقی دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی با کد IR.USWR.REC.1398.017 تایید شده است. در این پژوهش با شرح پژوهش و اهداف آن به والدین و اخذ رضایت آگاهانه از آن‌ها بر لزوم رعایت حفظ حریم خصوصی و رازداری، برآورد نسبت خطر-فایده و عدم اجبار و الزام جهت حضور در پژوهش تاکید شد.

طیبل (۱۳۹۵) به فارسی ترجمه و هنجار شده است. ضریب آلفای کرونباخ برای شاخص تنظیم رفتار، شاخص فراساخت و کل پرسشنامه، به ترتیب ۰/۸۶، ۰/۸۹ و ۰/۹۳ گزارش شده است [۲۰].

پرسشنامه غربالگری اختلالات طیف اتیسم با عملکرد بالا (High-Function Autism Spectrum Screening Questionnaire) ASSQ

پرسشنامه غربالگری اختلالات طیف اتیسم با عملکرد بالا مشتمل بر ۲۷ سوال می‌باشد که توسط والدین کودک تکمیل می‌شود. هر سوال سه گزینه بلی، تا حدی، خیر دارد که به ترتیب نشان‌دهنده نمرات ۰، ۱، ۲ در آن سوال می‌باشد. در صورتی که والدین فرم را تکمیل کرده باشند، نمره کلی ۱۹ به بالا، و در صورتی که معلم آن را تکمیل کرده باشد، نمره ۲۲ به بالا نشان‌دهنده اختلالات طیف اتیسم با عملکرد بالا می‌باشد. روایی و پایایی این تست در سال ۱۳۹۰ توسط کاسه‌چی تعیین شده است. بر اساس گزارش محقق، نسخه فارسی پرسشنامه ASSQ از روایی مناسب و اعتبار قابل قبولی برخوردار است. ضریب اعتبار بازآزمایی پرسشنامه ASSQ کودکان طیف اتیسم در گروه والدین (۰/۴۶۷) و در گروه معلمان (۰/۶۱۴) برآورد شده است که مبین پایایی و اعتبار قابل قبول این ابزار در افراد دارای اختلال طیف اتیسم است. ضریب آلفای کرونباخ به دست آمده در گروه والدین و معلمان کودکان عادی و طیف اتیسم نشان می‌دهد که آیت‌های ASSQ برای غربالگری کودکان اتیسم با عملکرد بالا مناسب است [۲۱].

برنامه مداخله در پژوهش حاضر از برنامه آموزشی حافظه فعال استفاده شد که بعد از دریافت آموزش، از طریق راهنمای اجرای نرم‌افزار بر روی آزمودنی‌ها اجرا شد.

برنامه آموزش حافظه فعال. به منظور آموزش حافظه فعال یک برنامه جامع و کاربردی تحت عنوان رومومو (Karolinska institute) توسط کلینبرگ و همکاران [۲۲] طراحی شده است، که یک برنامه رایانه یار می‌باشد و آموزش آن روزانه ۳۰-۴۰ دقیقه به طول می‌انجامد. به دلیل مطابقت نداشتن این نرم‌افزار با زبان فارسی و هزینه بالای تهیه آن برای خانواده‌های ایرانی [۲۳]، موسسه علوم رفتاری سینا نسخه فارسی آن را تحت عنوان (برنامه آموزش حافظه فعال) شامل آموزش حافظه شنیداری، حافظه دیداری و تثبیت طراحی کرده است. مراحل پیشرفت در مرحله نخست از ۱ شروع می‌شود و به تدریج به مرحله ۹ می‌رسد. به این صورت که در هر مرحله اشکال، اعداد یا حروفی در صفحه مونیاتور ظاهر یا به صورت صوتی پخش می‌شود و آزمودنی باید جواب درست را با حرکت دادن موشواره بر روی صفحه مونیاتور انتخاب کند. آموزش‌ها به

مشارکت‌کنندگان. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان ۶-۱۱ سال با اختلال طیف اتیسم با عملکرد بالا بود که در سال تحصیلی ۱۳۹۷-۱۳۹۸ در مدارس اتیسم شهر تهران مشغول به تحصیل بودند و یا به مراکز توان‌بخشی اتیسم شهر تهران مراجعه کرده‌اند. جهت انتخاب افراد با اختلال طیف اتیسم عملکرد بالا تعداد ۵ کودک از کلینیک توان‌بخشی-آراد واقع در شهر تهران به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. ملاک‌های ورود شامل موارد زیر بود: کودکان ۶-۱۱ سال که بر اساس مصاحبه‌ی تشخیصی روان‌پزشک تشخیص اختلال طیف اتیسم دریافت کرده‌اند، تک‌زبان بودن (فارسی زبان)، دارا بودن شرایط اتیسم عملکرد بالا با استفاده از پرسشنامه غربالگری اختلالات طیف اتیسم عملکرد بالا، عدم وجود مشکلات حسی (شنوایی و بینایی)، عدم وجود مشکلات جسمی (فلج مغزی و صرع)، عدم وجود مشکلات دیگر مانند بیش‌فعالی و کم‌توانی ذهنی (با بررسی پرونده‌های آن‌ها) و در صورت غیبت در سه جلسه متوالی و یا عدم تمایل به ادامه همکاری، از تحقیق خارج می‌شدند.

ابزار جمع‌آوری داده‌ها. پرسشنامه درجه‌بندی رفتاری کارکرد اجرایی (BRIEF: Behavioral rating inventory of executive function)

پرسشنامه درجه‌بندی رفتاری کارکرد اجرایی دارای ۸۶ ماده است که رفتارهای مرتبط با کارکرد اجرایی را در کودکان سنین ۶-۱۱ سال مورد ارزیابی قرار می‌دهد. این پرسشنامه دارای ۴ نسخه می‌باشد: نسخه پیش‌دبستانی (Brief preschool) (برای کودکان ۵-۲ سال با یک فرم گزارش برای والدین و معلم)، نسخه اصلی (Original brief) (برای سنین ۶-۱۱ سال با فرم‌های جداگانه والدین و معلم)، نسخه خودگزارشی (Brief self report) (مناسب نوجوانان ۱۱-۱۸ سال)، نسخه بزرگسالان (برای سنین ۹۰-۱۱ سال با فرم‌های جداگانه خود گزارشی و مصاحبه‌کننده) [۱۹]. در پژوهش حاضر از نسخه اصلی (۶-۱۱ سال) استفاده شد. نمره‌گذاری مواد پرسشنامه بر اساس مقیاس لیکرت از ۱ (برای گزینه هرگز) تا ۳ (برای گزینه اغلب)، متغیر است. این پرسشنامه دارای دو شاخص تنظیم رفتار و فراساخت می‌باشد. شاخص تنظیم رفتار در برگرفته مقیاس‌های بازداری، تغییر و کنترل هیجانی است. شاخص فراساخت شامل مقیاس‌های آغازگری، حافظه فعال، برنامه‌ریزی، سازماندهی و نظارت می‌باشد. بنابراین، حداقل و حداکثر نمره آن به ترتیب ۸۶ و ۲۵۸ است. روایی آزمون برای هر دو نسخه والدین و معلم، از ۰/۸۰ تا ۰/۹۸ متغیر بوده است. پایایی این پرسشنامه برای مقیاس‌های پرسشنامه حاضر بین ۰/۶۸ تا ۰/۸۶ گزارش شده است [۱۸]. نسخه اصلی این پرسشنامه توسط علیزاده، عبدالمحمدی، غدیری، فتحی،

جهت نشان دادن اثربخشی برنامه مداخله‌ای استفاده شد. (به این دلیل روش آماری بررسی اندازه اثر انتخاب شد که دارای مزایای زیادی نسبت به استفاده از آزمون‌های معنی‌داری آماری به تنهایی است. اندازه اثر بدون در نظر گرفتن اندازه نمونه، بر اندازه تفاوت تاکید می‌کند. در مواردی شبیه این مطالعه، به دلیل در دسترس نبودن نمونه‌های بزرگ یا سختی در فرآیند نمونه‌گیری یا مواردی از این قبیل، معناداری آماری برای قبول یک فرضیه آماری حاصل نمی‌شود، با این حال، پژوهشگر شهوداً حدس می‌زند که اختلاف معناداری وجود داشته که آزمون آماری به تنهایی نتوانسته آن را نشان دهد. وجود چنین مواردی در علوم رفتاری، باعث شده تا شاخص‌هایی تنها برای اندازه‌گیری اندازه اثر معرفی شوند). به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده، ابتدا نمرات خام به نمرات استاندارد تی تبدیل و موقعیت خط پایه، مداخله، پیگیری هر آزمودنی روی نمودار رسم شد. سپس برای تفسیر و نتیجه‌گیری از این نمودارها از تحلیل دیداری، درصد داده‌های غیرهمپوش (PND) و اندازه اثر استفاده شد. تغییرات منفی نشان‌دهنده کاهش نمرات و بهبودی آزمودنی‌ها می‌باشد و درصد تغییرات مثبت نشان‌دهنده افزایش نمرات و برگشت‌پذیری وضعیت بهبودی آزمودنی‌ها می‌باشد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS ورژن ۲۳ و R استفاده شد.

نتایج

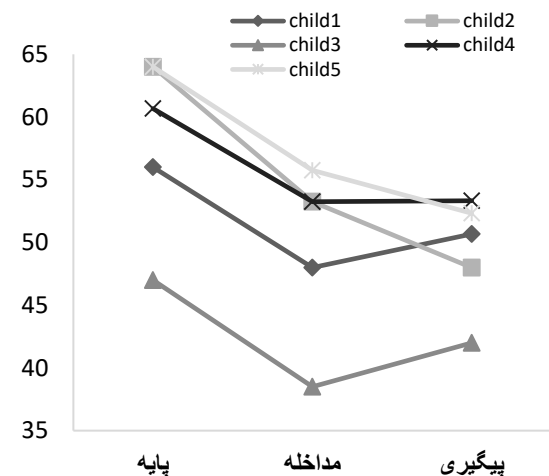
۵ کودک با اختلال طیف اتیسم عملکرد بالا در پژوهش شرکت داده شدند. سه آزمودنی در سن ۷ سال، یک آزمودنی در سن ۹ سال و یک آزمودنی در سن ۱۰ سال قرار داشتند. از نظر جنسیت چهار آزمودنی پسر دارای بیش‌ترین فراوانی بودند و یک آزمودنی نیز دارای جنسیت دختر بود. نمرات ASSQ (پرسش‌نامه غربالگری اختلال طیف اتیسم عملکرد بالا) هر پنج آزمودنی از ۲۲ بالاتر بود که نشانگر اتیسم عملکرد بالا می‌باشد. نمرات آزمودنی‌ها در مقیاس کارکرد اجرایی (بریف) طی مرحله پایه، مداخله و پیگیری در جدول ۱، در مقیاس تنظیم رفتار در جدول ۲ و در مقیاس فراشناخت در جدول ۳ ارائه شده است. همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، میانگین مرحله مداخله نسبت به مرحله خط پایه در هر پنج آزمودنی (۱۰۰ درصد آزمودنی‌ها) روند کاهشی داشته است. این موضوع نشان‌دهنده آن می‌باشد که مداخله مورد نظر در هر ۵ آزمودنی تاثیر مثبت داشته است (نمره کم‌تر نشان‌دهنده کاهش علائم و وضعیت بهتر آزمودنی است). در مرحله پیگیری نمرات فقط در آزمودنی دوم، چهارم، پنجم (۶۰ درصد آزمودنی‌ها)، روند کاهشی دوران درمان را داشته‌اند. در آزمودنی‌های اول و سوم

دو شکل رو به جلو و معکوس ارائه می‌شود، به این صورت که آزمودنی در قسمت رو به جلو باید موارد را به همان ترتیب که شنیده یا دیده مشخص کند اما در قسمت معکوس از آخر به اول مشخص گرداند. پس از موفقیت در هر مرحله آزمودنی به مرحله بعد منتقل می‌شود که در آن موارد بیش‌تری به او ارائه می‌شود و به عبارت دیگر تکالیف دشوارتر می‌شود. نمره آزمودنی در هر مرحله توسط کامپیوتر ذخیره می‌شود. به این صورت که آزمودنی برای هر پاسخ صحیح ۲۰ امتیاز کسب می‌کند و چنان‌چه پاسخ صحیح نباشد ۱۰ امتیاز از دست می‌دهد. حداقل امتیاز در هر مرحله صفر و حداکثر ۱۱۰ می‌باشد.

پس از اخذ مجوز از دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی و اخذ کد اخلاق از کمیته اخلاق دانشگاه و مراجعه به مرکز با خانواده کودکان تماس گرفته شد و اطلاعاتی در مورد پژوهش به آن‌ها ارائه گشت و سپس یک جلسه ملاقات با آن‌ها برنامه‌ریزی شد. در این جلسه از آن‌ها خواسته شد که فرم اطلاعاتی پژوهش و رضایت‌نامه را مطالعه و در صورت رضایت امضاء نمایند. طبق معیارهای ورود و خروج نمونه مورد نیاز انتخاب گردید. در ابتدا برای غربالگری کودکان اتیسم عملکرد بالا از کودکان اتیسم عملکرد پایین پرسش‌نامه ASSQ توسط کارشناسی که نسبت به طرح تحقیق ناآگاه بود، از کودکان گرفته شد و پس از مشخص شدن کودکان اتیسم عملکرد بالا مداخله آغاز شد. این مطالعه بر روی ۵ کودک ۴ پسر و ۱ دختر اتیسم عملکرد بالا که در کلینیک توان‌بخشی آراد واقع در شهر تهران حضور داشتند، انجام شد. در موقعیت اول کارکرد اجرایی آزمودنی‌ها با استفاده از پرسش‌نامه بریف پیش از شروع مداخله حافظه فعال، ۳ بار با فاصله زمانی ۲ هفته جهت تهیه خط پایه، توسط والدین مورد ارزیابی قرار گرفت. در موقعیت دوم پژوهشگر اقدام به آموزش حافظه فعال با استفاده از نرم‌افزار روبومو در طی مدت دو ماه در کلینیک توان‌بخشی آراد کرد، که در طی ۲۴ جلسه، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه ۳۰ دقیقه مداخله تحت نظارت و حضور کامل درمانگر اجرا شد که در پایان جلسات ۶، ۱۲، ۱۸، ۲۴ به وسیله پرسش‌نامه درجه‌بندی رفتاری کارکرد اجرایی، کارکرد اجرایی آزمودنی‌ها توسط والدین مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. در نهایت در موقعیت سوم به منظور مشخص کردن اثرات مداخله پس از گذشتن ۱ الی ۲ ماه، ۳ بار کارکرد اجرایی آزمودنی‌ها با استفاده از پرسش‌نامه بریف به فاصله زمانی ۲ هفته اندازه‌گیری شد.

بررسی آماری. جهت تحلیل یافته‌ها از شاخص آمار توصیفی شامل میانگین و در روش آمار استنباطی با استفاده از آزمون اندازه اثر کوهن و درصد داده‌های غیرهمپوش (PND)

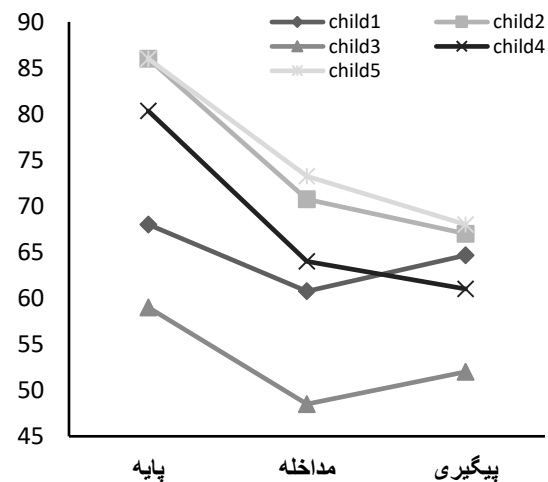
نمرات مرحله مداخله بازگشت داشته است. این موضوع نشان‌دهنده این می‌باشد که مداخله مورد نظر در مرحله پیگیری نسبت به مرحله مداخله دارای تغییر منفی بوده است (نمره بیش‌تر نشان‌دهنده افزایش علائم و وضعیت بدتر آزمودنی است). با توجه به این‌که نمرات هر ۵ آزمودنی در مرحله پیگیری در مقایسه با مرحله خط پایه کم‌تر می‌باشد، بنابراین مداخله مورد نظر دارای تاثیر مثبت بوده است. درصد تغییر آزمودنی‌ها در مرحله مداخله در آزمودنی اول تا پنجم به ترتیب $(۱۲/۲۳، -۱۸/۰۹، -۱۶/۷۰، -۱۴/۲۹)$ و میزان اندازه اثر در مرحله مداخله در آزمودنی اول تا پنجم به ترتیب $(۱/۴۶، ۲/۰۵، ۴/۶۱، ۱/۸۹، ۳/۶۵)$ درصد می‌باشد. اگر میزان اندازه اثر از $۰/۸$ بزرگ‌تر باشد، در محدوده اندازه اثر بزرگ قرار می‌گیرد، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که آموزش حافظه فعال موجب بهبودی شاخص تنظیم رفتار در هر ۵ آزمودنی با اختلال طیف اتیسم عملکرد بالا شده است، بنابراین فرضیه فرعی اول مورد تایید قرار گرفته است. این تغییرات در شکل ۲ نمایش داده شده است.



شکل ۲. تغییر در نمرات تنظیم رفتار ۵ آزمودنی در سه مرحله پایه، بعد از مداخله و پیگیری

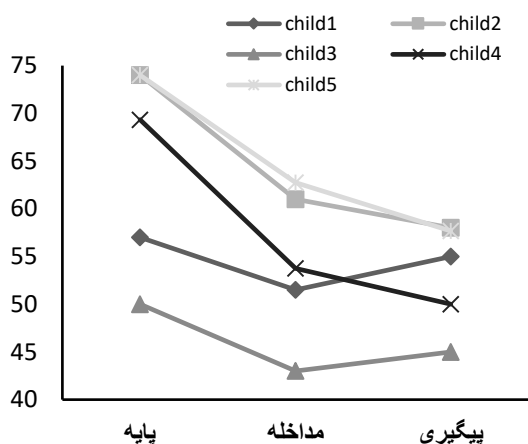
همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، نمرات هر ۵ آزمودنی (۱۰۰ درصد آزمودنی‌ها)، در مرحله مداخله در مقایسه با مرحله خط پایه روند کاهشی داشته است که بیانگر این موضوع می‌باشد که مداخله مورد نظر در هر ۵ آزمودنی تاثیر مثبت داشته است (نمره کم‌تر نشان‌دهنده کاهش علائم و وضعیت بهتر آزمودنی است). در مرحله پیگیری میانگین آزمودنی دوم، چهارم و پنجم (۶۰ درصد آزمودنی‌ها)، روند کاهشی دوران درمان را داشته‌اند. در آزمودنی اول و سوم (۴۰ درصد آزمودنی‌ها)، نمرات مرحله پیگیری در مقایسه با نمرات مرحله مداخله بازگشت داشته است که بیانگر این موضوع

(۴۰ درصد آزمودنی‌ها) نمرات مرحله پیگیری نسبت به نمرات مرحله مداخله بازگشت داشته است. این موضوع نشان می‌دهد که مداخله مورد نظر در مرحله پیگیری نسبت به مرحله مداخله دارای تغییر منفی بوده است) نمره بیش‌تر نشان‌دهنده افزایش علائم و وضعیت بدتر آزمودنی است). با توجه به این‌که تمامی نمرات آزمودنی‌ها در مرحله پیگیری کم‌تر از مرحله خط پایه می‌باشد، بنابراین مداخله مورد نظر در تمامی آزمودنی‌ها دارای تاثیر مثبت بوده است. درصد تغییر آزمودنی‌ها در این متغیر در مرحله مداخله در آزمودنی‌های اول تا پنجم به ترتیب $(۱۴/۸۳، -۲۰/۳۳، -۱۷/۸۰، -۱۷/۷۳، -۱۰/۶۶)$ و اندازه اثر در مرحله مداخله در آزمودنی‌های اول تا پنجم به ترتیب $(۱/۸۷، ۲/۰۵، ۳/۹۷، ۲/۷۶، ۴/۲۲)$ درصد می‌باشد. اگر میزان اندازه اثر از $۰/۸$ بزرگ‌تر باشد، در محدوده اندازه اثر بزرگ قرار می‌گیرد، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که آموزش حافظه فعال موجب بهبود کارکرد اجرایی در هر ۵ آزمودنی با اختلال طیف اتیسم عملکرد بالا شده است و فرضیه نخست مورد تایید قرار گرفته است. این تغییرات در شکل ۱ نمایش داده شده است.



شکل ۱. تغییر در نمرات کارکرد اجرایی ۵ آزمودنی در سه مرحله پایه، بعد از مداخله و پیگیری

همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، میانگین هر ۵ آزمودنی (۱۰۰ درصد آزمودنی‌ها)، در مرحله مداخله در مقایسه با مرحله خط پایه روند کاهشی داشته است که بیانگر این موضوع می‌باشد که مداخله مورد نظر در هر ۵ آزمودنی تاثیر مثبت داشته است (نمره کم‌تر نشان‌دهنده کاهش علائم و وضعیت بهتر آزمودنی است). در مرحله پیگیری میانگین آزمودنی دوم و پنجم (۴۰ درصد آزمودنی‌ها)، روند کاهشی دوران درمان را داشته است. آزمودنی‌های اول، سوم و چهارم (۶۰ درصد آزمودنی‌ها)، نمرات در مرحله پیگیری در مقایسه با



شکل ۳. تغییر در نمرات فراشناخت ۵ آزمودنی در سه مرحله پایه، بعد از مداخله و پیگیری

می‌باشد که مداخله مورد نظر در مرحله پیگیری نسبت به مرحله مداخله دارای تغییر منفی بوده است (نمره بیش‌تر نشان‌دهنده افزایش علائم و وضعیت بدتر آزمودنی است). با توجه به این‌که نمرات تمام آزمودنی‌ها در مرحله پیگیری کم‌تر از خط پایه می‌باشد، بنابراین مداخله مورد نظر دارای تاثیر مثبت بوده است. درصد تغییر آزمودنی‌ها در این متغیر در مرحله مداخله در آزمودنی اول تا پنجم به ترتیب (۱۴-، ۲۲/۴۷-، ۱۵/۲۰-، ۹/۶۵-، ۱۷/۵۷-) و شاخص اندازه اثر در مرحله مداخله در آزمودنی اول تا پنجم به ترتیب (۱/۸۷، ۲/۱۵، ۲/۶۸، ۳/۱۳، ۳/۷۱) درصد می‌باشد. اگر میزان اندازه اثر از ۰/۸ بزرگ‌تر باشد، در محدوده اندازه اثر بزرگ قرار می‌گیرد.

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که آموزش حافظه فعال موجب بهبود شاخص فراشناخت در هر ۵ آزمودنی با اختلال طیف اتیسم عملکرد بالا شده است و فرضیه فرعی دوم نیز مورد تایید قرار گرفته است. این تغییرات در شکل ۳ نمایش داده شده است.

جدول ۱. وضعیت آزمودنی‌ها در مقیاس کارکرد اجرایی

آزمودنی	مداخله تا پیگیری		پایه تا مداخله		میانگین
	درصد تغییر کوهن	درصد داده‌های غیرهمپوش	درصد تغییر کوهن	درصد داده‌های غیرهمپوش	
اول	۶/۴۵	۲/۲۳	۴/۲۲	۱۰۰	۶۸
دوم	۵/۳۰	۰/۶۷	۲/۷۶	۱۰۰	۸۶
سوم	۷/۲۲	۱/۳۲	۳/۹۷	۱۰۰	۵۹
چهارم	۴/۶۹	۰/۳۸	۲/۰۵	۱۰۰	۸۰/۳۳
پنجم	۷/۱۷	۰/۷۶	۱/۸۷	۱۰۰	۸۶

جدول ۲. وضعیت آزمودنی‌ها در مقیاس تنظیم رفتار

آزمودنی	مداخله تا پیگیری		پایه تا مداخله		میانگین
	درصد تغییر کوهن	درصد داده‌های غیرهمپوش	درصد تغییر کوهن	درصد داده‌های غیرهمپوش	
اول	۵/۵۶	۰/۵	۳/۶۵	۱۰۰	۵۶
دوم	۹/۸۶	۰/۹۳	۱/۸۹	۱۰۰	۶۴
سوم	۹/۰۹	۱/۸۹	۴/۶۱	۱۰۰	۴۷
چهارم	۰/۱۵	۰/۰۲	۲/۰۵	۱۰۰	۶۰/۶۷
پنجم	۶/۱۳	۰/۶۱	۱/۴۶	۱۰۰	۶۴

جدول ۳. وضعیت آزمودنی در شاخص فراشناخت

آزمودنی	مداخله تا پیگیری		پایه تا مداخله		میانگین	
	درصد تغییر	کوهن	درصد داده های غیرهمپوش	درصد تغییر	کوهن	درصد داده غیرهمپوش
اول	۶/۸۰	۲/۳۶	۰	-۹/۶۵	۳/۷۱	۱۰۰
دوم	-۴/۹۲	۰/۷۲	۰	-۱۷/۵۷	۳/۱۳	۱۰۰
سوم	۴/۶۵	۰/۷۷	۰	-۱۴	۲/۶۸	۱۰۰
چهارم	-۶/۹۸	۰/۵۲	۰	-۲۲/۴۷	۲/۱۵	۱۰۰
پنجم	-۸/۱۰	۰/۷۶	۰	-۱۵/۲۰	۱/۸۷	۱۰۰

است که به آن‌ها آموزش داد. در آموزش کارکردهای اجرایی به کودکان با اختلال طیف اتیسم بهتر است به پیش‌نیازهای یادگیری هم‌چون توجه و حافظه‌ی فعال، دقت گردد. آموزش‌هایی که در زمینه‌ی حافظه‌ی فعال اعم از دیداری، شنیداری و اجرایی با استفاده از تصاویر، اعداد، کلمات و حروف به کودکان داده می‌شود، موجب فعال شدن بخشی از مغز می‌گردد که در رابطه با حافظه‌ی فعال است [۲۶] می‌گردد، هم‌چنین این آموزش‌ها باعث افزایش سرعت نامیدن تصاویر شده که این موضوع نیز به نوبه‌ی خود در بهبودی حافظه مؤثر است [۲۷].

در تبیین یافته‌های این پژوهش می‌توان گفت که آموزش حافظه‌ی فعال روبومو مهارت‌های حافظه‌ی شنیداری، توالی شنیداری، ادراک شنیداری، مهارت‌های حافظه دیداری، توالی دیداری، ادراک دیداری، دستورات چندمرحله‌ای و تکنیک مرور ذهنی را با استفاده از اعداد، حروف، کلمات به صورت مستقیم و معکوس آموزش می‌دهد. این آموزش‌ها احتمالاً موجب افزایش توانایی یادگیری کلامی، افزایش حافظه‌ی کوتاه‌مدت شنیداری، افزایش توالی شنیداری، افزایش حافظه‌ی بلندمدت شنیداری، درک و فهم کلامی، هوشیاری نسبت به محیط، افزایش سرعت عمل و دقت شنیداری در کودکان با اختلال طیف اتیسم عملکرد بالا شده است، که نیاز به تحقیقات بیشتر در این موارد لازم است. با توجه به تعامل و خاستگاه مشترک اجزاء کارکرد اجرایی، یعنی؛ کارکردهای عالی دستگاه شناختی که مجموعه‌ای از توانایی‌های شناختی شامل خودگردانی، خودآغازگری، بازداری، برنامه‌ریزی راهبردی، انعطاف‌پذیری شناختی و کنترل تکانش هستند، بهبودی حافظه فعال موجب بهبودی کارکرد اجرایی این کودکان شده است [۵، ۶]. در تبیین این یافته می‌توان گفت در دیدگاه منطقه‌بندی عملکردی (localization)، مفهوم نقطه‌ای کارکرد مغز رد شده است. در دیدگاه شبکه‌ای (Network theory)، مغز را مانند ذهن در نظر گرفته‌اند که کارکرد آن به صورت کل می‌باشد [۲۸]. لیکن زمانی که ما یک فعالیت خاصی را انجام می‌دهیم، ناحیه‌ی خاصی از مغز بیش‌تر

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر بررسی اثربخشی آموزش حافظه فعال بر کارکردهای اجرایی کودکان با اختلال طیف اتیسم با عملکرد بالا بود. یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که برنامه آموزش حافظه‌ی فعال روبومو بر شاخص کارکرد اجرایی، تنظیم رفتار و فراشناخت کودکان با اختلال طیف اتیسم عملکرد بالا مؤثر است. مطالعه‌ای که دقیقاً موضوع پژوهش حاضر را مورد بررسی قرار داده باشد یافت نشد. اما مطالعات محدود و معدود مرتبط در این زمینه یافت شد که نتایج این مطالعات با نتایج پژوهش حاضر مطابقت دارد. این مطالعات عمدتاً تاثیر آموزش توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای را بر کارکردهای اجرایی کودکان با اختلال نقص توجه، بیش‌فعالی و کودکان با اختلال طیف اتیسم را مورد بررسی قرار می‌دهد [۲۴]. تنها در یک مطالعه در سال ۲۰۱۷ توسط ساندر و همکاران تاثیر آموزش حافظه فعال کاگمد (روبومو) بر دیگر اجزاء شناختی کودکان با اختلال طیف اتیسم مورد بررسی قرار گرفت [۲۵]. در این مطالعه اثر آموزش حافظه فعال را بر دامنه‌ی یادآوری و سرعت پردازش اطلاعات حافظه‌ی فعال مورد مطالعه قرار دادند. نتایج این مطالعات نشان‌دهنده آن بود که بعد از آموزش شناختی، توانایی ذخیره‌سازی اطلاعات شفاهی و دیداری / فضایی در حافظه‌ی فعال، رمزگشایی، درک مطلب در هر یک از کودکان بهبودی یافت، هم‌چنین ظرفیت حافظه در همه‌ی شرکت‌کنندگان در دوره‌ی مداخله افزایش یافت. نتایج پژوهش حاضر نیز عملکرد بهتر کودکان با اختلال طیف اتیسم عملکرد بالا را پس از پایان دوره‌ی آموزشی نشان می‌دهد.

در تبیین این یافته‌ی پژوهش می‌توان گفت که ارتقاء کارکردهای اجرایی نیازمند یک‌سری مهارت‌های پایه‌ای است. این مهارت‌ها، جنبه‌های عصب روان‌شناختی هم‌چون حافظه‌ی فعال و توجه هستند. اکتساب این مهارت‌ها از طریق تجربه، آموزش و یادگیری امکان‌پذیر است. اکثر کودکان این مهارت‌ها را به صورت خودکار فرا می‌گیرند. کودکان با اختلال طیف اتیسم در یادگیری این مهارت‌ها با مشکل مواجه هستند و نیاز

عملکرد کارکردهای اجرایی و مولفه‌های آن (تنظیم رفتار، فراشناخت) در کودکان با اختلال طیف اتیسم عملکرد بالا شده است. بنابراین به نظر می‌رسد این آموزش توانسته است در سیستم کارکرد اجرایی کودکان تاثیر مثبت بگذارد و در نتیجه پیشنهاد می‌شود در جهت ارتقاء حافظه فعال و کارکردهای اجرایی این افراد از این شیوه آموزشی استفاده شود.

تشکر و قدردانی

این پژوهش برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد در رشته روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی در دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی تهران است. بر خود لازم می‌دانیم از کودکان و والدین شرکت‌کننده در پژوهش و تمامی مدیران و مربیان مراکز که ما را در انجام این پژوهش یاری نمودند، تشکر و قدردانی نماییم.

منابع

- [1] Schwartzberg ET, Silverman MJ. Effects of a music-based short story on short-and long-term reading comprehension of individuals with Autism Spectrum Disorder: A cluster randomized study. *Arts Psychother* 2016; 48: 54-61. <https://doi.org/10.1016/j.aip.2016.01.001>
- [2] Wolfe F, Walitt BT, Katz RS, Häuser W. Symptoms, the nature of fibromyalgia, and diagnostic and statistical manual 5 (DSM-5) defined mental illness in patients with rheumatoid arthritis and fibromyalgia. *PLoS One* 2014; 9: e88740. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0088740> PMID:24551146 PMCID:PMC3925165
- [3] Control CfD. Prevention (CDC), Violence prevention at CDC. 2014.
- [4] Klin A, Volkmar FR, Sparrow SS, Cicchetti D, Rourke BP. Validity and neuropsychological characterization of Asperger syndrome: Convergence with nonverbal learning disabilities syndrome. *J Child Psychol Psychiatry* 1995; 36: 1127-1140. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1995.tb01361.x> PMID:8847376
- [5] Bennetto L, Pennington BF, Rogers SJ. Intact and impaired memory functions in autism. *Child Dev* 1996; 67: 1816-1835. <https://doi.org/10.2307/1131734> PMID:8890510
- [6] Hughes C, Russell J. Autistic children's difficulty with mental disengagement from an object: Its implications for theories of autism. *Dev Psychol* 1993; 29: 498. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.29.3.498>
- [7] Diamond A, Lee K. Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science* 2011; 333: 959-964. <https://doi.org/10.1126/science.1204529> PMID:21852486 PMCID:PMC3159917
- [8] Best JR, Miller PH. A developmental perspective on executive function. *Child Dev* 2010; 81: 1641-1660. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x> PMID:21077853 PMCID:PMC3058827
- [9] Hughes C, Graham A. Measuring executive functions in childhood: Problems and solutions? *Child Adol Mental Health* 2002; 7: 131-142. <https://doi.org/10.1111/1475-3588.00024>
- [10] Nilsen ES, Huyder V, McAuley T, Liebermann D. Ratings of everyday executive functioning (REEF): a parent-report measure of preschoolers' executive functioning skills. *Psychol Assess* 2017; 29: 50. <https://doi.org/10.1037/pas0000308> PMID:27054618

فعال می‌شود و ارتباطات شبکه‌ای بین مناطق مختلف مغزی سبب می‌شود دیگر اجزا و ساختارهای مغز نیز فعال شود. بنابراین با آموزش حافظه فعال و ارتقا این حافظه دیگر اجزا کارکرد اجرایی نیز فعال می‌شوند و موجب ارتقا اجزا دیگر کارکرد اجرایی می‌شود [۲۹]. لذا این مساله می‌تواند نتایج اثربخشی مداخله حاضر را بر ابعاد چندگانه شناختی یعنی تنظیم رفتار، فراشناخت، کارکرد اجرایی را تبیین کند.

یافته‌های پژوهش حاضر کاربردها و تلویحات بسیاری در زمینه آموزش کودکان با اختلال طیف اتیسم و بازتوانی شناختی آن‌ها دارد. این پژوهش یکی از نخستین مطالعاتی است که در گروه کودکان با اختلال طیف اتیسم با عملکرد بالا اجرا شده است. با توجه به اهمیت مهارت‌های کارکرد اجرایی در کودکان با اختلال طیف اتیسم و انعطاف‌پذیری سیستم عصبی در پاسخ به شرایط محیطی، برنامه‌های آموزشی شناختی در این کودکان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. هم‌چنین با توجه به نقص کودکان با اختلال طیف اتیسم در کارکرد اجرایی شناخت و کاربرد موثر شیوه‌های آموزشی هم‌چون آموزش حافظه فعال می‌تواند در توان‌بخشی این افراد مفید واقع شود و موجب بهبود کارکرد اجرایی و مولفه‌های آن در افراد با اختلال طیف اتیسم عملکرد بالا شود و زمینه‌ای برای طراحی پروتکل‌های درمانی و برنامه‌های مداخله‌ای متمرکز در جهت آموزش حافظه فعال به کودکان با اختلال طیف اتیسم عملکرد بالا را فراهم آورد.

به منظور افزایش انگیزه در آزمودنی‌ها برای انجام پژوهش ترکیبی از تکالیف رایانه‌ای متشکل از اعداد، حروف و اشکال به همراه ارائه تقویت به شکل تشویق را ارائه کرده، و با ارائه تکالیف از ساده به دشوار موجب تسلط بر مهارت‌های اولیه برای انجام تکالیف دشوارتر و هم‌چنین افزایش انگیزه در آزمودنی‌ها برای انجام این پژوهش افزایش می‌شود و این باعث می‌شود که آزمودنی هر مهارت را تدریجی ارتقاء دهد و حس برنده شدن و انجام موفقیت‌آمیز تکالیف، اعتماد به نفس وی در ادامه روند و پیگیری دستورات بازی بالا رود.

با این حال، از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به عدم همکاری کافی خانواده‌ها در تکمیل پرسش‌نامه، کمبود پیشینه مشابه با پژوهش حاضر و حجم کوچک نمونه به منظور جلوگیری از تعمیم بهتر نتایج اشاره کرد. هم‌چنین انجام پژوهش در این زمینه با حجم نمونه بالاتر، و هم‌چنین اثربخشی این روش در دیگر کودکان با ناتوانی رشدی از جمله کودکان با اختلال یادگیری که در کارکردهای اجرایی مشکل دارند، به محققان آینده توصیه می‌گردد.

در مجموع نتایج پژوهش حاضر نشان داد که آموزش حافظه فعال با استفاده از نرم‌افزار روبومو، باعث افزایش

- [21] Mattila ML, Jussila K, Linna SL, Kielinen M, Bloigu R, Kuusikko-Gauffin S, et al. Validation of the Finnish Autism Spectrum Screening Questionnaire (ASSQ) for clinical settings and total population screening. *J Autism Dev Disord* 2012; 42: 2162-2180. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1464-5> PMID:22461223
- [22] Klingberg T, Fernell E, Olesen PJ, Johnson M, Gustafsson P, Dahlström K, et al. Computerized training of working memory in children with ADHD-a randomized, controlled trial. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 2005; 44: 177-186. <https://doi.org/10.1097/00004583-200502000-00010> PMID:15689731
- [23] Maleki ZH, Mashhadi A, Soltanifar A, Moharreri F, Ghamanabad AG. Barkley's parent training program, working memory training and their combination for children with ADHD: Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Iran J Psychiatry* 2014; 9: 47.
- [24] Chacko A, Bedard AC, Marks DJ, Feirsen N, Uderman JZ, Chimiklis A, et al. A randomized clinical trial of Cogmed Working Memory Training school-age children with ADHD: A replication in a diverse sample using a control condition. *J Child Psychol Psychiatry* 2014; 55: 247-255. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12146> PMID:24117656 PMCID:PMC3944087
- [25] Weckstein SM, Weckstein EJ, Parker CD, Westerman MW. A retrospective chart analysis with follow-up of cogmed working memory training in children and adolescents with autism spectrum disorder. *Med Sci Monitor Basic Res* 2017; 23: 336. <https://doi.org/10.12659/MSMBR.904930> PMID:29033450 PMCID:PMC5656100
- [26] Gioia GA, Isquith PK, Guy SC, Kenworthy L. Test review behavior rating inventory of executive function. *Child Neuropsychol* 2000; 6: 235-238. <https://doi.org/10.1076/chin.6.3.235.3152> PMID:11419452
- [27] Gioia GA, Isquith PK, Retzlaff PD, Espy KA. Confirmatory factor analysis of the behavior rating inventory of executive function (BRIEF) in a clinical sample. *Child Neuropsychol* 2002; 8: 249-257. <https://doi.org/10.1076/chin.8.4.249.13513> PMID:12759822
- [28] Zhong J, Rifkin-Graboi A, Tuan Ta A, Lai Yap K, Chuang KH, Meaney MJ, Qiu A. Functional networks in parallel with cortical development associate with executive functions in children. *Cereb Cortex* 2014; 24: 1937-1947. <https://doi.org/10.1093/cercor/bht051> PMID:23448875
- [29] Breedlove SM, Watson NV. *Behavioral neuroscience*: Sinauer Associates, Incorporated, Publishers; 2017.
- [11] Ozonoff S, Jensen J. Brief report: Specific executive function profiles in three neurodevelopmental disorders. *Journal of autism and developmental disorders*. 1999; 29(2):171-7. <https://doi.org/10.1023/A:1023052913110> PMID:10382139
- [12] Ozonoff S, McEvoy RE. A longitudinal study of executive function and theory of mind development in autism. *Development and psychopathology*. 1994; 6(3):415-31. <https://doi.org/10.1017/S0954579400006027>
- [13] Luna B, Doll SK, Hegedus SJ, Minshew NJ, Sweeney JA. Maturation of executive function in autism. *Biol Psychiatry* 2007; 61: 474-481. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2006.02.030> PMID:16650833
- [14] Cramer EP, Plummer SB. People of color with disabilities: Intersectionality as a framework for analyzing intimate partner violence in social, historical, and political contexts. *J Aggress Maltreat Trauma* 2009; 18: 162-181. <https://doi.org/10.1080/10926770802675635>
- [15] Pullen PC. Historical and current perspectives on learning disabilities in the United States. *Learn Disabil* 2016; 14: 25-37.
- [16] de Vries M, Prins PJ, Schmand BA, Geurts HM. Working memory and cognitive flexibility-training for children with an autism spectrum disorder: A randomized controlled trial. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 2015;56: 566-576.
- [17] Weckstein SM, Weckstein EJ, Parker CD, Westerman MW. A retrospective chart analysis with follow-up of cogmed working memory training in children and adolescents with autism spectrum disorder. *Med Sci Monitor Basic Res* 2017; 23: 336. <https://doi.org/10.12659/MSMBR.904930> PMID:29033450 PMCID:PMC5656100
- [18] Gioia GA, Isquith PK, Guy SC, Kenworthy L. Test review behavior rating inventory of executive function. *Child Neuropsychol* 2000; 6: 235-238. <https://doi.org/10.1076/chin.6.3.235.3152> PMID:11419452
- [19] Gioia GA, Isquith PK, Retzlaff PD, Espy KA. Confirmatory factor analysis of the behavior rating inventory of executive function (BRIEF) in a clinical sample. *Child Neuropsychol* 2002; 8: 249-257. <https://doi.org/10.1076/chin.8.4.249.13513> PMID:12759822
- [20] Abdollahipour F, Alizadeh Zarei M, Akbar Fahimi M, Karamali Esmaeili S. Study of face and content validity of the Persian version of behavior rating inventory of executive function, preschool version. *J Rehabil* 2016; 17: 12-19. (Persian). <https://doi.org/10.20286/jrehab-170110>

Effectiveness of working memory training on the executive functions of children with high function autism spectrum disorder

Mohammad Javad Hemmati (M.Sc)¹, Firoozeh Sajedi (M.D)², Mohsen Vahedi (Ph.D)³, Hojjatollah Haghgoo (M.D)^{*4}

1 - Dept. of psychology and exceptional children, university of social welfare & Rehabilitation sciences, Tehran, Iran.

2 - Pediatric neuroRehabilitation Research center, university of social welfare & Rehabilitation sciences, Tehran, Iran.

3- Dept. of Biostatistic, University of social welfare & Rehabilitation sciences Tehran, Iran.

4- Dept. of Occupational therapy, university of social welfare & Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.

* Corresponding author. +98 9901245852 h.haghgoo@uswr.ac.ir

Received: 12 Mar 2020; Accepted: 14 Oct 2020

Introduction: One of the main symptoms of children with autism spectrum is impairment disorder in executive functions and its components. This study investigated the effectiveness of working memory training on executive functions in children with high-function autism spectrum disorder (ASD).

Materials and Methods: In a single-subject study with ABA design, five children with ASD, the age range of 11-6 years, by available sampling method participated in the study. Their executive function was assessed 3 times before the intervention with 2 weeks interval, 4 times during the intervention and 3 times after the intervention using the Behavioral Rating Inventory of Executive Function by the parents. Intervention consisted of working memory training using Robo memo software in 24 sessions (3 times a week and each session 30 minutes). Visual analysis, the percentage of non-overlapping data, and effect size were used to interpret the results.

Results: Working memory training improved the executive functions, respectively, with Cohen's D effect sizes (1.87, 2.55, 3.97, 2.76, 4.22), respectively. The intervention program also improved behavioral adjustment index with effect sizes (1.46, 2.55, 4.61, 1.89, 3.65) and metacognition (with effect sizes 1.87, 2.15, / 68 2, 3.13, 3.71) in subjects. The changes were in all 5 subjects were positive (effect size greater than 0.8).

Conclusion: It seems that working memory training can enhance executive functions and its components (behavioral regulation, metacognition) in children with high functioning autism spectrum disorder.

Keywords: Short-Term Memory, Executive Functions, Behavioral, Metacognition, Autistic Disorder.