

فصلنامه پژوهش‌های نوین روانشناختی

سال چهاردهم شماره ۵۶ زمستان ۱۳۹۸

## اثربخشی توانبخشی شناختی بر حافظه کاری و سرعت پردازش کودکان

### اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی

شیرین زینالی\*<sup>۱</sup>، شیرین میرزآزاده<sup>۲</sup>

۱- استادیار دانشگاه، گروه روانشناسی دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

۲- کارشناس ارشد روانشناسی بالینی، دانشگاه آزاد تبریز، تبریز، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۹/۱۹

تاریخ وصول: ۱۳۹۸/۰۴/۱۴

### چکیده

هدف از پژوهش حاضر تعیین اثربخشی توانبخشی شناختی بر حافظه کاری و سرعت پردازش بود. پژوهش حاضر از نوع مطالعات نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. از بین کودکان ۷-۱۲ ساله با تشخیص اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی بر اساس ملاک‌های DSM-5، ۳۰ کودک به‌صورت در دسترس از مراکز روان‌درمانی تبریز در سال ۱۳۹۷ انتخاب و به‌صورت تصادفی به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند. پرسشنامه اطلاعات جمعیت‌شناختی و آزمون‌های حافظه کاری و سرعت پردازش و کسلسر چهار (خرده‌آزمون‌های ظرفیت اعداد، توالی عدد-حروف، نمادیابی و رمزنویسی) ابزارهای این مطالعه بودند و بر اساس نتایج پیش‌آزمون گروه آزمایش در ۱۵ جلسه ۳۰ دقیقه‌ای توانبخشی شناختی شرکت نمودند. همچنین پس از اتمام مداخله کودکان مجدد مورد سنجش واقع شدند. داده‌های با استفاده از نرم‌افزار SPSS18، آزمون‌های تحلیل توصیفی و مانوا تحلیل شدند. نتایج تحلیل کواریانس نشان داد که نمره حافظه کاری (ظرفیت عدد) و سرعت پردازش (نمادیابی و رمزنویسی) گروه آزمایش در پس‌آزمون نسبت به گروه کنترل تفاوت معناداری دارد ( $p < 0.01$ )، ولی در آزمون توالی عدد-حروف بین دو گروه تفاوت معنادار مشاهده نشد. براساس یافته‌های این پژوهش، می‌توان گفت که توانبخشی شناختی بر سرعت پردازش و بخشی از علائم حافظه کاری کودکان با علائم نقص توجه/بیش‌فعالی تأثیر دارد.

**واژگان کلیدی:** توانبخشی شناختی؛ اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی؛ سرعت پردازش؛ حافظه کاری

## مقدمه

از جمله اختلالات شایع تحولی در کودکان نقص توجه/ بیش‌فعالی<sup>۱</sup> (ADHD) است (سایال، رساد، دالی، فورد و کوگیل، ۲۰۱۸). ویژگی اصلی اختلال کم توجهی/بیش‌فعالی الگوی مستمر بی‌توجهی و/یا بیش‌فعالی/تکانشگری است که با کارکرد و رشد فرد تداخل دارد (ایری، لنگلی، استرینگرز، لیبیلوف و تاپر، ۲۰۱۷). اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی از کودکی شروع می‌شود و ضرورت وجود چند علامت آن قبل از ۱۲ سالگی نشانگر آن است که تظاهرات بالینی دوران کودکی اهمیت زیادی دارند. تظاهرات اختلال باید در بیش از یک موقعیت و مکان وجود داشته و موجب افت کارکرد در فرد گردد (انجمن روانپزشکی آمریکا، ۲۰۱۳، ریگلر، مونار، کالنسکی و شورر، ۲۰۱۷).

توجه یکی از مهم‌ترین کارهای عالی ذهن است و به تنهایی یکی از جنبه‌های اصلی ساختار شناختی است که در ساختار هوش، حافظه و ادراک نیز نقش مهمی دارد. نقص در نگهداری توجه کودکان، فرصت پردازش، ذخیره کردن و فراخوانی اطلاعات را می‌گیرد (کسائیان، کیامنش و بهرامی، ۱۳۹۳). به نظر می‌رسد حفظ توجه در بازی و تکالیف برای کودکان با تشخیص نقص توجه/بیش‌فعالی غالباً دشوار است و این کودکان به سختی می‌توانند برای به پایان رساندن تکالیف، توجه خود را متمرکز کنند (ابیکاف و همکاران، ۲۰۰۹). ابعاد نقص عملکردهای اجرایی شامل نقص در برنامه‌ریزی، نقص در حافظه کاری، کلامی و فضایی می‌شود (گری، ۲۰۱۱). به‌نظر بارکلی<sup>۷</sup> (۱۹۹۷) نقص توجه در این کودکان ناشی از اشکال در تعامل بازداری و کارکردهای اجرایی<sup>۸</sup> است. این تعامل رفتار را به‌وسیله اطلاعات بازنمایی شده درونی (به‌ویژه تجسم ذهنی، قواعد و خودانگیزی) کنترل می‌کند و این آسیب به کارکردهای اجرایی مشکلات متعددی برای افراد مبتلا به اختلال نقص

1- Attention Deficit/Hyper Active Disorder

2- Sayal, Prasad, Daley, Ford, Coghill

3- Eyre, Langley, Stringaris, Leibenluft, Thapar

4- Rigler, Manor, Kalansky, Shorer

5- Abikoff, &amp; et al.

6- Gray

7- Barkly

8- Executive function

توجه / بیش‌فعالی به‌وجود می‌آورد (برینگر، آبوت و کوک<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷). برای مثال، آسیب کارکرد حافظه کاری<sup>۲</sup> موجب اختلال در سازمان‌دهی رفتار و درک زمان می‌شود (دنین و فیتزجرالد<sup>۳</sup>، ۲۰۱۲). حافظه کاری به‌عنوان بخش از سیستم عصبی، مجموعه‌ای از مهارت‌هایی است که به فرد کمک می‌کند اطلاعاتی را که برای حل یک مسئله یا تکمیل یک کار نیاز دارد به‌خاطر سپرده و به موقع آنها را یادآوری کند (اگلند، ایرلین و سانس<sup>۴</sup>، ۲۰۱۳). حافظه کاری به‌عنوان سیستم مغزی تعریف می‌شود که اطلاعات را به صورت موقت نگهداری و برای انجام فعالیت، آن‌ها را مدیریت کند. سیستم حافظه کاری دارای ظرفیت محدود بوده و وظیفه ذخیره موقت و پردازش در حین فعالیت‌های شناختی را بر عهده دارد (بدلی<sup>۵</sup>، ۲۰۰۷). حافظه کاری مانند یک میز کاری در ذهن است که اطلاعات برای پردازش یا مدیریت، بر روی آن قرار می‌گیرد و فرآیندهای پیچیده‌ای مانند درک مطلب، خواندن، درک ریاضی و محاسبات، رونویسی از مطلب خاص و جهت‌یابی توسط حافظه کاری مدیریت می‌شود (آلوی، بیبل و لوی<sup>۶</sup>، ۲۰۱۳).

هم‌چنین سرعت پردازش<sup>۷</sup> به‌عنوان یکی از مهارت‌های شناختی، شامل زمان واکنش ساده، زمان واکنش آزموندهی و سهولت عددی است. به عبارت دیگر سرعت پردازش به نحوه پردازش همزمان مطالب و تجزیه و تحلیل آن اشاره دارد (هانت<sup>۸</sup>، ۲۰۱۱، اشنايدر و مک‌گریو<sup>۹</sup>، ۲۰۱۲). سرعت پردازش احيانا چیزی است که هب<sup>۱۰</sup> (۱۹۴۹) آن را هوش الف (توانایی دستگاه عصبی) و ریموند کتل<sup>۱۱</sup> (۱۹۶۳) آن را هوش سیال (هوش غیرماتر از عوامل فرهنگی) نامیده است (براهنی، ۱۳۷۳). سرعت پردازش به توانایی حل مسائل جدید مستقل از آنچه که تاکنون فرا گرفته شده اطلاق می‌گردد. توانایی تحلیل مشکلات،

---

1- Berninger, Abbott & Cook  
 2- Working memory  
 3- Dineen, Fitzgerald  
 4- Egeland, Aarli, Saunes  
 5- Baddeley  
 6- Alloway, Bibile, & Lau  
 7- Processing speed  
 8- Hunt  
 9- Schneider & McGrew  
 10- Hebb  
 11- Raymond Cattell

شناسایی الگوها و ارتباط آنها با آنچه که در پس مشکلات وجود دارد، به این توانمندی مرتبط می‌شود (پترسون<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰). میزان سرعت پردازش از عوامل اصلی در امر آموزش و یادگیری است، بطوریکه بندورا تأکید می‌کند که مرحله ابتدایی هر یادگیری با توجه آغاز می‌شود و اگر توجه کافی نباشد، یادگیری فرد خدشه‌دار می‌گردد (هولمز، گترلول و دانین<sup>۲</sup>، ۲۰۰۹).

از دهه ۱۹۷۰ تحقیقات و پژوهش‌های مختلف نقص در خودتنظیمی و عملکردهای اجرایی شناختی را به‌عنوان هسته اصلی مشکلات افراد مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی مطرح ساخته‌اند (گلدشتاین و ناگلیری<sup>۳</sup>، ۲۰۰۸). یاسومورا، اوموری، فوکادا، تاکاهاشی و ایناگاکي<sup>۴</sup> (۲۰۱۹) در مطالعه خود نشان دادند که تحول قطعه پیشانی در این کودکان با تأخیر همراه است که منجر به ناکارآمدی عملکردهای اجرایی به‌عنوان مثال حافظه کاری، برنامه ریزی و سازماندهی می‌گردد. گوناگونی، تعدد، فراگیری و مزمن بودن مشکلات رفتاری مرتبط با نقص توجه / بیش‌فعالی، عرصه خدمات درمانی گوناگونی در موقعیت‌های درمانی متفاوت را توسط متخصصان بالینی ایجاد می‌کند. مؤثرترین درمان‌های موجود، نوعاً کوتاه مدت بوده و بر نشانه‌شناسی موضعی تأکید دارد (فابیانو<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۰۹).

یکی از درمان‌های کارآمد در کاهش مشکلات نقص توجه، بازتوانی شناختی<sup>۶</sup> است (گری<sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۱۲؛ گاتین و کارولا<sup>۸</sup>، ۲۰۱۲ و کسلر، کالایو و جو<sup>۹</sup>، ۲۰۱۱). که به مجموعه‌ای از مداخلات اطلاق می‌گردد که هدف بهبود توانایی فرد در انجام تکالیف شناختی از طریق بازیابی مهارت‌های از قبل یادگیری شده و آموزش راهبردهای جبرانی است (گری، ۲۰۱۱، هوزا و مورای - کلوز، آرنولد و هینشاو و هیتچمان<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۰). بازتوانی

1- Peterson

2- Holmes, Gathercole, Dunning

3- Goldstein, Naglieri

4- Yasumura, Mikimasa Omori, Ayako Fukuda, Junichi Takahashi &amp; Masumi Inagaki

5- Fabiano

6- cognitive rehabilitation

7- Gray

8- Gatian, Garolera

9- Kesler, Lacayo, &amp; Jo

10 - Hoza, Murray-Close, Arnold, Hinshaw &amp; Hetchman

شناختی که اصطلاحاً ترمیم‌شناختی نیز نامیده می‌شود روش درمانی است که هدف آن بهبود نقایص و عملکردهای شناختی بیمار از قبیل حافظه، عملکرد اجرایی، درک اجتماعی، تمرکز و گوش به زنگی<sup>۱</sup> (توجه) است (فلرز و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸). در رویکرد توانبخشی شناختی دو رویکرد عمده یعنی رویکرد جبران و رویکرد درمان شناختی وجود دارد. در رویکرد جبران، هدف آن است تا با ایجاد تغییراتی در محیط، عادات و روش انجام کارها و نیز راهکارهای اجرایی، محدودیت‌های فرد کنار گذاشته شود. رویکرد درمان شناختی تلاشی است برای بازگرداندن ظرفیت‌های شناختی از دست رفته که توسط تمرین‌ها و ارائه محرک هدفمند انجام می‌شود و هدف آن بهبود عملکرد فرد در اجرای فعالیت‌ها است (سیسرون، گلدین، گانسی، روزنهام و هارلی<sup>۳</sup>، ۲۰۱۹). در همین راستا پژوهش نجارزادگان، نجاتی و امیری (۱۳۹۴) نشان داد که این برنامه درمانی در بهبود حافظه کاری در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی موثر واقع شده است؛ ولی بر روی توجه تأثیر معناداری نداشته است. سازمان پزشکی هداسه<sup>۴</sup> (۲۰۱۱)، در مطالعه‌ای بر روی افراد بزرگسال مبتلا به نقص توجه / بیش‌فعالی دارای نقص در کارکردهای اجرایی دریافتند که تفاوت قابل توجهی بین گروه آزمایش و گروه کنترل بعد از سه آموزش وجود دارد و گروه آزمایش که آموزش دیده بودند در کارکردهای اجرایی (بازداری پاسخ و حافظه کاری) بهتر از گروه کنترل عمل کردند.

به‌طور کلی می‌توان گفت علیرغم نقص‌های شناختی که در افراد دچار نقص توجه/بیش‌فعال دیده می‌شود، ولی تحقیقات نشان دادند که مداخلات می‌توانند به بهبود زندگی آنها کمک کنند (سونگا-بارک، براندریس، هاتمن و کورتس<sup>۵</sup>، ۲۰۱۴؛ کورتس، فرین، فرندیس و باتلیر<sup>۶</sup>، ۲۰۱۵؛ راپورت، اوربان، کافلر و فریدمن<sup>۷</sup>، ۲۰۱۳؛ استینر، شلدریک، گوتف و پرین<sup>۸</sup>،

1- vigilance

2- Fliers, et al

3- Cicerone, Goldin, Ganci, Rosenbaum &amp; Harley

4- Hadassah Medical Organization

5- Sonuga-Barke, Daniel Brandeis, Martin Holtmann &amp; Samuele Cortese

6- Cortese, Ferrin, Brandeis &amp; Buitelaar

7- Rapport, Urban, Kofler &amp; Friedman

8- Steiner, Sheldrick, Gotthelf &amp; Perrin

۲۰۱۱ و استینر، فرناتل، رن، برنان<sup>۱</sup> و پرین، ۲۰۱۴). از طرفی مداخلات در زمینه کارکردهای شناختی در ابتدای راه است و نیاز به بررسی ساز و کار تأثیر انواع روش‌های درمانی بازتوانی شناختی مختلف نیاز به مطالعات متعدد دارد، چرا که در زمینه اثربخشی درمان‌های بازتوانی شناختی کامپیوتری تردیدی وجود ندارد، اما تشخیص اینکه چه متغیرهایی اثربخشی درمان‌های بازتوانی شناختی کامپیوتری را پیش‌بینی می‌کنند، نیازمند مطالعات بیشتری است. نکته دیگری که مورد مناقشه است ثبات و تعمیم پذیری این درمان‌هاست (نوکنی، طالع‌پسند و مایلی، ۱۳۸۸). بنابراین در مطالعه حاضر تلاش شده است قابلیت اثربخشی توانبخشی شناختی بر بهبود حافظه کاری و سرعت پردازش کودکان مبتلا اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی مورد سنجش قرار گیرد و به این سؤال پاسخ داده شود که آیا با توانبخشی در سطح عصب شناختی می‌توان مشکلاتی از قبیل حافظه کاری و سرعت پردازش را در سطح شناختی و رفتاری اصلاح کرد یا خیر و اینکه آیا بهبود فعالیت‌های شناختی مغز به سطح رفتاری تعمیم پیدا می‌کند یا خیر.

## روش

تحقیق حاضر از نوع نیمه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل بود، جامعه آماری پژوهش شامل کلیه کودکان با تشخیص نقص توجه/بیش‌فعالی مراجعه‌کننده به مراکز مشاوره و روان‌درمانی شهر تبریز بود. بدین صورت که از بین مراجعه‌کنندگان به مراکز روان‌درمانی و مشاوره شهر تبریز که توسط روانشناسان معتبر، تشخیص نقص توجه/بیش‌فعالی داده شده‌اند، پس از مصاحبه بالینی و اجرای پرسشنامه کانرز و تایید اختلال بیش‌فعالی، تعداد ۳۰ نفر به صورت در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی به دو گروه آزمایش و کنترل جای‌دهی شدند. ملاک‌های ورود شامل وجود اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی، دامنه سنی ۷ تا ۱۲ سال، عدم وجود سایر اختلالات همایند از طریق مصاحبه و پرسشنامه کانرز، عدم شرکت در مداخلات توانبخشی شناختی، و رضایت کودک و والدین برای شرکت در مطالعه بود. ملاک‌های خروج غیبت بیش از دو جلسه، بی‌قراری شدید کودک و عدم توجه به نکات آموزشی برنامه توانبخشی بود. از همه کودکان شرکت‌کننده در مطالعه

1- Frenette, Rene, Brennan

در بخش پیش‌آزمون، دو آزمون حافظه کاری و سرعت پردازش در تست وکسلر چهار (خرده آزمون‌های ظرفیت عدد<sup>۱</sup>، توالی عدد-حروف<sup>۲</sup>، نمادیابی<sup>۳</sup> و رمز نویسی<sup>۴</sup>) گرفته شده و یک دوره توانبخشی شناختی برای گروه‌های آزمایش اجرا می‌گردد و در آخر نیز پس از آزمون تست وکسلر چهار گرفته شد. بعد از تعیین نمونه پژوهشی به دلیل رعایت اخلاق پژوهشی ابتدا از والدین کودکان گروه آزمایش فرم رضایت و تعهد جهت شرکت فرزندانشان در کلاس آموزشی گرفته شد. بعد از اجرای پیش‌آزمون، در مرحله بعد با استفاده از برنامه توانبخشی شناختی روی کودکان مبتلا به نقص توجه/ بیش‌فعالی آموزش داده شد. ولی گروه کنترل هیچ متغییر مستقلی دریافت نکرد. بعد از گذشت یک هفته از آخرین جلسه آموزشی دوباره از دو گروه آزمایشی و کنترل پس‌آزمون به عمل آمد. جلسات توانبخشی شناختی شامل ۱۵ جلسه به صورت هر هفته ۲ جلسه ۳۰ دقیقه‌ای به صورت گروهی اجرا شد. روند جلسات بدین گونه بود که در تبلت هر کودک برنامه آموزشی جلسه مربوط نصب شده و با آموزش درمانگر، کودکان تکالیف را اجرا می‌کردند. همچنین بعد از هر جلسه یک تمرین یک ساعته جهت اجرا در خانه به کودکان داده می‌شد. لازم به ذکر است جلسات توانبخشی شناختی توسط کارشناس ارشد روانشناسی در مرکز مشاوره اجرا می‌شد. برای علاقه‌مندسازی کودکان به شرکت در برنامه نیز با کسب اطلاعات از والدین درباره علاقه‌مندی کودک، برچسب‌ها و جوایز مورد علاقه هر یک از آنها آماده می‌شد. بعد از اتمام هر جلسه موفقیت‌آمیز یک عدد برچسب به کودک داده می‌شد و طبق توافق با او زمانی که تعداد برچسب‌ها به پنج عدد می‌رسید جایزه به آنها تعلق می‌گرفت. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش آماری تحلیل کوواریانس استفاده شد.

---

1- digit span  
 2- Letter – Number sequencing, and coding  
 3- Symbol Search  
 4- coding

## ابزارهای تحقیق

آزمون وکسلر چهار<sup>۱</sup> - آزمون‌های حافظه کاری (توالی عدد-حروف و ظرفیت عدد) و سرعت پردازش (رمز گردانی و نمادیابی): آزمون سرعت پردازش: شاخصی از سرعت و دقت در تشخیص و تمایز محرک‌های دیداری ساده می‌باشد. این شاخص رابطه معناداری با توانایی کلی شناختی دارد و مستلزم هماهنگی دیداری و حرکتی است و از دو آزمون تشکیل یافته است و نمره کل این آزمون از جمع دو آزمون توالی عدد-حروف و ظرفیت عدد به دست می‌آید. حداقل نمره تراز آزمودنی در این آزمون ۱ و حداکثر نمره کسب شده ۳۸ است.

آزمون حافظه کاری: نشان‌دهنده حافظه کوتاه مدت است که مستلزم توجه، تمرکز، کنترل ذهنی و استدلال می‌باشد و جز اساسی فرایندهای شناختی برای یادگیری و پیشرفت تحصیلی است و شامل دو آزمون می‌باشد و از دو آزمون تشکیل یافته است و نمره کل این آزمون از جمع دو آزمون نمادیابی و رمز گردانی بدست می‌آید. حداقل نمره تراز آزمودنی در این آزمون ۱ و حداکثر نمره کسب شده ۳۸ است (گراث - مارنات<sup>۲</sup>، ۲۰۰۹).

وکسلر<sup>۳</sup> (۲۰۰۳) برای بررسی ضریب اعتبار زیر مقیاس‌ها و بهره‌های هوشی از روش دو نیمه سازی و در مورد زیرمقیاس‌های رمزنویسی، نماد یابی به دلیل اینکه آزمون سرعت هستند، از روش بازآزمایی استفاده کرده است. ضریب اعتبار بهره هوشی کل برابر با ۰/۹۷ گزارش شده است. ضریب اعتبار آزمون سرعت پردازش ۰/۸۸. و آزمون حافظه کاری ۰/۸۲ گزارش شده است. در مطالعه عابدی (۱۳۹۴) اعتبار و روایی این آزمون را در جمعیت کودکان ایرانی مناسب گزارش نموده است.

برنامه آموزش رایانه‌ای حافظه کاری: این برنامه توسط موسسه تحقیقات علوم رفتاری- شناختی سینا ساخته شده است. این نرم‌افزار، مشابه نسخه انگلیسی آن (که توسط شرکت کاگمد ارائه شده) با استفاده از رویکرد بدلی در تبیین حافظه کاری و مؤلفه‌های آن ساخته شده است و در قالب یک بازی رایانه‌ای تمرینات متنوعی جهت بهبود حافظه کاری ارائه

1- Wisc-4

2- Gross-Marnat

3- Wechsler



می‌گردد که شامل تکالیفی مرتبط با حافظه کاری به شکل تمرین‌های معکوس و رو به جلو در مؤلفه‌های شنیداری و دیداری و تثبیت (دیداری و شنیداری) می‌باشد و با درجات دشواری ۹-۱ تنظیم شده است. که با موارد آسان آغاز شده و طی جلسات انجام آن، با پیشرفت کودک دشوارتر می‌گردد. همچنین در حین آموزش راهبردهای بهبود حافظه را فراگرفته و با دریافت بازخورد از سوی درمانگر و پاداش‌های صوتی و تصویری به وسیله برنامه نرم‌افزار به ادامه تکلیف ترغیب می‌گردد. برنامه آموزشی رایانه‌یاری چون محرک‌های دیداری و شنیداری را ارائه می‌دهد، جذابیت زیادی را برای دانش‌آموز فراهم می‌کند. برای مثال در تکالیف شنیداری، حروف و اعداد را بدون نظم خاصی به دانش‌آموز می‌گوید و از او می‌خواهد که آن‌ها را با ترتیبی که شنیده علامت بزند. این برنامه در طی ۱۵ جلسه ۳۰ دقیقه‌ای بر روی کودکان قابل اجرا است (حکیمی راد، افروز، به‌پژوه، غباری بناب و ارجمندینا، ۱۳۹۲). اجرای برنامه بدین صورت است که در هر مرحله اشکال، اعداد یا حروفی در صفحه مونی‌تور ظاهر یا به صورت صوتی پخش می‌شود و آزمودنی باید جواب درست را باید انتخاب کند. آموزش‌ها به دو شکل روبه 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، ولی 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 (جدول ۱). 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 است. مشهدی (۱۳۸۸) و حیدری (۱۳۹۰) در پژوهش‌های خود از این نرم‌افزار استفاده کرده و اثر بخشی آن را گزارش کرده‌اند. محققان در پژوهش‌ها متعددی که بر روی گروه‌های مختلف آزمودنی از جمله افراد با اختلال کاستی بیش‌فعالی صورت گرفته، اثر بخشی برنامه را تأیید کرده‌اند (کلینبرگ، ۲۰۰۸؛ کلینبرگ و همکاران، ۲۰۰۵).

## جدول (۱) سیر جلسات آموزشی با نرم افزار حافظه کاری

تمرینات	سیر جلسات
آشنایی با نحوه کار، نصب نرم افزار و تمرین مقدماتی کودکان جهت آشنایی	جلسه اول
ارائه محرک دیداری-فضایی: یکسری تصاویر شامل عدد و حروف در صفحه نمایش ارائه می‌گردد، شرکت کنندگان باید روی تصویر هدف کلیک کنند.	جلسه دوم تا ششم
ظرفیت ارقام مستقیم و معکوس: یکسری اعداد در صفحه نمایش ارائه می‌گردد و کودکان باید به صورت مستقیم و معکوس ارقام را ثبت کنند	جلسه هفتم تا نهم
تکلیف فراخوانی حروف: حروف با صدای بلند ارائه می‌شود، شرکت کنندگان باید نوع حرف و ترتیب آن را تشخیص دهد.	جلسه نهم تا دوازدهم
تکلیف زمان واکنش: یکسری تصاویر به کودکان ارائه می‌گردد و در آنها خواسته می‌شود تا تصاویر هدف را انتخاب کنند.	جلسه سیزده تا پانزده

## یافته‌ها

یافته‌ها در بخش توصیفی نشان داد میانگین سنی افراد گروه آزمایش ۹/۴ و گروه کنترل ۸/۹ بود. توزیع جنسیتی به صورت (۱۰ پسر و ۵ دختر) در گروه آزمایش و کنترل بود. میانگین مدت زمان مصرف داروی ریتالین در گروه آزمایش و کنترل به ترتیب ۳ و ۲/۵ سال بود. در ادامه میانگین و انحراف استاندارد گروه‌های مطالعه در متغیرهای حافظه کاری و سرعت پردازش ارائه شده است.

## جدول (۲) شاخص‌های توصیفی متغیرها در حافظه کاری

متغیرها	گروه آزمایش		گروه کنترل	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
پیش‌آزمون	۱۰/۲	۱/۴	۱۰/۲	۱/۲
توالی عدد-حروف	۹/۷	۱/۷	۱۰/۹	۱/۹
حافظه کاری	۱۹/۹	۲/۶	۲۱/۱	۲/۵
پس‌آزمون	۱۱/۹	۱/۳	۱۰/۴	۱/۵
توالی عدد-حروف	۱۱/۷	۲/۱	۱۱/۲	۱/۴
حافظه کاری	۲۳/۶	۲/۳	۲۱/۶	۲

جدول (۳) شاخص‌های توصیفی متغیرها در سرعت پردازش

متغیرها	گروه آزمایش		گروه کنترل	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
پیش‌آزمون	۹/۹	۱/۵	۹/۹	۱/۵
نمادیابی	۹/۲	۱/۹	۹/۶	۲/۱
رمز گردانی	۱۹/۱	۱/۵	۱۹/۶	۱/۴
سرعت پردازش	۱۱/۸	۱/۹	۹/۶	۱/۷
پس‌آزمون	۱۱/۸	۱/۴	۱۰	۱/۷
نمادیابی	۲۳/۶	۲/۳	۱۹/۶	۲/۳
رمز گردانی				
سرعت پردازش				

بر اساس اطلاعات ارائه شده در جدول ۱ و ۲ میانگین نمرات حافظه کاری (ظرفیت حافظه و توالی عدد-حروف) و سرعت پردازش (نمادیابی و رمز گردانی) در گروه آزمایش پس از توانبخشی شناختی نسبت به گروه کنترل افزایش یافته است. در ادامه نتایج تحلیل کوواریانس معناداری این تفاوت‌ها را بررسی می‌کند. لازم به ذکر است عدم معناداری آزمون لون حاکی از همسانی واریانس‌ها است ( $F=0.4, P>0.05$ ). برای بررسی نرمال بودن توزیع نمرات متغیرها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شد که نتایج حاکی از نرمال بودن توزیع داده‌ها است. همچنین میزان آزمون ویلکس لامبدا نشان می‌دهد مستقل توانبخشی شناختی در مدل درمانی تغییر معنادار ایجاد کرده است ( $F=17/85$  و  $p<0.001$ ).

جدول (۴) نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای مقایسه حافظه کاری و سرعت پردازش

منبع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	F	سطح معنی‌داری	مجذور اتا	قدرت مشاهده شده
ظرفیت عدد	۱۱/۷	۱	۹/۳	۰/۰۰۱	۰/۲	۰/۸
توالی عدد-حروف	۵/۵	۱	۱/۵	۰/۲	۰/۰۶	۰/۲
حافظه کاری	۳۳/۲۸	۱	۷/۶	۰/۰۱	۰/۲	۰/۷
نمادیابی	۴۲/۸	۱	۱۷/۹	۰/۰۰۱	۰/۶	۱
رمز گردانی	۱۹/۱	۱	۱۰/۲	۰/۰۰۱	۰/۴	۰/۹
سرعت پردازش	۱۱۹/۳	۱	۳۵/۸	۰/۰۰۱	۰/۳	۰/۸

همان‌گونه که در جدول (۴) مشاهده می‌شود، نتایج آزمون F برای ظرفیت عدد و حافظه کاری به ترتیب ( $F=9/35$ ,  $P<0/001$ ) و ( $F=7/6$ ,  $P<0/05$ ) حاکی از تأثیر معنادار توانبخشی شناختی بر گروه آزمایش است و میزان F برای آزمون توالی عدد حروف ( $F=1/5$ ,  $P>0/05$ ) حاکی از عدم تأثیر معنادار این روش توانبخشی بر توانایی توالی عدد حروف است. با توجه به تفاوت میانگین‌ها، توانبخشی شناختی منجر به بهبود بخشی از توانمندی حافظه کاری کودکان نقص توجه/بیش فعال با میزان ۲/۳ شده است. بر اساس نتایج این جدول، آزمون F برای نمادیابی، رمز گذاری و سرعت پردازش به ترتیب ( $F=17/9$ ,  $P<0/001$ )، ( $F=10/2$ ,  $P<0/001$ ) و ( $F=35/8$ ,  $P<0/001$ ) حاکی از تأثیر معنادار توانبخشی شناختی بر گروه آزمایش است و با توجه به تفاوت میانگین‌ها، توانبخشی شناختی منجر به بهبود سرعت پردازش کودکان نقص توجه/بیش فعال با میزان ۳/۳ شده است.

### بحث و نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر از یافته اول نشان می‌دهد که درمان توانبخشی شناختی بر حافظه کاری کودکان نقص توجه/بیش فعال تأثیر مثبت معنی‌داری دارد و این تأثیر بر روی ظرفیت عدد معنادار است.

نتیجه به‌دست آمده با پژوهش‌های هولمز و همکاران (۲۰۰۹)، اعظمی، مقدس و سهرابی<sup>۱</sup> (۲۰۱۲)، نجاتی، پوراعتماد و بهرامی<sup>۲</sup> (۲۰۱۳)، نریمانی و سلیمانی (۱۳۹۲) همسو است. میلتن<sup>۳</sup> (۲۰۱۰) در پژوهش خود اثر قابل توجه برنامه رایانه‌ای آموزش حافظه کاری را بر روی توجه نشان دادند.

با توجه به اینکه کارکردهای اجرایی در کودکان دارای اختلال نقص توجه/بیش فعال آسیب می‌بیند، توانبخشی شناختی از طریق روش‌های عملی مطلوب، عملکردها و نقایص کارکردهای اجرایی از جمله حافظه کاری را بهبود می‌بخشد (فلرز و همکاران، ۲۰۰۸). این کار که با استفاده از رویکرد بدلی<sup>۴</sup> در تبیین حافظه کاری و مؤلفه‌های آن است؛ در قالب یک

1- Azami, Moghadas, & Sohrabi  
2- Nejati, Pouretamad, & Bahrami  
3- Milton  
4- Badly

یک بازی رایانه‌ای تمرینات متنوعی جهت بهبود حافظه کاری ارائه می‌کند که شامل تکالیفی مرتبط با حافظه کاری به شکل تمرین‌های معکوس و رو به جلو در مؤلفه‌های شنیداری، دیداری و تثبیت (دیداری و شنیداری) است و از این طریق موجب بهبودی حافظه کاری در مبتلایان بر اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی می‌شود (حکیمی راد و همکاران، ۱۳۹۲).

در تبیین دیگر می‌توان عنوان نمود، حافظه کاری سیستمی است که عملکردها و حافظه را هماهنگ می‌کند (کورتس و همکاران، ۲۰۱۵). در کودکان مبتلا به نقص توجه/ بیش‌فعالی این دو کارکرد دچار اختلال می‌شود؛ چرا که نحوه واکنش‌ها اغلب تکانشی است و کودک عموماً به موضوعات توجه نمی‌کند تا اطلاعات وارد حافظه کوتاه‌مدت و در نهایت حافظه بلندمدت شود (سیسرون و همکاران، ۲۰۱۹). برای بهبودی این کودکان روشی درمانی مؤثر است که کارکردهای شناختی (از جمله حافظه کاری) او را تقویت کند که در این میان یکی از روش‌هایی که اصل آن بر پایه اصلاح و تقویت کارکردهای شناختی است روش درمانی توانبخشی شناختی است (رایپورت و همکاران، ۲۰۱۳). برای همین این روش درمانی می‌تواند حافظه کاری کودکان مبتلا به نقص توجه/ بیش‌فعالی را بهبود بخشد. همچنین نتایج این مطالعه نشان داد توانبخشی شناختی بر توالی عدد و حروف تأثیر معناداری ندارد. آزمون توالی عدد-حروف یکی از دشوارترین آزمونهای وکسلر چهار است که دقیقاً حافظه کاری را به چالش می‌کشد و نیازمند میزان بالایی از تمرکز است (عابدی و همکاران، ۱۳۹۴). عدم تأثیر معنادار توانبخشی شناختی احتمالاً حاکی از این است که این روش یک درمان تکمیلی است و به‌عنوان درمان کمکی در کنار سایر درمان‌ها پیشنهاد می‌گردد.

نتیجه به‌دست آمده از یافته دوم نشان داد که درمان توانبخشی شناختی بر سرعت پردازش کودکان نقص توجه/بیش‌فعال تأثیر مثبت معنی‌داری دارد. نتیجه به دست آمده با پژوهش‌های السن، وستربگ و کلینبرگ<sup>۱</sup> (۲۰۰۴)، نجاتی و همکاران (۲۰۱۳)، کسلر و همکاران (۲۰۱۱) همسو است. کسلر و همکاران (۲۰۱۱) پژوهشی را با عنوان بررسی مقدماتی برنامه بازتوانی شناختی آنلاین برای مهارت‌های کارکردهای اجرایی در بچه‌هایی که سرطان مرتبط با آسیب مغزی داشتند انجام دادند. نتایج پژوهش نشان داد که برنامه

1- Olesen, Westerberg, Klingberg

بازتوانی شناختی رایانه‌ای به‌طور قابل توجهی سرعت پردازش، نمرات حافظه اخباری کلامی و بینایی را افزایش داده و همچنین بر روی افزایش کارکرد کرتکس پیش-پیشانی نقش قابل توجهی داشته است. پنی، ووگت، استوکلین، گشوند، اوپیوس و کابایرس<sup>۱</sup> (۲۰۱۳) نیز اثربخشی برنامه توانبخشی حافظه کاری را بر سرعت پردازش و قدرت کنترل توجه مطلوب ارزیابی کردند.

پردازش یکی از مهم‌ترین کارهای عالی ذهن است و به تنهایی یکی از جنبه‌های اصلی ساختار شناختی است که در ساختار هوش، حافظه و ادراک نیز نقش مهمی دارد (یانیز-تلز<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۲). اختلال در فرایند پردازش اطلاعات نوعی اختلال شناختی محسوب می‌شود که از طریق توانبخشی شناختی این اختلال ضمن بهبودی، تقویت می‌شود (هوزا و همکاران، ۲۰۱۰). پردازش اطلاعات یکی از فرایندهای عالی شناختی محسوب می‌شود که وابسته به توجه و تمرکز است (هربرت و اسفرام<sup>۳</sup>، ۲۰۱۷). کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی عموماً به‌دلیل اینکه بی‌قرار هستند و پر واکنش هستند توانایی توجه و تمرکز را ندارند (انجمن روانپزشکی آمریکا، ۲۰۱۳). بدین دلیل چون رفتارها و واکنش‌ها پر تعداد است مغز با تعداد زیادی اطلاعات بی‌ربط و نامناسب روبرو می‌شود که فقط می‌تواند تعدادی از آن‌ها را پردازش کند. بنابراین این افراد در پردازش اطلاعات نیز دچار مشکل می‌شوند (کو، تسای، ونگ، سو و ونگ<sup>۴</sup>، ۲۰۱۹). روش توانبخشی شناختی بتدریج به مغز آموزش می‌دهد فقط بر محرک هدف تمرکز نماید و محرک‌های جانبی را نادیده بگیرد، این توانمندی بتدریج بر افزایش سرعت پردازش اطلاعات هدف، تأثیر معنادار می‌گذارد (مشهدی، ۱۳۸۸). در فرایند درمان توانبخشی در جلسات مشاهده می‌شد وقتی کودکان بابت توجه به یک محرک هدف امتیاز بالایی کسب می‌کنند و در نهایت پاداش بیرونی نیز دریافت می‌کنند، باعث تقویت این رفتار و فرایند شناختی شده و والدین نیز گزارش می‌کنند در تکالیف آموزشی معمولاً کودکان سعی می‌کنند به یک محرک هدف توجه کنند و با نادیده گرفتن الگوهای نامرتب سرعت پردازش افزایش می‌یافت. مطالعه حاضر با برخی محدودیت‌ها

1- Penner, Vogt, Stöcklin, Gschwind, Opwis & Calabrese

2- Yanez-Tellz

3- Herbert, Esparham,

4- Ku, Tsai, Wang, Su, Wang

مواجهه بود. اجرای همزمان توانبخشی بر روی ۱۵ کودک برخی مواقع کنترل جلسه را دشوار می‌نمود و کودکان سن پایین دچار خستگی و بی‌قراری می‌شدند. در مطالعات آینده پیشنهاد می‌گردد درمان‌های توانبخشی به صورت انفرادی و در جلسات طولانی انجام شود تا سازو کار تأثیر هر برنامه بر توانمندی‌های شناختی متعدد دقیقاً بررسی گردد. همچنین جلسات پیگیری برای بررسی میزان ماندگاری درمان توصیه می‌گردد.

## منابع

- براهنی، محمدنقی (۱۳۷۳). هوش عمومی یا سرعت پردازش. *مجله اندیشه و رفتار*. ۱(۲)، ۱۰-۲۱.
- حیدری فارسانی، کامران (۱۳۹۰). تأثیر آموزش مبتنی بر نرم‌افزار حافظه کاری بر میزان بیش‌فعالی کودکان ۷-۱۲ سال. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.
- حکیمی راد، الهام؛ افروز، غلامعلی؛ به‌پژوه، احمد؛ غباری بناب، باقر و علی‌اکبر ارجمندیا (۱۳۹۲). اثربخشی برنامه‌های آموزش بازداری پاسخ و حافظه فعال بر بهبود مهارت‌های اجتماعی کودکان با اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی، *مجله مطالعات روان‌شناختی دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه الزهراء*، ۹(۴)، ۵۷-۶۵.
- نوکنی، مصطفی؛ طالع‌پسند سیاووش و میترا مایلی (۱۳۸۸). بازتوانی شناختی کامپیوتری در اختلال بیش‌فعالی/نقص توجه: مطالعه مروری. *سمپوزیوم نوروپسیکولوژی ایران*. جهاد دانشگاهی، واحد تربیت معلم
- عابدی، محمدرضا؛ صادقی، احمد. و محمد ربیعی (۱۳۹۴). هنجاریابی آموزن و کسلر کودکان (نسخه چهارم) در استان چهارمحال و بختیاری. *فصلنامه دست‌آوردهای روانشناختی*. ۲(۳)، ۱۳۸-۱۵۸
- مشهدی، علی (۱۳۸۸). بررسی کنش‌های اجرایی و تأثیر شیوه‌های درمانگری (دارو درمانگری، آموزش کنش‌های اجرایی و ترکیب این دو مداخله) در افزایش کنش‌های اجرایی و کاهش نشانه‌های بالینی کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه - فزون کنش. رساله دکتری، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس.
- نجاززادگان، مریم؛ نجاتی، وحید و نسرین امیری (۱۳۹۴). اثر توانبخشی شناختی حافظه کاری بر بهبود نشانگان رفتاری کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی، *فصلنامه عصب روانشناسی*. ۱(۱)، ۴۵-۵۲.
- نریمانی، محمد و اسماعیل سلیمانی (۱۳۹۲). اثربخشی شناختی بر کارکردهای اجرایی (حافظه کاری و توجه). *نشریه ناتوانی‌های یادگیری*، ۲(۳)، ۹۱-۱۱۵.
- Abikoff, H., Nissley-Tsiopinis, J., Gallagher, R., Zambenedetti, M., Seyffert, M., Boorady, R., McCarthy, J. (2009). Effects of MPH-OROS on the organizational, time management, and planning behaviors of children with ADHD. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*. 48 (2), 166-175.



- Alloway, T. P., Bibile, V., & Lau, G. (2013). Computerized working memory training: Can it lead to gains in cognitive skills in students? *Journal of Computers in Human Behavior*, 29 (3), 632-638.
- American Psychiatric Association. (2013) *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. 5th ed. Washington DC: USA; 2012-2013
- Azami, S., Moghadas, A., Sohrabi, F. (2013). The Effect of Computer- Assisted Cognitive Remediation (CACR) and Psycho Stimulant Drugs on Clinical Symptoms of Children with Attention Deficit/ Hyperactivity Disorder (ADHD). *Paper presented at the 6th International Congress on Child and Adolescent Psychiatry*
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Journal of Psychological Bulletin*, 121, 65-94.
- Baddeley, A. D. (2007). *Working Memory, Thought, and Action*. Oxford: Oxford University Press.
- Berninger, V., Abbott, R., Cook, R. C. (2017). Relationships of Attention and Executive Functions to Oral Language, Reading, and Writing Skills and Systems in Middle Childhood and Early Adolescence. *Journal of Learning Disabilities*, 4, 121-134.
- Cicerone, K. D., Goldin, Y., Ganci, K., Rosenbaum, A., Harley, J. P. (2015). Evidence-Based Cognitive Rehabilitation: Systematic Review of the Literature From 2009 Through 2014. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 100 (8), 1515-1533
- Cortese, S., Ferrin, M., Brandeis, D., Buitelaar, J. (2015). *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*. 54 (3), 164-174
- Dineen, P., Fitzgerald, M. (2010). Executive function in routine childhood ADHD assessment. *Journal of European Psychiatry*. 25(1), 402
- Eyre, O., Langley, K., Stringaris, A., Leibenluft, K., Thapar, A. (2017). Irritability in ADHD: Associations with depression liability. *Journal of Affective Disorders*. 215, 281-287

- 
- Egeland, J., Aarlien, A.K., Saunes, B. K. (2013). Few effects of far transfer of working memory training in ADHD: a randomized controlled trial. *PLoS One Journal*. 8(10), 756-760
- Fabiano, G. A., Pelham, W.E., Gangy, E.M., Burrows- MacLean, L., Coles, E. K., Chaco, A., et al. (2009). The Single and combined effects of multiple intensities of behavior modification and methylphenidate for children with attention deficit hyperactivity disorder in a classroom setting, *School Psychology Review*, 36, 195-216.
- Fliers, E., Rommelse, N., Vermeulen, SH., Altink, M., Buschgens, C.J., Faraone, S.V., Sergeant, J.A., Franke, B., Buitelaar, J.K.. (2008) Motor coordination problems in children and adolescents with ADHD rated by parents and teachers: effects of age and gender. *Journal Neural Transmission*. 115(2), 211-20.
- Gray, S., Chaban, P., Martinussen, R., Goldberg, R., Gotlieb, H. Kronitz, R., Tannock, R. (2012). Effects of a computerized working memory training program on working memory, attention, and academics in adolescents with severe LD and comorbid ADHD: a randomized controlled trial. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 53(12), 1277-1284.
- Gray, S.A. (2011). *Evaluation of a Working Memory Training Program in Adolescents with Severe Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Learning Disabilities*. MA thesis, Department of Human Development and Applied Psychology Ontario Institute for Studies in Education University of Toronto.
- Goldstein, S., Naglieri, J. A. (2008). The school neuropsychology of ADHD: Theory, assessment, and intervention. *Journal of Psychology in School*. 45 (9), 859-874
- Groth-marnat, G. (2009). *The Handbook of Psychological Assessment*. Guilford Publications
- Hadassah Medical Organization. (2011). The Efficacy of Computerized Cognitive Training in Adults With ADHD: Change in ADHD Symptoms, Executive Functions and Quality of Life Following Three Months of Training, *NCT00843141 History of Changes*, 15(3), 400- 430.
- Hunt, E. B. (2011). *Where are we? Where are we going? Reflections on the current and future state of research on intelligence*. In R. J. Sternberg & S. Barry Kaufman, Eds., *The Cambridge Handbook of Intelligence*. Cambridge University Press, pp. 863-885

- 
- Herbert, A., Esparham, A. (2017). Mind–Body Therapy for Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Journal of Children*, 4, 31-36.
- Holmes, J., Gathercole, S.E., Dunning, D. L. (2009). Adaptive training leads to sustained enhancement of poor working memory in children. *Journal of Developmental Science*. (4), 9-15.
- Hoza, B., Murray-Close, D., Arnold, L. E., Hinshaw, S. P., Hetchman, L. (2010). Time-dependent changes in positive illusory self-perceptions of children with ADHD: A developmental psychopathology perspective. *Journal of Developmental Psychopathology*. 22(2), 375-390
- Kesler, S. R., Lacayo, N. J. & Jo, B. (2011). A pilot study of an online cognitive rehabilitation program for executive function skills in children with cancer-related brain injury, Department of Psychiatry and Behavioral Sciences. *Journal of Brain Injury*. 25(1),101-12
- Ku, K., Tsai, T., Wang, P., Su, P., Wang, S. (2019) Prenatal and childhood phthalate exposure and attention deficit hyperactivity disorder traits in child temperament: A 12-year follow-up birth cohort study. *Journal of Science of The Total Environment*, In press, journal pre-proof, Available online 29 August 2019
- Milton. H.(2010). Effects of A Computerized Working Memory Training Program On Attention, Working Memory, And Academics, In Adolescents with Severe ADHD/LD, *Psychology Journal*, 1(14), 120 – 122.
- Nejati, V., Pouretamad, H. R., Bahrami, H. (2013). Attention training in rehabilitation of children with developmental stuttering. *Journal of Neurorehabilitation*, 32(2), 297- 303.
- Olesen, P.J, Westerberg, H., Klingberg, T. (2004). Increased prefrontal and parietal activity after training of working memory. *Journal of Nature Neuroscience*. (7): 75-79.
- Peterson, R. (2010). Minimal Cognitive infection in old people. *Journal of Mental Health*.12 (2), 312-330
- Penner, I. K., Vogt, A., Stöcklin, M., Gschwind, L., Opwis, K. & Calabrese, P. (2012). Computerised working memory training in healthy adults: A comparison of two different training schedules. *Neuropsychological rehabilitation*, 22(5), 716-733.

- Rigler, T., Manor, I., Kalansky, A., Shorer, Z., Noyman, I., Sadaka, Y. (2016). New DSM-5 criteria for ADHD - Does it matter. *Journal of Comprehensive Psychiatry*. 68, 56-59
- Rapport, M.D., Orban, S.A., Kofler, M.J., Friedman, L.M. (2013). Do programs designed to train working memory, other executive functions, and attention benefit children with ADHD? A meta-analytic review of cognitive, academic, and behavioral outcomes. *Journal of Clinical Psychology Review*. 33, 1237-1252
- Schneider, J. & McGrew, J. (2012). *The Cattell-Horn-Carroll. (CHC). Model of Intelligence. A visual tour and summary.* Institute for Applied Psychometrics (IAP).
- Sayal, K., Prasad, V., Daley, D., Ford, T., Coghill, D. (2018). ADHD in children and young people: prevalence, care pathways, and service provision. *Journal of Lancet Psychiatry*. 5(2), 175-186.
- Sonuga-Barke, E., Brandeis, D., Holtmann, M., Cortese, S. (2014). Computer-based *Cognitive Training for ADHD: A Review of Current Evidence.* *Journal of Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 23(4), 807-824
- Steiner, N.J., Sheldrick, R.C., Gotthelf, D., Perrin, E.C. (2011). Computer-based attention training in the schools for children with attention deficit/hyperactivity disorder: a preliminary trial. *Journal of Clinical Pediatric*. 50, 615-622.21.
- Steiner, N.J., Frenette, E.C., Rene, K.M., Brennan, R.T., Perrin, E.C. (2014). Neurofeed-back and cognitive attention training for children with attention-deficit hyperactivity disorder in schools. *Journal of Developmental Behavior Pediatric*. 35,18-27
- Wechsler, D. (2003b). *WISC-IV: technical and interpretation manual.* San Antonio: The Psychological Corporation
- Yanez-Tellez, G., Romero-Romero, H., Rivera-García, L., Prieto-Corona, B., Bernal-Hernández, J., Marosi-Holczberger, E., Guerrero-Juárez, V. and et al. (2012). Cognitive and executive functions in ADHD. *Actas Esp Psiquiatr*, 40(6):293-8.
- Yasumura, A., Omori, M., Fukuda, A., Takahashi, J., Inagaki, M. (2019). Age-related differences in frontal lobe function in children with ADHD. *Journal of Brain and Development*, 14 (7), 577-586.