

The Effectiveness of Cognitive Rehabilitation on Symptoms and Executive Functions (Planning and Problem Solving) in Children with Attention- Deficit/ Hyperactivity Disorder

Parisa Lotfi¹, Azam Davoodi^{2*}, Azam Salehi¹

¹Department of Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran

²Department of Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran

Article Info:

Received: 3 Nov 2020

Revised: 25 Apr 2021

Accepted: 27 Dec 2021

ABSTRACT

Introduction: Attention- deficit/hyperactivity disorder (ADHD) has several negative consequences. The purpose of the present study was to investigate the efficacy of cognitive rehabilitation on improving executive functions (planning and problem solving) in children with ADHD and symptoms of this disorder (attention deficit, hyperactivity /impulsivity).

Materials and Methods: This is a quasi- experimental study. The statistical population of this study was children with ADHD aged 7-12 years who were referred to Armaghane Psychiatric Neurology Clinic, Shiraz, Iran. Thirty individuals were selected through purposive sampling and randomly divided into experimental and control groups (15 in each group). The experimental group underwent cognitive rehabilitation. All participants were assessed before and after the intervention using the Snape Scale and the Tower of London Test. **Results:** Analysis of pre- test and post- test data indicated that the experimental group had improvement in executive functions (planning and problem- solving) and attention deficit, as well as hyperactivity /impulsivity syndrome, compared to the control group. **Conclusion:** Designing and using cognitive rehabilitation programs for children with ADHD improve executive functions and consequently the symptoms of this disorder.

Keywords:

1. Attention Deficit Disorder with Hyperactivity
2. Rehabilitation
3. Impulsive Behavior

*Corresponding Author: Azam Davoodi

Email: Davoodi.azam@yahoo.com

اثربخشی توانبخشی شناختی بر علائم و کارکردهای اجرایی (برنامه‌ریزی و حل مسئله) در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی

پریسا لطفی^۱، اعظم داودی^{۲*}، اعظم صالحی^۱

^۱گروه روانشناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران
^۲گروه روانشناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران

اطلاعات مقاله:

پذیرش: ۶ دی ۱۴۰۰

اصلاحیه: ۵ اردیبهشت ۱۴۰۰

دریافت: ۱۳ آبان ۱۳۹۹

چکیده

مقدمه: اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی (ADHD) پیامدهای منفی متعددی دارد. هدف پژوهش حاضر بررسی اثربخشی توانبخشی شناختی بر بهبود کارکردهای اجرایی (برنامه‌ریزی و حل مسئله) در کودکان مبتلا به ADHD و علائم این اختلال (کمبود توجه، بیش‌فعالی/ تکانشگری) بود. **مواد و روش‌ها:** این مطالعه از نوع نیمه تجربی است. جامعه آماری این پژوهش، کودکان ۷ تا ۱۲ ساله مبتلا به ADHD بودند که به کلینیک اعصاب روان ارمغان شیراز، ایران مراجعه کردند. ۳۰ نفر به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و به‌طور تصادفی به دو گروه آزمایش و کنترل (هر گروه ۱۵ نفر) تقسیم شدند. گروه آزمایش تحت توانبخشی شناختی قرار گرفتند. همه شرکت‌کنندگان قبل و بعد از مداخله با استفاده از مقیاس اسنیپ و آزمون برج لندن مورد ارزیابی قرار گرفتند. **یافته‌ها:** تجزیه و تحلیل داده‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان داد که گروه آزمایش در عملکردهای اجرایی (برنامه‌ریزی و حل مسئله) و نقص توجه و همچنین نشانگان بیش‌فعالی/ تکانشگری نسبت به گروه کنترل بهبود یافته است. **نتیجه‌گیری:** طراحی و استفاده از برنامه‌های توانبخشی شناختی برای کودکان مبتلا به ADHD باعث بهبود عملکردهای اجرایی و در نتیجه علائم این اختلال می‌شود.

واژه‌های کلیدی:

۱- اختلال کمبود توجه همراه با بیش‌فعالی

۲- توانبخشی

۳- رفتار تکانشی

*نویسنده مسئول: اعظم داودی

پست الکترونیک: Davoodi.azam@yahoo.com

مقدمه

اختلال نارسایی توجه/ بیش‌فعالی^۱ یکی از شایع‌ترین اختلالات روان‌پزشکی کودکان به‌ویژه در سنین مدرسه می‌باشد (۱). بیش از ۵۰ درصد مراجعین به درمانگاه‌های روان‌پزشکی کودکان و ۳-۵ درصد کودکان سنین مدرسه را مبتلایان به این اختلال تشکیل می‌دهند (۲). اختلال نارسایی توجه/ بیش‌فعالی، اختلالی عصب روان‌شناختی است که با سه ویژگی اصلی یعنی نارسایی توجه، بیش‌فعالی و تکانشگری توصیف می‌شود (۳). کودکان دچار این اختلال با آسیب‌ها و ضعف‌های متعدد در حوزه‌های مختلف زندگی ظاهر می‌شوند (۴). به‌طور مثال نشان داده شده است این کودکان در روابط بین فردی دچار ضعف هستند و در محیط تحصیلی با عملکرد، انگیزه و عزت نفس پایین شناخته می‌شوند (۵-۷). از سوی دیگر، این اختلال در بیش از ۵۰ تا ۷۰ درصد موارد تا دوران بزرگسالی ادامه خواهد یافت و با افزایش احتمال بزهکاری، زندانی شدن، شکست‌های شغلی و مشکلات زوجی در بزرگسالی همراه است (۸-۹). ضعف و شکست افراد دچار اختلال توجه/ بیش‌فعالی در تکالیف فردی و بین فردی مربوط به این موضوع است که از سویی این تکالیف مستلزم به‌کارگیری عملکردهای اجرایی شامل استمرار در فعالیت، حفظ توجه، برنامه‌ریزی، سازماندهی، حل مسئله و پردازش مناسب اطلاعات هستند و این در حالی است که طبق یافته مطالعات مختلف، افراد دچار این اختلال در عملکردهای اجرایی دچار نارسایی هستند (۱۰-۱۱). اصطلاح کارکردهای اجرایی به سازه‌ای شناختی اشاره دارد که دربردارنده کارکردهای متعددی همچون توجه، حافظه فعال، بازداری و کنترل محرک‌ها، انعطاف‌پذیری شناختی، حل مسئله، برنامه‌ریزی و سازماندهی است که به مهارت‌های شناختی عالی مغز نظیر زبان، ادراک و تفکر کمک می‌کنند (۱۲). کارکردهای اجرایی در کنترل و خودتنظیمی رفتار و رشد مهارت‌های شناختی و اجتماعی نقش اساسی داشته و برای انطباق و عملکرد موفق در زندگی واقعی اهمیت دارند (۱۳). عملکرد بهنجار کارکردهای اجرایی به فعالیت قشر پیشانی و پیش‌پیشانی^۲ بستگی دارد و از سوی دیگر نشان داده شده است که اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی دارای زیربناهای عصبی و شناختی خاصی است و رشد و تحول لوپ پیشانی در این کودکان با تأخیر همراه است (۱۴-۱۵). در واقع مطالعات نشان می‌دهند که اساس بسیاری از نارسایی‌های رفتاری و هیجانی و از جمله نشانگان نقص توجه، بیش‌فعالی و تکانشگری در این کودکان مربوط به عملکردهای اجرایی و شناختی ضعیف در آن‌ها است و بر

نارسایی‌های شناختی شامل بازداری پاسخ، برنامه‌ریزی، حافظه فعال و حل مسئله در این اختلال تأکید دارند (۱۶، ۲). کارکردهای اجرایی با ایجاد توانایی در فرد برای بازداری، خودتنظیمی، برنامه‌ریزی، سازماندهی، استفاده از حافظه کاری، حل مسئله و هدف گذاری برای انجام فعالیت و تکالیف مختلف به خودتنظیمی کمک می‌کنند (۱۲). این کارکرد می‌تواند شامل توانایی ایجاد درنگ و تأخیر یا بازداری پاسخی خاص و به‌دنبال آن برنامه‌ریزی برای توالی‌های عمل و حل مسئله برای دستیابی به هدفی خاص باشد (۱۳). این در حالی است که بنا به باور برخی از محققان، یک نقص در یک مسیر دوتایی شامل بدکارکردی اجرایی و بد کارکردی انگیزشی است که با فرآیند ضعیف افراد مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی در تحمل تعویق در دریافت پاداش به‌منظور حفظ تمرکز و توجه بر تکلیف مورد نظر و برنامه‌ریزی، سازماندهی و حل مسئله برای دستیابی به دستاوردهای بلند مدت ولی با ارزش‌تر توجیه‌کننده رفتارهای تکانشی و بیش‌فعال در این اختلال می‌باشد چرا که رفتار تکانشی به‌عنوان رفتار کمتر برنامه‌ریزی شده و رشد نیافته برای دستیابی به یک پاداش یا سود کوتاه مدت و هر چند کم ارزش در برابر دستاوردهای بلندمدت ولی با ارزش تعریف می‌شود (۱۷-۱۹). بر این اساس و با توجه به‌وجود یک نقص شناختی پایه‌ای در کودکان مبتلا به نقص توجه/ بیش‌فعالی به‌عنوان منشا بسیاری از ضعف‌های رفتاری و شناختی در آن‌ها، باید به‌دنبال رویکردهای مداخلاتی موثر در زمینه بهبود و تقویت عملکرد شناختی در آن‌ها بود. راهبردهای درمانی مختلفی برای اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی وجود دارد که هر یک از این درمان‌ها با عوارض خاص خود همراه هستند. تجویز داروهای محرک از درمان‌های معمول این اختلال محسوب می‌شود. گرچه این دسته از داروها در بهبود در نشانگان اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی موثر هستند، اما با عوارض احتمالی همچون کندی رشد، بی‌خوابی و آریتمی قلب همراه هستند و بنابراین باید به‌دنبال درمان‌های جایگزین با عوارض کمتر بود (۲۰). بازتوانی شناختی روشی است که سعی بر توانمندسازی سیستم شناخت انسان از جمله توانایی حل مسأله، تمرکز و توجه، پردازش دیداری و شنیداری، حافظه دیداری و شنیداری، توانایی درک سه بعدی، ادراک انتزاعی، حافظه، استدلال‌یابی و غیره دارد (۲۱). توانبخشی شناختی با ارائه فعالیت‌های درمانی معطوف به عملکرد، بر اصل نوروپلستیستی یا همان انعطاف‌پذیری مغز بر تقویت عملکردهای شناختی تمرکز دارد. این برنامه‌ها قابلیت تنظیم سطح دشواری تکلیف از ساده به مشکل بر اساس تفاوت‌های فردی و مشکلات آنان را دارند

^۱ Attention-deficit/hyperactivity disorder^۲ Frontal & Prefrontal Cortex

به تعداد تقریبی ۱۴۵ نفر بود. تشخیص اختلال بیش فعالی/ نقص توجه از طریق تکمیل مقیاس اسنپ توسط والدین و مصاحبه توسط ۳ متخصص روانشناس، مبتنی بر مصاحبه بالینی ساختار یافته و بر طبق معیارهای DSM-5 و تشخیص قطعی توسط یک روان‌پزشک صورت می‌گرفت. از این بین تعداد ۳۰ کودک به‌روش نمونه‌گیری هدفمند و با توجه به معیارهای ورود و خروج انتخاب شده و به‌صورت تصادفی در دو گروه کنترل و آزمایش قرار گرفتند (۱۵ نفر در هر گروه). معیارهای ورود عبارت از: ابتلا به اختلال بیش‌فعالی/ نقص توجه، عدم دریافت دارو یا مداخله درمانی دیگر، نداشتن بیماری روانی و جسمانی حاد و خاص، تمایل برای شرکت در مطالعه بودند. درمان‌های دارویی و روانشناختی، تاریخچه آسیب مغزی و صرع و اختلالات همزمان از معیارهای خروج آزمودنی‌ها از پژوهش بودند. همه شرکت‌کنندگان قبل و بعد از مداخله تحت ارزیابی با مقیاس اسنپ (توسط والدین تکمیل شد) و آزمون برج لندن قرار گرفتند. ابزارهای ارزیابی مورد استفاده عبارت از: مصاحبه بالینی ساختار یافته^۷ بود: مصاحبه مذکور یک ابزار جامع و استاندارد برای ارزیابی اختلالات اصلی روان‌پزشکی بر اساس ملاک‌های تشخیصی DSM-5 طراحی شده است و از آن برای مقاصد بالینی و پژوهشی استفاده می‌شود. در مطالعه‌ای که به‌منظور بررسی میزان توافق تشخیصی مصاحبه بالینی ساختار یافته انجام شد، ضریب کاپای ۰/۸۳ به‌عنوان ضریب پایایی بین ارزیاب‌ها برای اختلال نقص توجه بیش‌فعالی برای این مصاحبه بالینی به‌دست آمد (۲۵). مقیاس سوانسون، نولان و پلهم- ویرایش چهارم^۸: این آزمون اولین بار توسط سوانسون، نولان و پلهم در سال ۱۹۸۰ و بر اساس نشانه‌های اختلال در DSM ساخته شد (۲۵). با تجدید نظرهایی که در DSM صورت گرفت، ویرایش‌های اصلاح شده این آزمون نیز در دسترس قرار گرفت. مقیاس درجه‌بندی SNAP-5 دارای یک فرم واحد جهت پاسخگویی والدین و معلمان است که شامل ۱۸ سوال: ۹ سوال جهت شناسایی زیرنوع اغلب بی‌توجه^۹ و ۹ سوال برای تشخیص‌گذاری نوع اغلب بیش‌فعال^{۱۰} و همچنین نمره کل یعنی نوع ترکیبی می‌باشد. نوع ترکیبی ADHD، نوع عمدتاً کمبود توجه و نوع عمدتاً بیش‌فعالی است. نحوه محاسبه نمره آزمودنی پس از اجرا بدین شرح می‌باشد که هر سوال از ۰ تا ۳ نمره‌گذاری می‌شود، سپس نمره کل فرد بر ۱۸ و نمره وی در هر یک از زیر نوع‌ها بر ۹ تقسیم می‌شود. ضریب آلفای کرونباخ جهت کل آزمون ۰/۹۷ و برای زیرنوع‌ها ۰/۹۰ و ۰/۷۶ بوده است (۲۶). آزمون برج لندن^{۱۱}: آزمون برج لندن اولین بار توسط شالیس^{۱۲} در سال ۱۹۸۲

(۲۲). در این روش درمانگر، اطلاعات حاصل از ارزیابی جلسات را در نظر گرفته و مبتنی بر آن تکالیفی برای تقویت کارکردهای شناختی مغز طراحی می‌کند و با پیشرفت بیمار، درجه دشواری تکلیف را افزایش می‌دهد. در ارتباط با اثر بخشی بازی‌های رایانه‌ای شناختی بر بهبود مهارت‌های شناختی در افراد و گروه‌های مختلف، تحقیقات زیادی صورت گرفته است. به‌طور مثال اسکویی و همکاران، تاجیک- پروینچی^۳ و همکاران، ساها^۴ و همکاران، ولوسو^۵ و همکاران در پژوهش‌های خود نشان دادند که بازی‌های رایانه‌ای شناختی بر بهبود حافظه کاری، توجه و انعطاف‌پذیری شناختی در افراد و کودکان با اختلالات یادگیری، نقص توجه/ بیش‌فعالی و آسیب‌های شناختی مؤثر است (۲۳-۲۱، ۸). در این بین یافته برخی از مطالعات گویای عدم تاثیر معنی‌دار برنامه بازتوانی شناختی در بهبود علائم رفتاری قابل مشاهده در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی بوده است. به‌طور مثال یافته مطالعه رابتمیلی^۶ دال بر این است که برنامه بازتوانی شناختی گرچه در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی در افزایش دامنه توجه و ظرفیت حافظه فعال مؤثر بوده است ولی اثربخشی معنی‌داری در بهبود نارسایی‌های رفتاری یعنی بیش‌فعالی و تکانشگری نداشته است (۲۴). با توجه به ضرورت دستیابی به رویکردهای درمانی مؤثر و نوین در حوزه کار با کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی در جهت رفع نواقص شناختی و رفتاری موجود در آن‌ها و همچنین وجود برخی از تناقض‌ها در یافته مطالعات در خصوص کارایی برنامه بازتوانی شناختی در بهبود نارسایی‌های رفتاری در اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی، مطالعه حاضر به بررسی اثربخشی بازتوانی شناختی با استفاده از نرم‌افزارهای رایانه‌ای بر کارکردهای اجرایی شامل برنامه‌ریزی و حل مسئله و همچنین نشانگان بیش‌فعالی/ تکانشگری و نقص توجه در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی می‌پردازد. به‌علاوه با توجه به افزایش استفاده و جذابیت بازی‌های کامپیوتری در بین کودکان و نوجوانان در دهه‌های اخیر، به نظر می‌رسد بتوان از این روش به‌عنوان ابزاری مناسب برای کاربردهای درمانی در حوزه کار با این کودکان استفاده کرد.

مواد و روش‌ها

طرح پژوهش حاضر از نوع شبه آزمایشی با گروه کنترل و آزمایش بود. جامعه آماری شامل تمام کودکان دختر و پسر مبتلا به بیش‌فعالی و نقص توجه با دامنه سنی ۷-۱۲ مراجعه کننده به کلینیک اعصاب روان ارمغان واقع در شهر شیراز در شش ماه اول سال ۱۳۹۸

³ Tajik-Parvinchi

⁴ Saha

⁵ Veloso

⁶ Robatmili

⁷ Structural Clinical Interview

⁸ Swanson, Nolan & Pelham Scale- Fourth (SNAP-IV)

⁹ Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Inattention (ADHD-In)

¹⁰ Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Impulsive (ADHD-Im)

¹¹ Tower of London test

¹² Shalis

سنی ۶ سال به بالا و بر مبنای سیستم پردازش اطلاعات پایه طراحی شده است. تکالیف و تمرینات این برنامه در سه گروه و در ۳ سطح دشواری ساده، متوسط و دشوار ارائه شده‌اند. به علاوه تنظیمات این برنامه این امکان را می‌دهد که علاوه بر سطوح دشواری پیش‌فرض، گزینه‌های دیگری را به منظور تغییر سطوح دشواری به دلخواه انتخاب شود (۲۸). کارتنس^{۱۵} و همکاران در مطالعه متاآنالیز خود به بررسی مطالعات انجام شده در زمینه استفاده برنامه بازتوانی کاپیتان لاگ در مبتلایان به اختلال بیش فعالی/ نقص توجه پرداختند (۲۹). یافته آن‌ها حاکی از اثربخشی این برنامه بازتوانی در کاهش مشکلات مختلف در این افراد همچون مشکلات رفتاری و هیجانی و اختلال خواب و بهبود عملکرد شناختی بود که این دال بر روایی و اعتبار این ابزار است. برای اجرای پژوهش، در ابتدا با مسئولین کلینیک اعصاب روان ارمغان شیراز هماهنگی‌های لازم به عمل آمد و کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش فعالی هدف شناسایی قرار گرفتند. با تاکید بر ضرورت موضوع، سعی شد تا رضایت مسئولین کلینیک و والدین این کودکان برای همکاری جلب شود. پس از آن به تمام خانواده‌های آزمودنی‌ها فرم رضایت‌نامه داده شد تا موافقت خود را نسبت به حضور کودکان خود در این پژوهش اعلام کنند. در ادامه کودکان مبتلا به این اختلال بر اساس مصاحبه ساختار یافته و نظر یک روان‌پزشک مورد شناسایی قرار گرفتند و از این بین، تعداد ۳۰ کودک بر اساس ملاک‌های ورود و خروج پژوهش انتخاب و در گروه آزمایش و کنترل جایگزین شدند. بعد از آن، بازتوانی شناختی روی گروه آزمایش به صورت فردی، طی ۲۰ جلسه (هر جلسه ۴۰ دقیقه) و ۵ بار در هفته اجرا شد که پروتکل آن در جدول ۱ آورده شده است. قبل از اجرای هر مرحله، درمانگر چگونگی اجرای بازی را برای آزمودنی توضیح داده و طی اجرا آن‌ها را به کامل کردن مراحل تشویق می‌کرد. در این حین گروه کنترل هیچ مداخله‌ای دریافت نکردند و جهت رعایت اصول اخلاقی این بازی‌ها بعد از اتمام پژوهش برای گروه کنترل نیز انجام شد. آزمون برج لندن و مقیاس اسنپ برای هر دو گروه در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون انجام شد. در مطالعه حاضر به منظور تحلیل داده‌ها از آزمون آماری t، آزمون خی‌دو و آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری در قالب نرم افزار SPSS نسخه ۱۹ و در سطح ۰/۰۵ استفاده شد.

یافته‌ها

در این پژوهش ۳۰ کودک مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی حضور داشتند. جهت مقایسه میانگین

در مقاله‌ای با عنوان آسیب‌های خاص در برنامه‌ریزی و حل مسئله معرفی شد. در آزمون برج لندن کودک باید مجموعه‌ای از مهره‌های رنگی سوار شده بر سه میله عمودی را برای جور کردن با یک هدف مشخص جابه‌جا کند. در هر کار آزمایی، نحوه آرایش ردیف بالایی ثابت می‌ماند و آرایش هدف را نشان می‌دهد. ردیف پایین شامل حلقه‌هایی است که آزمودنی، به منظور جور شدن با آرایش ردیف فوقانی بازآرایی می‌کند. جابه‌جایی حلقه‌ها با لمس اولیه حلقه و سپس لمس مقصد مورد نظر میسر می‌شود. موقعیت هدف برای حلقه‌ها متغیر است. اما محل شروع ثابت نگه داشته می‌شود. تکالیف آزمون حداقل با دو، سه، چهار و پنج حرکت حل می‌شود؛ به این معنا که حداقل حرکاتی که آزمودنی می‌تواند با انجام آن‌ها مسأله را حل کند، این تعداد است. متغیرها شامل موارد زیر هستند: الف) تعداد حرکات که به عنوان معیار کلی عملکرد در نظر گرفته می‌شود، تعداد حرکاتی است که آزمودنی در طی آن مسأله را حل کرده است. ب) زمان برنامه‌ریزی که مدت زمان لازم برای لمس حلقه اول است. ج) زمان فکر کردن بعدی، زمان بین انتخاب اولین حلقه و کامل کردن مسئله است و از آن نیز می‌توان به عنوان معیار عملکرد استفاده کرد. آزمون برج لندن که برای ارزیابی توانایی برنامه‌ریزی به کار می‌رود، به عملکرد قشر پیشانی حساسیت دارد. مبنای نمره‌گذاری در این آزمون کوششی است که فرد مسئله را با انجام دادن آن حل کرده است، همچنین تعداد مسائل حل شده، تعداد کوشش‌های هر مسأله، زمان تأخیر و یا زمان طراحی، زمان آزمایش، زمان کل آزمایش، تعداد خطاها و امتیاز کل به صورت دقیق با رایانه محاسبه می‌شود. اعتبار این آزمون پذیرفتنی و ۰/۷۹ گزارش شده است (۲۷). برنامه بازتوانی کاپیتان لاگ: برنامه بازتوانی کاپیتان لاگ^{۱۳}، به عنوان یکی از برنامه‌های پرکاربرد به منظور بازتوانی و ارتقاء کارکردهای شناختی طراحی شده است. این برنامه برای اولین بار در سال ۲۰۰۰ توسط شرکت آموزش مغز^{۱۴} در آمریکا ارائه شد. با استفاده از این برنامه می‌توان توانایی‌های ذهنی افراد را در حیطه‌های مختلف بهبود و ارتقاء بخشید. این برنامه دارای تمرین‌های مختلف برای تقویت مهارت‌های شناختی توجه متمرکز، توجه انتخابی، جابه‌جایی توجه، توجه مداوم، سرعت پردازش شنیداری، سرعت پردازش مرکزی، استدلال ادراکی، کنترل و سرعت حرکتی ریز، حافظه فوری، بازداری پاسخ، طبقه‌بندی دیداری/ فضایی، توالی دیداری/ فضایی، ادراک دیداری، سرعت پردازش دیداری، ردیابی دیداری و حافظه فعال می‌باشد. برنامه بازتوانی کاپیتان لاگ برای گروه‌های

¹³ Captain's Log

¹⁴ Brain Train

¹⁵ Cortese

جدول ۱- پروتکل برنامه بازتوانی شناختی

نام تمرینات	درمان مهارت‌های شناختی	مدت زمان (دقیقه)
پازل	برنامه‌ریزی / حل مسئله	۵
تفاوت‌ها	برنامه‌ریزی / حل مسئله	۵
ماشین من کجاست؟	برنامه‌ریزی / حل مسئله	۵
موش و پنیر	برنامه‌ریزی / حل مسئله	۵
شکل بعدی چه می‌تواند باشد؟	برنامه‌ریزی / حل مسئله	۵
شکارچی شاد	برنامه‌ریزی / حل مسئله	۵
گمشده را پیدا کن	برنامه‌ریزی / حل مسئله	۵
گاو صندوق	برنامه‌ریزی / حل مسئله	۵

بود ($\chi^2=0/36, P<0/50$). شاخص‌های توصیفی مربوط به متغیرهای پژوهش در دو گروه آزمایش و کنترل در موقعیت پیش‌آزمون و پس‌آزمون در جدول ۲ ارائه شده است. همان‌گونه که در جدول ۲ قابل مشاهده است، مداخله بازتوانی شناختی با بهبود نمرات آزمون برج لندن

متغیرهای سن آزمودنی‌ها در گروه‌های آزمایش و کنترل از آزمون آماری t مستقل استفاده شد که بین گروه آزمایش و کنترل از لحاظ متغیر سن تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($t=0/60, P<0/50$). همچنین نتایج آزمون χ^2 دو نیز گویای عدم وجود تفاوت معنی‌دار در متغیر جنسیت

جدول ۲- میانگین و انحراف استاندارد برنامه‌ریزی / حل مسئله و نشانگان اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی

متغیر	موقعیت	گروه آزمایش		گروه کنترل	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
زمان کل	پیش‌آزمون	۸۸۹/۱۳	۲۹۳/۶۷	۹۱۲/۸۶	۳۱۷/۸۸
	پس‌آزمون	۷۶۷/۰۷	۲۰۶/۱۶	۹۰۵/۲۲	۲۷۸/۳۲
	پیش‌آزمون	۹۱/۱۳	۲۵/۶۳	۸۸/۳۴	۲۲/۷۰
	پس‌آزمون	۸۰/۵۳	۲۱/۹۷	۸۷/۴۹	۱۹/۵۲
زمان تأخیر	پیش‌آزمون	۸۹۲/۰۴	۲۷۴/۱۵	۸۷۱/۸۳	۳۰۷/۲۶
	پس‌آزمون	۷۳۲/۲۸	۱۹۵/۴۱	۹۰۴/۳۷	۲۱۷/۶۶
زمان آزمایش	پیش‌آزمون	۵۵/۴۵	۱۳/۴۸	۵۳/۰۷	۱۲/۸۹
	پس‌آزمون	۴۳/۳۱	۱۴/۷۲	۵۵/۳۵	۱۳/۰۱
تعداد خطا	پیش‌آزمون	۲۲/۴۹	۷/۵۱	۲۱/۸۰	۸/۹۴
	پس‌آزمون	۲۶/۹۶	۶/۶۲	۲۱/۴۸	۷/۶۹
امتیاز کل	پیش‌آزمون	۱۷/۶۸	۴/۷۲	۱۸/۰۲	۵/۰۷
	پس‌آزمون	۱۴/۲۳	۴/۱۴	۱۷/۸۸	۴/۳۸
نقص توجه	پیش‌آزمون	۱۸/۴۶	۴/۵۸	۱۹/۹۲	۴/۴۷
	پس‌آزمون	۱۵/۲۱	۳/۸۴	۱۹/۲۶	۵/۱۸
بیش‌فعالی / تکانشگری	پیش‌آزمون	۳۶/۵۹	۹/۷۷	۳۵/۲۴	۸/۱۸
	پس‌آزمون	۳۲/۱۱	۱۰/۲۷	۳۴/۸۳	۱۱/۰۶
نمره کل مقیاس	پیش‌آزمون	۳۲/۱۱	۱۰/۲۷	۳۴/۸۳	۱۱/۰۶
	پس‌آزمون	۳۲/۱۱	۱۰/۲۷	۳۴/۸۳	۱۱/۰۶

نمرات آزمون برج لندن در گروه‌های پژوهش (توانبخشی شناختی و کنترل) در مرحله پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون از لحاظ آماری معنی‌دار است ($P < 0/005$). به‌طوری‌که با توجه به میانگین نمرات جدول ۲، بعد از مداخله توانبخشی شناختی نمرات آزمون برج لندن در گروه مداخله نسبت به گروه کنترل بهبود معنی‌دار داشته است. به‌منظور مقایسه تفاوت گروه‌ها در نمرات مقیاس اسنپ از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد بین دو گروه از جهت ترکیب خطی متغیرهای وابسته ایجاد شده تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($F = 0/68$ ، لامبدای ویکلز، $P < 0/001$). برای مقایسه دو گروه در هر یک از مولفه‌های مقیاس اسنپ (نقص توجه و بیش‌فعالی/ تکانشگری) به‌عنوان یک متغیر وابسته از آزمون اثرات بین آزمودنی‌ها در متن آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیری استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴ آمده است.

چنانچه از جدول شماره ۴ مشاهده می‌شود بین میانگین نمرات پس‌آزمون مقیاس اسنپ بعد از حذف اثر پیش‌آزمون تفاوت معنی‌داری در شاخص نقص توجه، بیش‌فعالی/ تکانشگری و نمره کل وجود دارد ($P < 0/005$) و این شاخص‌ها در گروه مداخله نسبت به گروه کنترل بهبود معنی‌دار داشته‌اند.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر گویای اثربخشی مداخله توانبخشی شناختی در بهبود نمرات برنامه‌ریزی/ حل مسئله و

و مقیاس اسنپ در شاخص نشانگان نقص توجه و بیش‌فعالی/ تکانشگری همراه است، در حالی‌که در گروه کنترل چنین تغییری مشهود نیست. به‌منظور مقایسه تفاوت گروه‌ها در نمرات آزمون برج لندن به‌عنوان شاخصی از کارکردهای اجرایی (برنامه‌ریزی/ حل مسئله) و مقیاس اسنپ از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری استفاده شد. جهت رعایت فرض‌های آن، مفروضه‌های آن یعنی نرمال بودن داده‌ها و همگنی ماتریس‌های واریانس کوواریانس به‌ترتیب با استفاده از آزمون کالموگروف اسمیرنوف و آزمون باکس بررسی شد. برای داده‌های حاصل از تمام متغیرها، نتایج آزمون کالموگروف اسمیرنوف حاکی از نرمال بودن داده‌ها داشت ($P < 0/005$). نتایج آزمون باکس بیانگر برقراری همگنی ماتریس‌های واریانس کوواریانس ($BOX = 1/24$ ، $P < 0/005$) بود. همچنین تعامل غیرمعنی‌دار بین متغیر همپراش (پیش‌آزمون) و گروه گویای برقراری فرض همگنی شیب رگرسیون بود. بنابراین مانعی برای انجام تحلیل‌های کوواریانس چند متغیری وجود نداشت. نتایج این آزمون نشان داد بین دو گروه از جهت ترکیب خطی متغیرهای وابسته (نمرات آزمون برج لندن) ایجاد شده تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($F = 91/54$ ، لامبدای ویکلز، $P < 0/001$). همچنین برای مقایسه دو گروه در هر یک از مولفه‌های آزمون برج لندن به‌عنوان یک متغیر وابسته از آزمون اثرات بین آزمودنی‌ها در متن آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیری استفاده شد که نتایج آن در جدول ۳ آمده است. اطلاعات جدول فوق نشان می‌دهد که اختلاف میانگین

جدول ۳- نتایج تحلیل کواریانس تک متغیری برای بررسی تفاوت نمرات بین دو گروه در مولفه‌های آزمون برج لندن

متغیر	میانگین مجزورات	درجه آزادی	مجموع مجزورات	F	معنی‌داری	ضریب اتا
زمان کل	۳۰۷/۹۴	۱	۳۰۷/۹۴	۲۰/۸۲	۰/۰۰۱	۰/۵۱
زمان تاخیر	۲۵۴/۳۱	۱	۲۵۴/۳۱	۱۶/۸۹	۰/۰۰۵	۰/۴۲
زمان آزمایش	۱۸۴/۰۸	۱	۱۸۴/۰۸	۱۲/۶۵	۰/۰۰۲	۰/۳۰
تعداد خطا	۳۷۱/۲۹	۱	۳۷۱/۲۹	۲۲/۱۴	۰/۰۰۱	۰/۵۴
امتیاز کل	۲۸۸/۴۷	۱	۲۸۸/۴۷	۱۸/۹۹	۰/۰۰۵	۰/۳۹

مشتق

جدول ۴- نتایج تحلیل کواریانس تک متغیری برای بررسی تفاوت نمرات بین دو گروه در مولفه‌های مقیاس اسنپ

متغیر	میانگین مجزورات	درجه آزادی	مجموع مجزورات	F	معنی‌داری	ضریب اتا
نقص توجه	۴۰۶/۵۷	۱	۴۰۶/۵۷	۲۴/۳۵	۰/۰۰۱	۰/۵۳
بیش‌فعالی/ تکانشگری	۱۸۷/۴۸	۱	۱۸۷/۴۸	۱۱/۴۲	۰/۰۰۴	۰/۳۸
نمره کل (ترکیبی)	۳۵۴/۴۱	۱	۳۵۴/۴۱	۱۹/۰۸	۰/۰۰۱	۰/۴۵

مشتق

هدایت می‌کنند و این فرایند با مجموعه پیچیده‌ای از عناصر شناختی و رفتاری از جمله توجه، استمرار بر فعالیت، عدم تکانشگری، برنامه‌ریزی، سازماندهی و حل مسئله همراه است که در نهایت می‌تواند منجر به بهبود و تقویت همین کارکردهای شناختی و رفتاری در کودکان مورد مطالعه گردد و نشانگان نقص توجه و بیش‌فعالی/تکانشگری را در آن‌ها کاهش دهد (۲۱). همچنین در تبیین اثربخشی بازتوانی شناختی بر کارکرد اجرایی برنامه‌ریزی و حل مسئله می‌توان به اصول شکل‌پذیری عصبی و مغز اشاره کرد. مطالعات عصب-روانشناختی نشان می‌دهند که ناهنجاری‌های قشر پیش‌پیشانی به عنوان ناحیه مغزی درگیر در کارکردهای اجرایی در آسیب‌شناسی اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی دخیل هستند (۲۱، ۱۵). این در حالی است که مغز به‌عنوان یک ارگان پویا دارای ظرفیت بازسازی عصبی و سازماندهی عصب شناختی وسیعی در طی زندگی است. هر تجربه یادگیری و تغییر رفتاری با تغییرات ساختاری در مغز، به‌ویژه در رشته‌های دندریتی و سیناپسی همراه است و بنابراین با تمرین‌های برنامه بازتوانی شناختی و یادگیری صورت گرفته، مغز و فعالیت‌های آن با رشد و تحول پیش‌رونده‌ای ظاهر می‌شوند و به همین ترتیب بهبود در کارکردهای مغزی و اجرایی بروز پیدا می‌کند (۱۴). در فرایند بازسازی مغزی، سایر نواحی مغز می‌توانند به‌تدریج وظایف بخش‌های آسیب‌دیده را بر عهده بگیرند و مسیرهای عصبی جدیدی را شکل بدهند و بنابراین برنامه‌های توانبخشی شناختی می‌توانند به مغز کمک کنند تا با تشکیل مسیرهای عصبی جایگزین از اثرات سوء آسیب مغزی تا حد ممکن جلوگیری و آن را جبران کنند (۱۸). در واقع، توانبخشی شناختی بر طبق اصل شکل‌پذیری و خود-ترمیمی مغزی، با برانگیختگی پیاپی مناطق کمتر فعال در مغز تغییرات سیناپسی پایداری در آن‌ها ایجاد می‌کند (۱۳). تحریک ساختارمند از طریق تجارب یادگیری و تمرین‌های هدفمند مغز با بالا بردن بهبود کارکرد رفتاری نوروها همراه است و بنابراین انتظار می‌رود که برنامه بازتوانی شناختی با هدف قرار دادن نواحی مغزی دچار آسیب در کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی که موجب ایجاد ضعف‌های شناختی و رفتاری در آن‌ها می‌شود، به بهبود علائم شناختی و رفتاری در آن‌ها منجر شود. با استناد به فرایندهای بالا-پایین^{۱۸} نیز می‌توان به تبیین تغییرات ایجاد شده در کودکان دارای این اختلال پرداخت. برنامه‌ریزی و حل مسئله یک توالی از گام‌های ضروری برای انجام رفتارهای هدفمند است و به توانایی طبقه‌بندی اهداف به اهداف فرعی و اجرای اعمال در یک توالی معین برای رسیدن به همه اهداف فرعی به‌صورت یک به

همچنین بهبود علائم نقص توجه و بیش‌فعالی/تکانشگری در کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی بود. این نتایج با یافته مطالعات هولمز^{۱۶} و همکاران، آقاجانی و همکاران، اسکویی و همکاران، تاجیک-پروین‌چی و همکاران، ساها و همکاران، ولوسو و همکاران مبنی بر تأثیر تمرینات رایانه‌ای در افزایش و بهبود کارکردهای شناختی، رفتاری و هیجانی اعم از حافظه کاری، بازداری رفتاری و شناختی، توجه و کاهش مشکلات رفتاری و هیجانی در گروه‌های مختلف کودکان و بزرگسالان دچار نقص شناختی مانند ناتوانی یادگیری، آسیب‌های شناختی و نقص توجه/بیش‌فعالی همسو است (۲۳-۲۱، ۴، ۸). هم‌راستا با نتایج این مطالعه، هولمز و همکاران در مطالعه تصویربرداری عصب‌شناختی خود نشان دادند که آموزش توانبخشی حافظه کاری تأثیر معنی‌داری بر فعالیت‌های عصبی مناطق مغزی مرتبط با حافظه کاری دارد و موجب بهبود عملکرد آن‌ها می‌شود (۲). آقاجانی و همکاران به بررسی تأثیر آموزش نرم‌افزار ان‌بک بر حافظه فعال دانش‌آموزان نارساخوان پرداختند و در نتایج خود نشان دادند که آموزش نرم‌افزار ان‌بک بر بهبود حافظه فعال و مؤلفه‌های آن در دانش‌آموزان نارساخوان موثر است (۴). در مطالعه ساها و همکاران نشان داده شد که ۳۶ جلسه ۳۵ دقیقه‌ای دو بار در هفته از نرم‌افزار توانبخشی شناختی کاپیتان لاگ در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی با بهبود سرعت پردازش اطلاعات، هماهنگی حرکتی، توجه پایدار و حافظه کاری بعد از انجام آموزش همراه است (۲۲). تمام نتایج این مطالعات همسو با نتایج مطالعه حاضر است. برخلاف نتایج مطالعه حاضر که گویای اثربخشی معنی‌دار مداخله توانبخشی شناختی در بهبود علائم رفتاری کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی بود، یافته مطالعه رابتمیلی^{۱۷} دال بر این بود که برنامه بازتوانی شناختی گرچه در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی در افزایش دامنه توجه و ظرفیت حافظه فعال موثر بوده است ولی اثربخشی معنی‌داری در بهبود نارسایی‌های رفتاری یعنی بیش‌فعالی و تکانشگری نداشته است که این با یافته مطالعه حاضر ناهمسو است (۲۴). در تبیین یافته‌های پژوهش می‌توان گفت که برنامه‌های بازتوانی شناختی، یکی از انواع آموزش‌های مغزی است که هدف آن افزایش مهارت‌های شناختی و ایجاد توانایی شناختی با انجام تمرین‌هایی است که می‌تواند موجب تغییرات قابل توجه در سطوح رفتاری، توجه، حافظه و کنش‌های اجرایی مغز شود. به‌طور خاص، این برنامه‌ها بر تمرین مغزی تأکید دارند و با درگیر ساختن مغز به‌صورت فعال آزمودنی را در جهت تنظیم شناختی، هیجانی و رفتاری و در مجموع خودتنظیمی

¹⁶ Holmes¹⁷ Robatmili¹⁸ Top-down processes

دارد که خود با بهبود توانایی کنترل و خودتنظیمی و عزت نفس همراه است (۴). در مجموع نتایج این مطالعه نشان داد که توانبخشی شناختی در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی با بهبود کارکردهای اجرایی و نشانگان نقص توجه و بیش‌فعالی همراه است. بنابراین روانشناسان و روان‌درمانگران می‌توانند در حوزه کار با کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی با به‌کارگیری آموزش توانبخشی شناختی از طریق برنامه آموزشی کاپیتان لاگ در جهت تقویت و بهبود کارکردهای اجرایی و نقص توجه و بیش‌فعالی در آن‌ها کمک کنند و از آن‌جا که علاقه و رغبت کودکان نسبت به بازی‌های رایانه‌ای همواره در حال افزایش است و همچنین ظاهر جذاب این بازی‌ها باعث می‌شود کودک با هیجان بیشتر و بدون خستگی به انجام این تمرینات بپردازد، به‌نظر می‌رسد این روش برای کودکان مناسب باشد. یکی از محدودیت‌های پژوهش حاضر، عدم انتخاب تصادفی آزمودنی‌ها بود که امکان کنترل تمام متغیرهای مزاحم احتمالی را فراهم نداشت. همچنین محدود بودن گروه نمونه به شهر شیراز از دیگر محدودیت‌های مطالعه حاضر است که در تعمیم نتایج باید محتاط بود. همچنین به‌دلیل محدودیت زمانی، اجرای دوره پیگیری جهت ارزیابی تداوم اثربخشی آموزش میسر نشد. بنابراین، پیشنهاد می‌گردد مطالعات بعدی با انتخاب تصادفی شرکت‌کنندگان و بر روی جمعیت وسیع‌تر و با اجرای دوره پیگیری صورت پذیرد.

یک اشاره دارد (۱۵، ۱۲). ایجاد یک هدف، تقسیم آن به اهداف فرعی کوچک‌تر و هماهنگ کردن تمام اهداف فرعی، در نظر گرفتن تمام گام‌های ضروری بر اساس برنامه و در نهایت نظارت و اصلاح و اجرای تمام گام‌ها به‌عنوان مهم‌ترین مراحل برنامه‌ریزی و حل مسئله می‌باشد (۱۶). بر اساس یافته‌های آزمایشی فرایندهای بالا- پایین نشان می‌دهند که مراکز مغزی بالاتر مثل قشر پیشانی و تالاموس در فرایند توجه، حل مسئله، برنامه‌ریزی، سازماندهی و تعیین این‌که چه اطلاعات حسی برای انتخاب پردازش انتخاب شود، نقش مهمی دارند و مدارهای عصبی موجود در قشر پیشانی در تبادل اطلاعات حسی مرتبط با این فرایندها مهم در نظر گرفته می‌شوند (۱۵، ۱۴). برای مثال وقتی انتظار تحریک وجود ندارد، جریان خون به نواحی کر تکس حسی اولیه کاهش می‌یابد و در واقع توجه و انتظار تحریک، جریان مغزی را در پاسخ به درونداد حسی افزایش می‌دهند. این فرایند خود موجب افزایش فعالیت سیناپسی می‌شود که اساس تغییرات شکل‌پذیری و ترمیم مغز را شکل می‌دهد و از طریق مدارهای عصبی لوب پیشانی به شیوه بالا- پایین تنظیم می‌شود. همچنین تمرین‌های بازتوانی شناختی با درجات مختلف سختی متناسب با توانایی کودک و با بازخورد مثبت به‌دنبال هر موفقیت ارایه می‌شود. این روند منظم و پاداش دهنده در برانگیختگی انگیزه کودک برای ادامه تکلیف تا تسلط یافتن بر آن نقش مهمی

منابع

1. Barkley RA, DuPaul GJ, McMurray MB. Comprehensive evaluation of attention deficit disorder with and without hyperactivity as defined by research criteria. *Journal of consulting and clinical psychology*. 1990; 58(6): 775-82.
2. Holmes J, Gathercole SE, Place M, Dunning DL, Hilton 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(6): 827-36.
3. Batzle CS, Weyandt LL, Janusis GM, DeVietti TL. Potential impact of ADHD with stimulant medication label on teacher expectations. *Journal of Attention Disorders*. 2010; 14(2): 157-66.
4. Aghajani N, Khanzadeh H, Kafi AA, Mossey S. The Effectiveness of Beck's Software Training on Improving Active Memory in Dyslexic Students. *Journal of Learning Disabilities*. 2015; 4(3): 173-88.
5. Weyers L, Zemp M, Alpers GW. Impaired Interparental Relationships in Families of Children With Attention-Deficit/ Hyperactivity Disorder (ADHD). *Zeitschrift für Psychologie*. 2019; 29(4): 112-19.
6. Yazdanbakhsh K, Aivazy S, Moradi A. The Effectiveness of Response Inhibition Cognitive Rehabilitation in Improving the Quality of Sleep and Behavioral Symptoms of Children with Attention-Deficit/ Hyperactivity Disorder. *Journal of Kermanshah University of Medical Sciences*. 2018; 22(2): 89-100.
7. Liu CY, Huang WL, Kao WC, Gau SS. Influence of disruptive behavior disorders on academic performance and school functions of youths with attention-deficit/ hyperactivity disorder. *Child Psychiatry & Human Development*. 2017; 48(6): 870-80.
8. Oskoei AS, Nejati V, Ajilchi B. The effectiveness of cognitive rehabilitation on improving the selective attention in patients with mild cognitive impairment. *Journal of Behavioral and Brain Science*. 2013; 24(2): 27-35.
9. Biederman J, DiSalvo M, Woodworth KY, Fried R, Uchida M, Biederman I, Spencer TJ, Surman C, Faraone SV. Toward operationalizing deficient emotional self-regulation in newly referred adults with ADHD: A receiver operator characteristic curve analysis. *European Psychiatry*. 2020; 63(1): 30-8.
10. Najarzadegan M, Nejati V, Amiri N. Effect of

cognitive rehabilitation of working memory in reducing behavioral symptoms (attention deficit and impulsivity) of children with attention deficit and hyperactivity disorder. *Neuropsychology*. 2015; 1(1): 45-52.

11. Silverstein MJ, Faraone SV, Leon TL, Biederman J, Spencer TJ, Adler LA. The relationship between executive function deficits and DSM-5-defined ADHD symptoms. *Journal of Attention Disorders*. 2020; 24(1): 41-51.

12. Ter-Stepanian M, Grizenko N, Cornish K, Talwar V, Mbekou V, Schmitz N, Joober R. Attention and executive function in children diagnosed with attention deficit hyperactivity disorder and comorbid disorders. *Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry*. 2017; 26(1): 21-31.

13. Dick AS, Garcia NL, Pruden SM, Thompson WK, Hawes SW, Sutherland MT, Riedel MC, Laird AR, Gonzalez R. No evidence for a bilingual executive function advantage in the ABCD study. *Nature Human Behaviour*. 2019; 3(7): 692-701.

14. Minder F, Zuberer A, Brandeis D, Drechsler R. Specific Effects of Individualized Cognitive Training in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD): The Role of Pre-Training Cognitive Impairment and Individual Training Performance. *Developmental Neuropsychology*. 2019; 22(6): 400-14.

15. Baum GL, Ciric R, Roalf DR, Betzel RF, Moore TM, Shinohara RT, Kahn AE, Vandekar SN, Rupert PE, Quarmley M, Cook PA. Modular segregation of structural brain networks supports the development of executive function in youth. *Current Biology*. 2017; 27(11): 1561-72.

16. Van Houdt CA, Aarnoudse-Moens CS, van Wassenhaer-Leemhuis AG, Laarman AR, Koopman-Esseboom C, van Kaam AH, Oosterlaan J. Effects of executive function training on attentional, behavioral and emotional functioning and self-perceived competence in very preterm children: a randomized controlled trial. *Frontiers in Psychology*. 2019; 10(3): 2100-09.

17. Bonvicini C, Faraone SV, Scassellati C. Attention-deficit hyperactivity disorder in adults: a systematic review and meta-analysis of genetic, pharmacogenetic and biochemical studies. *Molecular Psychiatry*. 2016; 21(7): 872-84.

18. Dosis S, Maric M, Prins PJ, Van der Oord S. Does executive function capacity moderate the outcome of executive function training in children with ADHD? *ADHD Attention Deficit and Hyperactivity Disorders*. 2019; 11(4): 445-60.

19. Plagborg-Møller M. Bayesian inference on structural impulse response functions. *Quantitative Economics*. 2019; 10(1): 145-84.

20. Quinn PD, Chang Z, Hur K, Gibbons RD, Lahey BB, Rickert ME, Sjölander A, Lichtenstein P, Larsson H, D'Onofrio BM. ADHD medication and substance-related problems. *American Journal of Psychiatry*. 2017; 174(9): 877-85.

21. Tajik-Parvinchi D, Wright L, Schachar R. Cognitive rehabilitation for attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD): promises and problems. *Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry*. 2014; 23(3): 207-14.

22. Saha P, Chakraborty P, Mukhopadhyay P, Bandhopadhyay D, Ghosh S. Computer based attention training for treating a child with attention deficit/hyperactivity disorder: An adjunct to pharmacotherapy-A case report. *J Pharm Res*. 2015; 9(11): 612-7.

23. Veloso A, Vicente SG, Filipe MG. Effectiveness of Cognitive Training for School-Aged Children and Adolescents With Attention Deficit/Hyperactivity Disorder: A Systematic Review. *Frontiers in Psychology*. 2020; 10(3): 2983-94.

24. Robotmili S. The effect of computer-assisted cognitive rehabilitation on working memory in children with ADHD. *International Journal of Psychology (IPA)*. 2019; 13(1): 183-205.

25. First MB. Structured clinical interview for the DSM (SCID). *The encyclopedia of clinical psychology*. 2014; 10(1): 1-6.

26. Swanson JM, Schuck S, Porter MM, Carlson C, Hartman CA, Sergeant JA, Clevenger W, Wasdell M, McCleary R, Lakes K, Wigal T. Categorical and dimensional definitions and evaluations of symptoms of ADHD: history of the SNAP and the SWAN rating scales. *The International Journal of Educational and Psychological Assessment*. 2012; 10(1): 51-8.

27. Lezak MD, Howieson DB, Loring DW, Fischer JS. *Neuropsychological assessment*. Oxford University Press, USA; 2004.

28. Álvarez LM, Yépez N, Jurado MM, Guerrero JB, Petra I. Stimulation of Cognitive Functions in University Students with Obsessive Compulsive Disorder Using Captain's Log Computerized Cognitive Training Program. *American Journal of Applied Psychology*. 2018; 7(1): 1-10.

29. Cortese S, Ferrin M, Brandeis D, Buitelaar J, Daley D, Dittmann RW, Holtmann M, Santosh P, Stevenson J, Stringaris A, Zuddas A. Cognitive training for attention-deficit/hyperactivity disorder: meta-analysis of clinical and neuropsychological outcomes from randomized controlled trials. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*. 2015; 54(3): 164-74.