

Effect of cognitive rehabilitation on executive function (working memory and attention) in children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder

Maryam Najarzadegan¹, **Vahid Nejati***², Nasrin Amiri³, Maryam Sharifian⁴

1. MA in child and adolescent clinical psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

2. Associate Professor of Cognitive Neuroscience, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran (Corresponding author) nejati@sbu.ac.ir

3. Child Psychiatrist

4. Bachelor of Psychology of Exceptional Children, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

Article Received on: 2014.6.13

Article Accepted on: 2014.10.26

ABSTRACT

Background and Aim: Disorders of executive functions and working memory are considered as the components of the Attention Deficit and Hyperactivity Disorder (ADHD). Executive functions could be remediated by cognitive rehabilitation exercise. The purpose of the current study is to determine the effectiveness of cognitive rehabilitation on executive function of children with ADHD.

Material & Methods: The present semi-experimental study, designed with pre-test and post-test of control and experimental group. Thirty children with ADHD were required in the study and allocated into two control and intervention groups each with 15 individuals randomly. The participants were matched in age, verbal and performance IQ. Intervention group received cognitive rehabilitation in 10 sessions. Intervention groups were assessed with N-Back and stroop tests in the first, the fifth and the last session of intervention. Control group assessed with the same tests in the same time. Data were analyzed with T-test and mixed-design variance analysis using SPSS 20.

Results: The result showed that intervention group has higher score in n- back test after receiving cognitive rehabilitation. There was no significant difference in attention between two groups after the intervention.

Conclusion: in order to analyze the data the result representing the increased mean of working memory score in intervention group in compare to control group. Although, there was no significant difference in attention between two groups after the intervention. It can be concluded that cognitive rehabilitation leads to improvement of the working memory function in children with ADHD.

Keywords: Cognitive Rehabilitation, Executive function, Attention Deficit and Hyperactivity Disorder (ADHD)

Cite this article as: Effect of cognitive rehabilitation on executive function (working memory and attention) in children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. J Rehab Med. 2015; 4(2): 97-108.

بررسی اثر توانبخشی شناختی بر عملکردهای اجرایی (توجه و حافظه کاری) در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی

مریم نجارزادگان^۱، وحید نجاتی*^۲، نسرين امیری^۳، مریم شریفیان^۴

۱. کارشناسی ارشد روانشناسی بالینی کودک و نوجوان دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. دانشیار علوم اعصاب شناختی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
۳. فوق تخصص روانپزشکی کودک.
۴. کارشناس روانشناسی کودکان استثنایی دانشگاه شهید بهشتی. تهران، ایران

چکیده

مقدمه و اهداف

اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی با ناکارآمدی عملکردهای اجرایی از جمله حافظه کاری همراه است. کارکردهای اجرایی می‌توانند با استفاده از تمرینات توانبخشی شناختی مورد ترمیم قرار گیرند. مطالعه حاضر با هدف نشان دادن تأثیر توانبخشی شناختی حافظه کاری بر بهبود عملکردهای اجرایی در افراد مبتلا به اختلال نقص-توجه / بیش‌فعالی صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش از نوع شبه آزمایشی است که در آن از طرح پیش-آزمون پس-آزمون با گروه کنترل استفاده شده است. نمونه مورد بررسی در این مطالعه ۳۰ کودک مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی بوده است که به طور تصادفی در گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند. هر گروه شامل ۱۵ کودک بود. دو گروه (آزمایش و کنترل) از نظر سن و هوش کلامی و عملی همسان سازی شده بودند. گروه آزمایش طی ده جلسه ۱ ساعته تحت توانبخشی شناختی قرار گرفتند. افراد هر دو گروه کنترل و آزمایش در جلسه اول، پنجم و آخر درمان مورد ارزیابی قرار گرفتند. عملکرد حافظه کاری با استفاده از تکلیف چند محرک پیشین (ان بک) و عملکرد توجه با استفاده از آزمون واژه-رنگ استروپ ارزیابی شده است. داده‌های این پژوهش با آزمون آماری مستقل، تحلیل واریانس آمیخته و به کمک نرم‌افزار SPSS.20 تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها

نتایج پژوهش نشان داد که نمره دقت حافظه کاری گروه درمان در مقایسه با گروه کنترل بعد از گذراندن جلسات توانبخشی بهبود پیدا کرده است و این تفاوت در سطح ۰/۰۰۵ معنادار است. از سوی دیگر در مورد توجه تفاوت معناداری بین دو گروه وجود ندارد.

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از تحلیل آماری داده‌ها نشان می‌دهد که با در نظر گرفتن اثر تعاملی گروه کنترل و درمان توانبخشی شناختی موجب تقویت دقت حافظه کاری شده است و تأثیر معناداری بر روی توجه نداشته است. می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که این برنامه درمانی در بهبود حافظه کاری کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی موثر واقع شده است ولی بر روی توجه تأثیر معناداری نداشته است.

واژگان کلیدی

توانبخشی شناختی، عملکردهای اجرایی، اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی.

پذیرش مقاله ۱۳۹۴/۸/۴ *

* دریافت مقاله ۱۳۹۳/۳/۲۳

نویسنده مسئول: وحید نجاتی، گروه‌های توانبخشی شناختی و روانشناسی دانشگاه شهید بهشتی، پژوهشکده علوم شناختی و مغز

تلفن: ۲۲۴۳۱۶۱۷

آدرس الکترونیکی: nejati@sbu.ac.ir

مقدمه و اهداف

اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی^{۱۹} اختلالی است که مشخصه اصلی الگوی پایدار فقدان توجه و یا بیش‌فعالی - تکانشگری است که در مقایسه با افرادی که در همان سطح از رشد قرار دارند، فراوان‌تر و شدیدتر است. فقدان توجه ممکن است در موقعیت‌های تحصیلی، شغلی یا اجتماعی آشکار شود. افراد با این اختلال ممکن است توانایی توجه دقیق به جزئیات را نداشته یا در انجام تکالیف مدرسه، کار یا سایر فعالیت‌ها از روی بی‌احتیاطی مرتکب اشتباه شوند. کارهای افراد اغلب نامرتب است و با بی‌دقتی و بدون تفکر کافی انجام می‌گیرد. حفظ توجه بر تکالیف یا بازی‌ها برای این افراد اغلب دشوار است و به سختی می‌تواند برای به پایان رساندن تکالیف پایداری کنند. ممکن است به طور مکرر از یک فعالیت ناتمام به فعالیت دیگر بپردازند. افرادی که تشخیص این اختلال را دریافت می‌کنند ممکن است تکلیفی را شروع کنند آن را ناتمام رها کرده و به کار دیگر بپردازند و سپس به کار دیگری مشغول شوند بدون آن که هیچ یک را به طور کامل به پایان برسانند و اغلب در سازماندهی تکالیف و فعالیت‌ها با مشکل مواجه‌اند.^[۱]

هر چند که تشخیص اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی بر اساس نشانه‌های رفتاری است، با این حال تحقیقات نشان داده‌اند زیربناهای عصبی و شناختی که مختص به این اختلال باشد نیز وجود دارد. یکی از این تحقیقات نشان داده است که تحول قطعه پیشانی در این کودکان با تأخیر همراه است که منجر به ناکارآمدی عملکردهای اجرایی و از جمله آن‌ها حافظه کاری می‌شود.^[۲-۴] این نواقص زیربنای علائم رفتاری کم توجهی است که در مدرسه و جامعه خود را نشان می‌دهد.^[۵،۴]

عملکردهای اجرایی به عنوان گروهی از فرایندهایی (مثل بازداری، حافظه کاری، و توانایی برنامه‌ریزی و سازماندهی) که روی توانایی‌های شناختی بسیار اساسی مانند توجه، زبان، و ادراک تأثیر می‌گذارند تعریف می‌شوند. مطابق سازماندهی عملکردی قشر پیشانی، فرض شده است که عملکردهای اجرایی به صورت سلسله‌مراتبی سازماندهی شده‌اند و از طریق نظارت بر سطوح پایین‌تر، در عملکردهای پیچیده‌ای مانند اهداف، مهارت‌ها، توانایی‌های چندوجهی و جدید، و مجموعه‌ای از توالی‌های رفتاری درهم تنیده (برای رسیدن به آن اهداف) درگیر می‌باشند.^[۶]

Barkley این نظریه را مطرح کرد که نشانه‌های نقص توجه/ بیش‌فعالی به دلیل نقص در عملکردهای اجرایی است.^[۲] در یک مطالعه فرا تحلیل روی ۸۳ مطالعه، نشان داده شد که کودکان و بزرگسالان با اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی نواقص معناداری در عملکردهای اجرایی در مقایسه با افراد بدون اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی نشان می‌دهند. ابعاد نقص عملکردهای اجرایی شامل نقص در برنامه‌ریزی، نقص در حافظه کاری کلامی و فضایی و نقص در بازداری پاسخ، می‌شود. Willcutt و همکاران، و Shares و همکاران در تحقیقات خود نشان دادند که بخشی از بیماران مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی اما نه تمام آن‌ها به طور معناداری از نقص‌های عملکردهای اجرایی رنج می‌برند؛^[۷،۸] اما دیگر کارشناسان از جمله Brown بر این باورند که تمام افراد مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی دچار نقص در عملکردهای اجرایی هستند و اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی اساساً یک اختلال تحولی در عملکردهای اجرایی است.^[۹،۶]

حافظه کاری به عنوان بستر سایر فعالیت‌های شناختی گاهی به عنوان کارکرد اجرایی قلمداد می‌شود.^[۱۰] در خصوص حافظه کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی، تحقیقات فراوانی انجام شده‌است که نقص در حافظه کاری را تأیید می‌کنند. از جمله در یک تحقیق فرا تحلیل که توسط Ehls و همکاران انجام شد نشان داده شد که اختلال در اجزای مختلف حافظه کاری در کودکان مبتلا به این اختلال وجود دارد که از سایر اختلالات مثل اختلال در یادگیری زبان و کمبود توانایی‌های فکری مستقل است.^[۱۱]

در مطالعه‌ای توسط Higginbotham و Bartling نشان داده شد که کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی مشکلات بیشتری نسبت به گروه کنترل در یادآوری اطلاعات شنیداری بعد از یک تأخیر کوتاه مدت و همراه با مداخلات شنیداری (مثل افتادن کتاب، صدای راه رفتن یک نفر و...) را دارند. چرا که این تکالیف نیازمند حفظ توجه است. توجه محتویات حافظه را تعیین می‌کند و نوع ورودی اطلاعات را تعیین نموده و اجازه می‌دهد که اطلاعات در حافظه فعال بماند. همان‌گونه که در این مطالعه نشان داده شد مداخلات شنیداری، یادآوری کودکان دچار این اختلال را بیشتر از گروه کنترل کاهش می‌دهد.^[۱۲] Roodenrys و همکاران نیز گزارش کرده‌اند که این کودکان در انجام تکالیف یادآوری فوری توالی‌ها که نیازمند بروز رسانی حافظه است عمل ضعیف‌تری دارند. این کودکان در تخصیص توجه به تکلیف کنونی و نادیده گرفتن اطلاعات نامربوط که از تکالیف حافظه کاری است؛ مشکل دارند.^[۱۳، ۱۴] همچنین Alloway و

¹⁹ attention-deficit/hyperactivity disorder

همکاران نشان داده‌اند که این کودکان وقتی ملزم به یادآوری می‌شوند مشکل بزرگی در یادآوری دارند. همچنین برای آن‌ها دشوار است که دستورالعمل‌های پیچیده را به یاد داشته باشند. آن‌ها توجه کمی به دستورالعمل‌ها دارند و برای آن‌ها دشوار است که مانع تداخل این دستورالعمل‌ها با نظرات خودشان شوند [۱۵].

Medoff و Hanford ، Schweitzer در مطالعه‌ای به ارزیابی عملکرد حافظه‌کاری در بین افراد با تحول طبیعی و بیماران مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی در سه زیرگروه این اختلال پرداخته‌اند. بخش عمده‌ای از نتایج حاصل از این مطالعه از این فرضیه که تفاوت معناداری در عملکرد حافظه‌کاری زیرگروه‌های این اختلال وجود دارد پشتیبانی نمی‌کند. اما نشان می‌دهد که تفاوت معناداری بین این افراد و گروه کنترل وجود دارد. افراد مبتلا به این اختلال در هر سه زیر گروه در مقایسه با گروه کنترل ضعف معناداری در تکالیف مربوط به حافظه‌کاری که نیازمند پردازش سریع و دستکاری فعال محرک‌هاست دارند [۱۶].

پژوهش دیگری توسط Burgess و همکاران با این هدف انجام شد که نشان دهد کنترل توجه و حافظه‌کاری به یک ساختار عصبی مشترک مربوط می‌شود که بسیاری از این ساختارهای عصبی در اختلال عملکرد اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی سهیم هستند و از جمله این‌ها قشر خلفی خارجی پیش‌پیشانی دو طرف^{۲۰} است. این مطالعه بر روی ۲۰ نفر از افراد مبتلا به این اختلال و بیست و سه نفر از افراد گروه کنترل که از نظر سن و هوش و جنس همسان شده بودند؛ انجام گرفت. حافظه‌کاری آن‌ها سنجیده و به منظور سنجش توجه از آزمون استروپ استفاده شد که در حین انجام این آزمون نگاشت عملکردی مغز با تشدید مغناطیسی^{۲۱} از مغز افراد شرکت‌کننده گرفته شد. نتایج مطالعه نشان داد که توانایی‌های بیشتر در حافظه‌کاری، فعال شدن بیشتر قسمت‌هایی از مغز که مربوط به توجه انتخابی است را پیش‌بینی می‌کند. عدم توانایی افراد مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی در نگهداری اطلاعات مناسب برای انجام آزمون با کم شدن فعالیت در قسمت چپ قشر خلفی خارجی پیش‌پیشانی همراه است [۱۷].

در مطالعه‌ای که توسط نجاتی و همکاران انجام شده است، به مقایسه حافظه صریح و ضمنی کودکان با اختلال کم‌توجهی - بیش‌فعالی و هم‌تایان عادی پرداخته شده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که کودکان مبتلا به این اختلال در حافظه صریح عملکرد پایین‌تری نسبت به کودکان سالم دارند [۱۸].

همچنین نجاتی و همکاران در مطالعه‌ای با هدف مقایسه عملکردهای اجرایی و حافظه‌کاری کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی و کودکان سالم، چنین نتیجه گرفتند که اختلال نقص‌توجه/ بیش‌فعالی در کودکان باعث کاهش عملکرد اجرایی و حافظه‌کاری می‌گردد [۱۹].

با وجود اینکه اثر توانبخشی شناختی در اختلال نقص توجه در مطالعات پیشین نیز با بسته‌های توانبخشی شناختی مختلف نشان داده شده است؛ در این مطالعه از یک بسته توانبخشی شناختی بومی استفاده شده است و هدف بررسی اثربخشی آن بر کارکردهای اجرایی است. علاوه بر این مبنای توانبخشی شناختی در اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی در بیشتر بسته‌های توانبخشی شناختی کارکردهای توجهی است؛ در این بسته از تقویت حافظه فعال استفاده شده است. هر چند که تقویت حافظه فعال نیز با رویکردهای توانبخشی شناختی مورد تقویت قرار گرفته است ولیکن تقویت حافظه فعال با هدف بهبود کارکردهای اجرایی به دلیل محوریت این سازه شناختی در سایر کارکردهای شناختی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. با در نظر گرفتن این نکته و همچنین این مسئله که در مطالعات متعدد نقص حافظه‌کاری و عملکردهای اجرایی در افراد مبتلا به اختلال نقص‌توجه / بیش‌فعالی نشان داده شده است مطالعه حاضر با هدف نشان دادن تأثیر توانبخشی شناختی حافظه‌کاری بر بهبود عملکردهای اجرایی در افراد مبتلا به اختلال نقص‌توجه / بیش‌فعالی صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش از نوع شبه آزمایشی است که در آن از طرح پیش‌تست/ پس‌تست با گروه کنترل استفاده شده است. طرح این پژوهش متشکل از دو گروه (آزمایش و کنترل) بوده است که از نظر سن و هوش کلامی و عملی همسان سازی شده بودند. گروه آزمایش ۱۵ نفر از کودکان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی/ کمبود توجه بودند که طی ده جلسه تحت توانبخشی حافظه‌کاری قرار گرفتند. گروه کنترل نیز عبارت بودند از ۱۵ نفر از کودکان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی/ کمبود توجه که تحت این مداخله قرار نگرفتند. در ابتدای آزمایش، هر دو گروه در یک زمان از لحاظ توانایی‌های شناختی توجه و حافظه‌کاری مورد ارزیابی اولیه (پیش-آزمون) قرار گرفتند و پس از آن افراد حاضر در گروه آزمایش در ده جلسه ۱ ساعته با حضور در کلینیک توانبخشی شناختی دانشگاه شهید بهشتی، درمان توانبخشی را دریافت می‌کردند اما گروه

²⁰Bilateral dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC).

²¹ FMRI

کنترل در این جلسات شرکت نداشتند. پس از جلسه پنجم درمانی گروه آزمایش و نیز پس از آخرین جلسه درمانی این گروه، هر دو گروه کنترل و آزمایش مورد ارزیابی مجدد قرار گرفتند. جلسات ارزیابی و جلسات توانبخشی شناختی توسط کارشناس ارشد کودک و نوجوان برگزار شده است. پس از پایان آخرین جلسه درمان گروه آزمایش و ارزیابی نهایی از هر دو گروه، گروه کنترل در صورت تمایل می توانستند از درمان توانبخشی شناختی به طور رایگان بهره مند شوند.

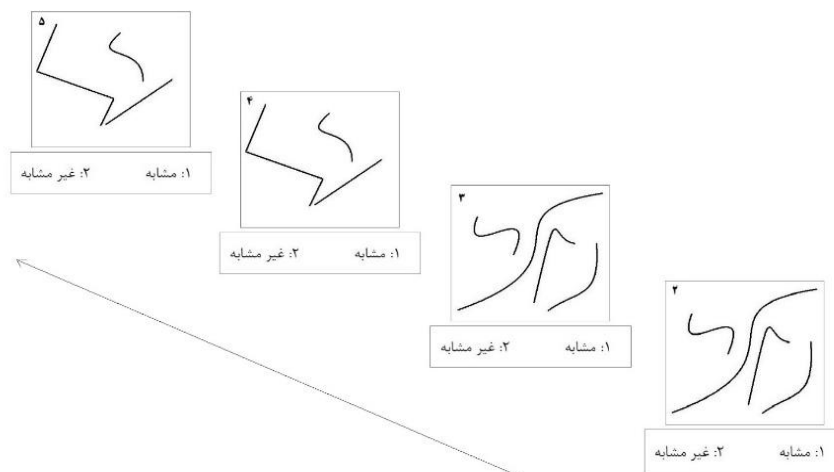
از آنجا که طرح پژوهش حاضر از نوع شبه آزمایشی بوده و مقایسه دو گروه مستلزم حضور حداقل ۱۵ نفر در هر گروه است، حجم نمونه ۳۰ نفر در نظر گرفته شد.

شرایط ورود به مطالعه مراجعه به روانپزشک و داشتن تشخیص روانپزشک برای ابتلا به اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی، داشتن سن ۷ تا ۱۳ سال، عدم ابتلا به سایر اختلالات مثل عقب ماندگی ذهنی و اختلال یادگیری و داشتن توافق آگاهانه جهت شرکت در پژوهش بود و شرایط خروج تردید در مورد دارا بودن هر یک از معیارهای فوق بود. افراد خارج شده از مطالعه نیز در صورت تمایل می توانستند از خدمات توانبخشی شناختی استفاده نمایند.

تکلیف چند محرک پیشین (ان-بک) ۲۲

این آزمون برای ارزیابی حافظه کاری مورد استفاده قرار می گیرد و یکی از پر کاربردترین ابزارهای نابسته به فرهنگ است. در این آزمون تعدادی محرک بینایی به صورت متوالی بر روی صفحه نمایشگر رایانه ظاهر می شود و آزمودنی باید در صورت تشابه هر محرک با محرک قبل کلید شماره "یک" و در صورت عدم تشابه کلید شماره "دو" صفحه کلید را فشار دهد. در این تکلیف فرد باید اطلاعات تنها یک محرک را در حافظه نگهداری کند (منظور محرک یک مرحله قبل است). علاوه بر این، در همان حال که یک محرک جدید جایگزین محرک پیش از خود می شود؛ به روز شدن به قاعده‌ی حافظه کاری ضروری است. طراحی این تکلیف به گونه‌ای است که در تمام مراحل، افراد مجبور هستند به همهی محرک‌ها پاسخ دهند. بنابراین، این تکلیف نیازمند یک کنترل مداوم و به روز کردن اطلاعات در حافظه کاری است. در این آزمون از یک مجموعه صدتایی از تصاویر خطی استفاده شده است.

این آزمون از اعتبار قوی برخوردار است و در حال حاضر در مطالعات بالینی و تجربی مورد استفاده گسترده‌ای قرار می گیرد و اعتبار آن با چندین آزمون دیگر که حافظه کاری را می سنجند نشان داده شده است [۲۰]. در ایران نیز از این آزمون به عنوان یک آزمون معتبر در مطالعات استفاده می شود و اعتبار آن نشان داده شده است [۲۱].



تصویر ۱: تکلیف چند محرک پیشین (ان-بک)

آزمون رنگ - واژه استروپ ۲۳

²² N-Back Test

²³ Stroop

این آزمون یکی از پرکاربردترین آزمون‌های توجه انتخابی یا توجه متمرکز و بازداری پاسخ است. در پژوهش حاضر، نوع رایانه‌ای آن مورد استفاده قرار گرفت که مشتمل بر سه مرحله زیر است:

الف- در مرحله اول که مرحله کوشش‌های هماهنگ است؛ اسامی چهار رنگ اصلی با رنگ سیاه در مرکز صفحه نمایشگر ظاهر می‌شود و شرکت‌کننده باید هر چه سریع‌تر بر اساس اسامی رنگ‌ها یکی از کلیدهای آبی، قرمز، زرد و یا سبز را بر روی صفحه کلید فشار دهد.

ب- در مرحله دوم اسامی چهار رنگ اصلی، هر کدام به رنگ خودشان در مرکز صفحه رایانه ظاهر می‌شود و شرکت‌کننده باید هر چه سریع‌تر کلید مطابق با هر رنگ را در صفحه کلید فشار دهد.

ج- مرحله سوم، مرحله کوشش‌های ناهماهنگ یا تداخل است که اسامی چهار رنگ اصلی هر کدام با رنگی متفاوت از رنگ جوهر خودشان بر صفحه ظاهر شده و از شرکت‌کننده خواسته می‌شود تا هرچه سریع‌تر بر اساس رنگ کلمه، کلید مطابق با آن را در صفحه کلید فشار دهد؛ به عنوان مثال کلمه قرمز با رنگ دیگری (مثلاً سبز) نوشته می‌شود و شرکت‌کننده می‌بایستی به جای معنی کلمه، رنگ جوهر آن را تعیین کند.

شاخص‌های مورد سنجش در این آزمون عبارت‌اند از:

۱- دقت (تعداد پاسخ‌های صحیح)

۲- سرعت (میانگین زمان واکنش پاسخ‌های صحیح در برابر محرک بر حسب هزارم ثانیه).

آزمون استروپ یک مدل آزمایشگاهی برای سنجش توجه انتخابی است و به عنوان یک آزمون پایه برای عملکرد قطعه پیشانی است. پایایی آزمون استروپ، به روش باز آزمایشی برای هر سه کوشش به ترتیب معادل ۰/۰۱، ۰/۸۳ و ۰/۹۰ بود.^[۲۲] قدیری و همکاران (۱۳۸۵) پایایی باز آزمایشی هر سه کوشش این آزمون را به ترتیب ۰/۰۶، ۰/۸۳ و ۰/۹۷ گزارش کردند^[۲۳].

ابزار توانبخشی شناختی نجاتی^{۲۴}:

این برنامه، نوعی برنامه نرم‌افزاری جهت ارتقاء توانایی‌های نگهداری، انتقال، به لحظه رسانی و مهار اطلاعات است که توسط نجاتی (۲۰۱۳) طراحی شده^[۲۴] و در فعالیت‌های تحقیقاتی، اثربخشی آن بر روی حافظه کاری نشان داده شده است. این برنامه شامل گروهی از تکالیف سلسله مراتبی سازماندهی شده است که ابعاد مختلف حافظه کاری (نگهداری، انتقال، به لحظه رسانی و مهار اطلاعات) را مورد تقویت قرار می‌دهد. اصول اولیه این برنامه شامل موارد زیر است:

۱. تکالیف به صورت سلسله مراتبی سازمان‌بندی شده‌اند و مبتنی بر پاسخ کاربر در ورای جلسات سخت‌تر می‌شوند.
۲. انجام صحیح تکلیف پاداش فوری در بر خواهد داشت و به تدریج پاداش‌ها با وقفه طولانی تری ارائه می‌شوند.
۳. تکالیف مبتنی بر کارکردهای مختلف حافظه کاری اعم از به‌روزرسانی، انتقال و مهار طراحی شده است.
۴. تکالیف فرح‌بخش بوده و با محرک‌های هیجانی ارائه می‌شوند تا انگیزه بیمار را برای اجرا تقویت کند.
۵. تکالیف می‌تواند تا رسیدن بیمار به سطح مطلوب تکرار شود.
۶. تصمیم پیشرفت برنامه مبتنی بر کارایی بیمار است و حضور درمانگر برای ارتقاء سطح تکلیف نیاز است.

روش آماری:

داده‌های این پژوهش با آزمون آماری t مستقل، تحلیل واریانس آمیخته و به کمک نرم‌افزار SPSS.20 تجزیه و تحلیل شدند. برای یکسان‌سازی دو گروه کنترل و آزمایش در متغیرهای کنترل از آزمون t مستقل استفاده شد و از آن جایی که این مطالعه شامل دو گروه آزمایش و کنترل بود که هر کدام از این دو گروه سه نوبت ارزیابی (در ابتدای درمان گروه آزمایش، در جلسه پنجم و در آخر درمان گروه آزمایش) داشتند و هدف تعیین تأثیر درمان بر روی گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل بود از آزمون آماری تحلیل واریانس آمیخته استفاده شد تا تفاوت‌های بین گروهی، و درون گروهی و اثر تعاملی نوبت ارزیابی و گروه سنجیده شود.

یافته‌ها

هر دو گروه درمان و کنترل از نظر متغیر جنس یکسان بودند. در هر گروه ۸ پسر و ۷ دختر حضور داشتند که مجموعاً شامل ۳۰ نفر (۱۵ نفر در هر گروه) را شامل می‌شود.

²⁴ . NEurocognitive Joyful Attentive Training Intervention (NEJATI)

میانگین و انحراف معیار متغیرهای سن، هوش کلامی و عملی نیز در جدول ۱ قابل مشاهده است. همچنین برای بررسی تفاوت دو گروه درمان و کنترل در این متغیرها از آزمون t مستقل استفاده شد که نتایج آن در همین جدول قابل مشاهده است.

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار سن، هوش کلامی و عملی آزمودنی به همراه آماره‌ی تی برای سنجش تفاوت دو گروه (n=30)

سطح معناداری	آماره‌ی t	میانگین (انحراف معیار) گروه کنترل	میانگین (انحراف معیار) گروه درمان	
۰/۷۶	۰/۲۹	۹/۵۶ (۱/۵)	۹/۴ (۱/۵۴)	سن
۰/۱۴	۱/۵۱	۹/۱۲ (۲/۴۷)	۱۰/۵ (۲/۴۷)	هوش کلامی
۰/۱۶	۱/۴۳	۹/۸۱ (۲/۶۶)	۱۱/۳۵ (۳/۱۵)	عملی

همان طور که در جدول مشاهده می‌شود تفاوت معناداری از نظر هوش بین دو گروه وجود ندارد و تفاوت میانگین‌های هوش کلامی و عملی آزمودنی‌ها در دو گروه نیز به لحاظ آماری معنادار نیست. همچنین برای بررسی تفاوت دو گروه کنترل و درمان در ارزیابی اول آزمون‌های مورد استفاده در این پژوهش از آزمون t مستقل استفاده شد که نتایج آن در جدول ۲ قابل مشاهده است.

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار آزمودنی‌ها در ارزیابی اول آزمون‌ها به همراه آماره‌ی t (n=30)

سطح معناداری	آماره‌ی t	میانگین (انحراف معیار) گروه کنترل	میانگین (انحراف معیار) گروه درمان	آزمون‌ها
۰/۱۱	۱/۶۲	(۲۶/۹۱)۸۰	۹۲/۸۵(۴/۴۸)	دقت
۰/۴۵	-۰/۷۵	۱/۵۷(۰/۵۶)	۱/۳۳(۰/۲۴)	سرعت واکنش
۰/۶۹	۰/۳۹	۵۲/۲(۲۱/۶۹)	۵۹(۳۴/۶۳)	دقت
۰/۶۶	۰/۴۴	۱۵۸/۰۹(۵۶/۰۳)	۱۷۴/۱۸(۸۲/۶۲)	سرعت واکنش

همان طور که در جدول مشاهده می‌شود دو گروه کنترل و درمان در ارزیابی اول و قبل از شروع درمان در هیچ کدام از آزمون‌ها تفاوت معناداری ندارند.

برای بررسی اثر توانبخشی شناختی حافظه‌کاری بر بهبود حافظه‌کاری و توجه کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی از آزمون رنگ - واژه استروپ و تکلیف چند محرک پیشین (ان - بک) استفاده شد.

در جدول ۳ میانگین و انحراف معیار دقت و سرعت واکنش دو آزمون در هر سه ارزیابی گروه کنترل و درمان آورده شده است.

جدول ۳: میانگین و انحراف معیار دقت و سرعت واکنش آزمون توجه و حافظه‌کاری (n=30)

میانگین (انحراف معیار) ارزیابی سوم			میانگین (انحراف معیار) ارزیابی دوم			میانگین (انحراف معیار) ارزیابی اول		
کل	گروه	گروه	کل	گروه	گروه	کل	گروه	گروه

توجه	دقت	درمان	کنترل	درمان	کنترل	درمان	کنترل	درمان	کنترل
	۹۲/۸۵	۸۰	۸۶/۴۲	۹۷/۷۱	۷۶/۸	۸۷/۲۵	۹۸	۸۳/۲	۹۰/۶۰
	(۴/۴۸)	(۲۶/۹۱)	(۳/۶۴)	(۲/۵۸)	(۳۰/۳۲)	(۴/۰۷)	(۳/۰۳)	(۲۴/۹۴)	(۳/۳۶)
حافظه کاری	دقت	۵۹	۵۲/۲	۵۵/۶۰	۷۸/۲۵	۴۴/۲۶	۶۱/۲۵	۴۶/۴۸	۶۶/۴۱
	(۳۴/۶۳)	(۲۱/۶۹)	(۵/۳۲)	(۲۵/۴۳)	(۲۴/۶)	(۴/۶۴)	(۲۰/۲۸)	(۳۱/۰۷)	(۴/۹۱)
	سرعت	۱۷۴/۱۸	۱۵۸/۰۹	۱۶۶/۱۴	۱۳۵/۵	۱۳۸/۳۳	۱۳۶/۹۲	۱۳۱/۶۵	۱۲۷/۵۹
	واکنش	(۸۲/۶۲)	(۵۶/۰۳)	(۱۳/۰۲)	(۴۰/۷۸)	(۶۴/۴۳)	(۱۰/۰۹)	(۵۶/۸۵)	(۸/۸۲)

برای بررسی معناداری تفاوت‌های گروه کنترل و درمان در هر سه ارزیابی، از روش تحلیل واریانس آمیخته استفاده شد اما قبل از آن برای بررسی کرویت داده‌ها از آزمون موچلی استفاده شد. با توجه به معناداری آزمون موچلی ($P < 0.05$) برای تمامی متغیرها به جز متغیر دقت توجه از تصحیح گرین هاوس استفاده گردید و متغیر دقت توجه داده‌ها با توجه به مفروضه کرویت داده‌ها تحلیل شد. نتایج تحلیل داده‌های آزمون توجه و حافظه کاری با روش تحلیل واریانس آمیخته در جدول ۴-۱ آورده شده است.

جدول ۴: تحلیل واریانس آمیخته برای بررسی اثر درمان و نوبت ارزیابی بر نمرات حافظه کاری و توجه ($n=30$)

منبع	اندازه وابسته	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معناداری	
گروه	توجه	دقت	۱	۵۶۹۴/۸۵	۷/۰۴	۰/۰۱	
	حافظه	سرعت واکنش	۱	۰/۷۲	۲/۵۱	۰/۱۲	
		دقت	۱	۱۴۱۹۰/۳۸	۸/۷۸	۰/۰۰۶	
	بین گروهی	توجه	سرعت واکنش	۱	۶۳/۲۷	۰/۰۱	۰/۹
			دقت	۲۷	۲۱۸۱۱/۸۱	۸۰۷/۸۴	
		حافظه	سرعت واکنش	۲۷	۷/۷۲	۰/۲۸	
دقت			۲۷	۴۳۶۱۶/۱۷	۱۶۱۵/۴۱		
درون- گروهی	توجه	سرعت واکنش	۲	۲۸۲/۵۳	۰/۷۳	۰/۴۸	
		دقت	۱/۶۴	۱/۴۸	۵/۶۸	۰/۰۱	
	حافظه	سرعت واکنش	۱/۴۴	۱۶۹۴/۲۲	۳/۱۹	۰/۰۵	
		دقت	۱/۳۸	۲۳۴۳۲/۶۸	۵/۵	۰/۰۱	
	توجه	سرعت واکنش	۲	۲۵۶/۰۴	۰/۶۶	۰/۵۱	
		دقت	۱/۶۴	۰/۰۴	۰/۱۵۱	۰/۸۱	
	حافظه	سرعت واکنش	۱/۴۴	۳۸۳۵/۰۹	۷/۲۳	۰/۰۰۵	
		دقت	۱/۳۸	۲۳۴۸/۳۳	۰/۵۵	۰/۵۱	
	خطا (نوبت ارزیابی)	توجه	دقت	۵۴	۱۰۳۸۱/۵۶	۱۹۲/۲۵	
		حافظه	سرعت واکنش	۷/۰۶	۴۴/۴۱	۰/۱۵۹	
			دقت	۱۳۱۹/۴۸	۳۹/۰۴	۳۶۶/۷۴	
		سرعت واکنش	۱۱۵۰۰۵/۱۴	۳۷/۳۴	۳۰۷۹/۶۸		

همان طور که در جدول مشاهده می‌شود اثر گروه بر دقت توجه و حافظه کاری معنادار است مقایسه میانگین‌های دو گروه نشان می‌دهد که نمره گروه درمان در هر سه ارزیابی در دقت توجه و حافظه کاری بالاتر است و اثر گروه بر سرعت واکنش توجه و حافظه کاری معنادار نیست. نتایج درون گروهی نشان می‌دهد که اثر اصلی نوبت ارزیابی بر دقت و سرعت واکنش حافظه و سرعت واکنش توجه معنادار است

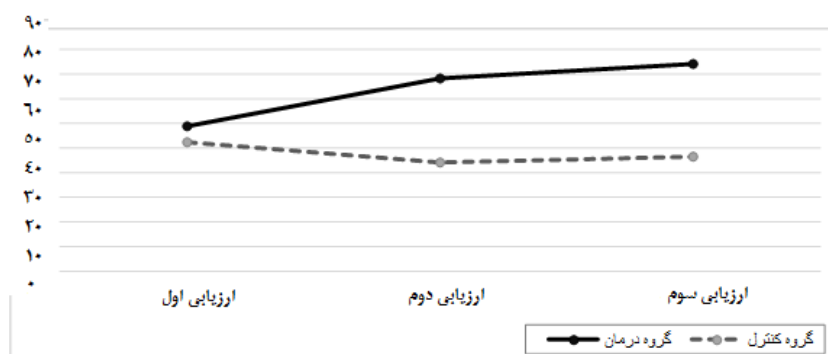
اما بر دقت توجه معنادار نیست. برای نشان دادن تفاوت بین اثر اصلی نوبت ارزیابی از آزمون LSD استفاده شد که نتایج آن در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۵-۱ نتایج آزمون LSD برای بررسی تفاوت بین میانگین‌ها در نوبت ارزیابی (n=۳۰)

معناداری	خطای استاندارد	تفاوت میانگین‌ها		
۰/۴۴	۰/۱۱	۰/۰۹	نوبت ارزیابی اول	نوبت ارزیابی دوم
۰/۰۰۴	۰/۱	۰/۳۲	نوبت ارزیابی سوم	نوبت ارزیابی اول
۰/۴۴	۰/۱۱	-۰/۰۹	نوبت ارزیابی اول	نوبت ارزیابی دوم
۰/۰۰۳	۰/۰۷	۰/۲۳	نوبت ارزیابی سوم	نوبت ارزیابی اول
۰/۰۰۴	۰/۱	-۰/۳۲	نوبت ارزیابی اول	نوبت ارزیابی سوم
۰/۰۰۳	۰/۰۷	-۰/۲۳	نوبت ارزیابی دوم	نوبت ارزیابی سوم
۰/۱۵	۳/۸۵	-۵/۶۵	نوبت ارزیابی اول	نوبت ارزیابی دوم
۰/۰۵	۵/۴۲	-۱۰/۸۱	نوبت ارزیابی سوم	نوبت ارزیابی اول
۰/۱۵	۳/۸۵	۵/۶۵	نوبت ارزیابی اول	نوبت ارزیابی دوم
۰/۱۲	۳/۲۷	-۵/۱۵	نوبت ارزیابی سوم	نوبت ارزیابی اول
۰/۰۵	۵/۴۲	۱۰/۸۱	نوبت ارزیابی اول	نوبت ارزیابی سوم
۰/۱۲	۳/۲۷	۵/۱۵	نوبت ارزیابی دوم	نوبت ارزیابی سوم
۰/۰۴	۱۳/۶۱	۲۹/۲۲	نوبت ارزیابی اول	نوبت ارزیابی دوم
۰/۰۱	۱۴/۳۵	۳۸/۵۴	نوبت ارزیابی سوم	نوبت ارزیابی اول
۰/۰۴	۱۳/۶۱	-۲۹/۲۲	نوبت ارزیابی اول	نوبت ارزیابی دوم
۰/۱۹	۷/۰۴	۹/۳۲	نوبت ارزیابی سوم	نوبت ارزیابی اول
۰/۰۱	۱۴/۳۵	-۳۸/۵۴	نوبت ارزیابی اول	نوبت ارزیابی سوم
۰/۱۹	۷/۰۴	-۹/۳۲	نوبت ارزیابی دوم	نوبت ارزیابی سوم

همان‌طور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود سرعت واکنش توجه و سرعت واکنش حافظه‌کاری نوبت ارزیابی سوم با نوبت اول و دوم تفاوت معناداری دارد و مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که سرعت واکنش آزمودنی‌ها در ارزیابی سوم کاهش پیدا کرده است. در دقت حافظه‌کاری نیز بین ارزیابی اول و سوم تفاوت معناداری وجود دارد و مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که دقت حافظه-کاری آزمودنی‌ها در ارزیابی سوم افزایش پیدا کرده است.

همچنین در جدول ۴ نشان داده شد که اثر تعاملی گروه و نوبت ارزیابی تنها بر روی دقت حافظه‌کاری معنادار شده است و در مورد توجه اثر تعاملی گروه و نوبت ارزیابی معنادار نشده است. در نمودار ۱ اثر تعاملی نوبت ارزیابی و گروه بر دقت حافظه‌کاری نشان داده شده است.



نمودار ۱: مقایسه میانگین‌های دقت حافظه دو گروه کنترل و درمان در سه جلسه ارزیابی

همان طور که در نمودار مشاهده می‌شود، نمره دقت حافظه‌کاری گروه درمان در مقایسه با گروه کنترل بعد از گذراندن جلسات توانبخشی بهبود پیدا کرده است به طوری که در ارزیابی اول نمرات دو گروه بسیار نزدیک به هم است ولی با گذراندن جلسات توانبخشی نمره دقت حافظه‌کاری گروه درمان نسبت به گروه کنترل افزایش پیدا کرده است و همان طور که ذکر شد با توجه به جدول ۴-۱ این تفاوت در سطح ۰/۰۰۵ معنادار است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از مطالعه حاضر تعیین تأثیر توانبخشی شناختی حافظه‌کاری بر عملکردهای اجرایی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی بود. نتایج حاصل از تحلیل آماری داده‌ها نشان می‌دهد که با در نظر گرفتن اثر تعاملی گروه کنترل و درمان توانبخشی شناختی موجب تقویت دقت حافظه‌کاری شده است و تأثیر معناداری بر روی توجه نداشته است. می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که این برنامه درمانی در بهبود حافظه‌کاری کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی موثر واقع شده است ولی بر روی توجه تأثیر معناداری نداشته است.

نتیجه این پژوهش همسو با نتیجه‌ای است که Gray با هدف بررسی اثربخشی برنامه توانبخشی حافظه‌کاری بر روی توجه و بهبود عملکرد تحصیلی و رفتاری ۶۰ تا دانش‌آموز ۱۲ تا ۱۷ ساله مبتلا به اختلال یادگیری و اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی انجام داده است، نتایج مطالعه حاکی از اثربخشی برنامه توانبخشی حافظه‌کاری بود [۴].

Klingberg و همکاران پژوهش دیگری بر روی ۵۳ کودک ۷ تا ۱۲ ساله مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی باهدف کاهش تکانشگری و بهبود علائم این اختلال انجام دادند [۲۵]. این افراد به مدت ۲۰ روز در یک برنامه توانبخشی حافظه‌کاری شرکت کردند و به مدت سه ماه نیز نتایج حاصل از این برنامه توانبخشی پیگیری شد و در هر دو مورد هم بلافاصله پس از اتمام برنامه و هم پس از سه ماه پیگیری این برنامه به طور معناداری اثربخش شناخته شد و پاسخ‌های تکانشی کودکان بهبود پیدا کرد و بنا بر گزارش والدین در علائم نقص توجه / بیش‌فعالی بهبود حاصل شد.

همچنین در مطالعات تصویربرداری عصبی که توسط Holmes و همکاران صورت گرفته است؛ نشان داده شده است که توانبخشی حافظه‌کاری تأثیر معناداری بر فعالیت‌های عصبی مناطق مغزی مرتبط با حافظه‌کاری دارد و موجب بهبود عملکرد آن‌ها می‌شود [۲۶]، نتایجی که می‌توان گفت همسو با نتیجه مطالعه‌ای حاضر است.

تقویت حافظه‌کاری در این پژوهش با استفاده از برنامه توانبخشی شناختی صورت گرفت. این برنامه، نوعی برنامه نرم افزاری جهت ارتقاء توانایی‌های نگهداری، انتقال، به لحظه‌رسانی و مهار اطلاعات است در این برنامه هدف اصلی تقویت حافظه‌کاری و زیر ساخت‌های آن بوده است و اثربخشی این برنامه در پژوهش‌های پیشین نشان داده شده است که از جمله آن‌ها می‌توان به Radfar اشاره کرد [۲۷]؛ این مطالعه که با هدف بررسی اثربخشی تقویت کارکردهای توجهی بر بهبود کارکردهای اجرایی و مؤلفه‌های خواندن کودکان مبتلا به مشکلات خواندن صورت گرفته است از این برنامه توانبخشی شناختی استفاده کرده است و نتیجه این پژوهش نشان داد که تقویت کارکردهای توجهی می‌تواند مؤلفه‌های خواندن و کارکردهای اجرایی را در کودکان مبتلا به مشکلات خواندن را بهبود بخشد. همچنین نجاتی و همکاران در پژوهشی با هدف بررسی اثربخشی تقویت عملکردهای اجرایی بر بهبود شدت لکنت کودکان و نوجوانان مبتلا به لکنت رشدی نشان داد که تقویت عملکردهای اجرایی با این بسته توانبخشی می‌تواند شدت لکنت و عملکردهای شناختی پایه‌ای را در کودکان و نوجوانان مبتلا به لکنت رشدی بهبود بخشد [۲۴]. می‌توان گفت که این دو مطالعه در خصوص اثربخشی این برنامه بر کارکردهای اجرایی نتایجی همسو با این پژوهش بدست آورده‌اند.

در مطالعه‌ای که توسط میرزاخانی و همکاران با هدف بررسی دو نوع یادگیری حرکتی صریح و ضمنی در گروه کودکان مبتلا به اختلال کمبود توجه و بیش‌فعال و همتایان عادی، با استفاده از ابزار زمان عکس العمل متوالی انجام شد نتایجی ناهمسو با مطالعه حاضر بدست آمده است؛ یافته‌های حاصل از این مطالعه نشان داد که در گروه کودکان اختلال کمبود توجه / بیش‌فعال یادگیری حرکتی صریح اتفاق می‌افتد و تفاوت معنی‌داری با گروه همتایان عادی نداشت. عملکرد حرکتی در این گروه نیز با تمرین بهتر نشد که تفاوت معنی‌داری با گروه همتایان عادی نشان داد. در صورتی که نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که در زمینه حافظه‌کاری با تمرین یادگیری صورت می‌گیرد [۲۸].

برای سنجش توجه در این پژوهش از آزمون رنگ - واژه استروپ استفاده شد. همان طور که در جدول میانگین‌ها مشاهده شد، میانگین بالای آزمودنی‌ها در این آزمون نشان دهنده‌ی اثر سقفی این آزمون است که اکثر آزمودنی‌ها نمرات بالایی گرفته‌اند و این مسئله می‌تواند

تیبینی برای معنادار نبودن اثر این برنامه بر توجه در این پژوهش باشد. بنابراین پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی از آزمون‌هایی دیگری برای سنجش توجه استفاده شد.

در نهایت می‌توان این طور نتیجه گرفت که برنامه توانبخشی شناختی مورد استفاده در بهبود عملکردهای اجرایی و حافظه‌کاری کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی موثر واقع می‌شود. در این مطالعه تأثیر معناداری بر روی توجه مشاهده نشد که می‌توان در مطالعات آتی با کنترل بهتر شرایط و استفاده از آزمون‌های مناسب این مورد نیز بررسی شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد مریم نجارزادگان به راهنمایی دکتر وحید نجاتی و مشاوره دکتر نسرین امیری می‌باشد. بدینوسیله از تمام کسانی که ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند خصوصاً کودکان و خانواده‌های شرکت‌کننده در این طرح تشکر و قدردانی می‌گردد. این پایان‌نامه با همکاری کلینیک توانبخشی شناختی دانشگاه شهید بهشتی انجام شد. در ضمن از مرکز پژوهشی علوم اعصاب شناختی رفتار که تمامی ابزارهای ارزیابی و توانبخشی را در اختیار محققین قرار دادند، تشکر می‌گردد.

منابع

1. American Psychiatric Association Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4th ed., Text Revision (DSM-IV-TR). Washington, DC: American Psychiatric Association; 2000. Badre D: Cognitive control, hierarchy, and the rostro-caudal organization of the frontal lobes. Trends CognSci. 2008; 12:193–200.
2. Barkley RA. Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. Psychological Bulletin. 1997; 121(1): 65-94.
3. Castellanos FX, Tannock R. Neuroscience of attention-deficit/hyperactivity disorder: The search for endophenotypes. Nature Reviews Neuroscience. 2002; 3: 617-628.
4. Gray, S.A. Evaluation of a Working Memory Training Program in Adolescents with Severe Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Learning Disabilities. Department of Human Development and Applied Psychology Ontario Institute for Studies in Education University of Toronto. 2011.
5. Martinussen R, Tannock R. Working memory impairments in children with attention-deficit hyperactivity disorder with and without comorbid language learning disorders. Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology 2006; 28(7): 1073-94.
6. Turgay A, Ginsberg L, Sarkis E, Jain R, Adeyi B, Gao J, Dirks B, Babcock T, Scheckner B, Richards C, Lasser R, Findling RL. Executive Function Deficits in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Improvement with Lisdexamfetamine Dimesylate in an Open-Label Study. Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology. 2010; 20(6): 503–511.
7. Willcutt EG, Doyle AE, Nigg JT, Faraone SV, Pennington BF. Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: A meta-analytic review. Biol Psychiatry. 2005; 57: 1336–1346.
8. Scheres A, Oosterlaan J, Geurts H, Morein-Zamir S, Meiran N, Schut H, et al. Executive functioning in boys with ADHD: Primarily an inhibition deficit? Arch Clin Neuropsychol. 2004; 19: 569–594.
9. Brown TE. Executive functions and attention deficit hyperactivity disorder: Implications of two conflicting views. Int J Disabil Dev Educ. 2006; 53: 35–46.
10. Baddeley AD. Working memory science. 1992; 255: 556-559.
11. Ehlis A, Baehne G, Jacob C, Herrmann M, Fallgatter J. Reduced lateral prefrontal activation in adult patients with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) during a working memory task: A functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) study. Journal of Psychiatric Research. 2008; 42: 1060–1067.
12. Higginbotham P, Bartling C. The effects of sensory distractions on short-term recall of children with attention deficit-hyperactivity disorder versus normally achieving children. Bulletin of Psychonomic Society. 1993; 31: 507–510.
13. Roodenrys S, Koloski N, Grainger J. Working memory function on attention deficit hyperactivity disorder and reading disabled children. British Journal of Developmental Psychology. 2001; 19: 325–337.
14. Brian FF, Sydney SZ, Deborah B. Short-term memory of children with and without characteristics of attention deficit hyperactivity disorder. Learning and Individual Differences. 2003; 13: 205–225.
15. Alloway TP, Gathercole, S.E. Holmes, J. Place, M. Elliott, J. Hilton. K. The Diagnostic Utility of Behavioral Checklists in Identifying Children with ADHD and Children with Working Memory Deficits. Child Psychiatry Hum Dev 2009; 40:353–366.

16. Schweitzer, J.B. Hanford, R.B. Medoff, D. Working memory deficits in adults with ADHD: is there evidence for subtype differences? *Behavioral and Brain Functions*. 2006; 2:43, 10.1186/1744.
17. Burgess, G.C. Depue, B.E. Ruzic, L. Willcutt, E. Du, Y.P. Banich, M.T. Attentional Control Activation Relates to Working Memory in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Biol psychiatry*. 2010; 67:632–640.
18. Nejati V, Shahidi SH, Shiri E, Khoshhalipanah M. Comparing explicit and implicit memory in children with attention deficit- hyperactivity disorder and their typical developing counterparts. *J Res Rehabil Sci* 2014; 10 (1): 131-138 [in Persian].
19. Nejati V, Bahrami H, Abravan M, Robenzade Sh, Motiei H. Executive function and working memory in attention deficit/ Hyperactivity disorder and healthy children. *Journal of Gorgan University of Medical Sciences*. 2013; 15 (3): 69-76 [in Persian].
20. Kane MJ, Conway ARA, Miura TK, Colflesh GJH. Working memory, attention control, and the N-back task: a question of construct validity". *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 2007; (33): 615–622.
21. Nejati V. Correlation of Risky Decision Making with Executive Function of Brain in Adolescents. *J Res Behave Sci* 2013; 11(4): 270-278
22. Karimi Aliabad T, Kafi M, Farrahi H. Study of Executive Functions in Bipolar Disorders Patients. *Advances in Cognitive Science*. 2010; 12(2): 29-39[in Persian].
23. Ghadiri F, jazayeri A, Ashayeri H, Tabatabai M. the role of cognitive rehabilitation in decrease of disorders of executive functions in schizophrenia. *Advances in Cognitive Science*. 2006; 8(3): 11-24[in Persian].
24. Nejati V, Pouretemad H.R, Bahrami H. Attention Training in rehabilitation of children with developmental stuttering. *NeuroRehabilitation* 2013; 32(2): 297-303.
25. Klingberg T, Fernell E, Olesen P, Johnson M, Gustafsson P, Dahlström K, Gillberg ch, Forssberg H, Westerberg H. Computerized Training of Working Memory in Children With ADHD -- A Randomized, Controlled Trial. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*. 2005; 44 (2):177-186.
26. Holmes J, Gathercole SE, Place M, Dunning DL, Holton KA, Elliott JG. Working Memory Deficits can be Overcome: Impacts of Training and Medication on Working Memory in Children with ADHD. *APPLIED COGNITIVE PSYCHOLOGY*. 2010; 24: 827–836.
27. Radfar F. The effect of attention training on executive function and reading in children with reading problems. [M.A Thesis in Child and Adolescent Clinical Psychology]. Tehran: Shahid Beheshti University Faculty of Education & Psychology; 2013 [in Persian] .
28. Mirzakhany- Araghi N, khoshalipanah M, Nejati V, Pashazadeh- Azari Z, Tabatabaee SA. Comparison of implicit and explicit motor sequence learning in children with ADHD and their typical peers. *J Res Rehabil Sci* 2014; 10 (1): 1-12 [in Persian].