

اثر بخشی بازتوانی شناختی رایانه‌ای (CRT) بر بهبود حافظه‌ی کاری و کاهش نقص توجه مستمر در کودکان با نقص توجه/بیش‌فعالی (ADHD)

نسترن مسیبی^۱ و سید رضا میرمه‌دی^{۲*}

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۳/۲۱ صص ۱۰۵-۱۲۴ تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۷/۲۵

چکیده

پژوهش حاضر با هدف اثربخشی بازتوانی شناختی رایانه‌ای بر بهبود حافظه‌ی کاری و کاهش نقص توجه مستمر در کودکان با نقص توجه / بیش‌فعالی (ADHD) انجام شد. روش این پژوهش نیمه آزمایشی با گزینش تصادفی گروه آزمایش و کنترل بود که با پیش‌آزمون - پس‌آزمون و پیگیری انجام گرفت. جامعه‌ی آماری شامل تمامی دانش‌آموزان دختر با نقص توجه / بیش‌فعالی مقطع ابتدایی شهر اراک بود که ۲۰ نفر از آن‌ها به روش نمونه‌گیری هدفمند، انتخاب و با گمارش تصادفی، به دو گروه ۱۰ نفره‌ی آزمایش و کنترل تقسیم شدند. به منظور ارزیابی نقص توجه مستمر از نرم‌افزار فارسی عملکرد پیوسته (CPT) و برای سنجش حافظه‌ی کاری، از آزمون کورنولدی استفاده شد. آزمودنی‌های گروه آزمایش به‌وسیله‌ی نرم‌افزار فارسی (WMT) به مدت ۲۰ جلسه (۴۵ دقیقه‌ای) تحت آموزش بازتوانی شناختی رایانه‌ای قرار گرفتند. برای تحلیل داده‌ها از تحلیل واریانس چند متغیره با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد. یافته‌ها: نشان داد بازتوانی شناختی رایانه‌ای در بهبود حافظه‌ی کاری و کاهش نقص توجه مستمر در کودکان با نقص توجه / بیش‌فعالی مؤثر است. به‌کارگیری روش بازتوانی شناختی رایانه‌ای می‌تواند موجب کاهش اختلال نقص توجه مستمر و بهبود حافظه‌ی کاری کودکان با اختلال (ADHD) گردد.

واژه‌های کلیدی: اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی، بازتوانی شناختی رایانه‌ای، حافظه‌ی کاری

^۱ کارشناس ارشد روانشناسی بالینی

^۲ استادیار گروه روانشناسی دانشگاه پیام نور

* نویسنده مسئول: mirmehdy2001@yahoo.com

مقدمه

اختلال نقص توجه / بیش فعالی یکی از اختلالات روان پزشکی است که در کودکی ظاهر می‌شود (Wolraich & etal, 2004). شیوع این اختلال در کودکان مدرسه‌ای ۳ تا ۷ درصد برآورد شده است. این اختلال یک الگوی نسبتاً پایدار از عدم توجه یا فزون کنشی یا ترکیب آن دو می‌باشد که میزان و یا شدت این الگوهای رفتاری در فرد مبتلا، از کودکی با سطح سنی مشابه شدیدتر و فراوان‌تر است. تشخیص زمانی مطرح می‌شود که نشانه‌های این اختلال حداقل ۶ ماه دوام داشته باشند و سبب نارسایی در عملکرد اجتماعی و تحصیلی گردند (Douglas, 2003 & Armstrong). متن تجدید نظر شده‌ی راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی / انجمن روانپزشکی آمریکا، ویراست پنجم (DSM-5)^۱ برای این اختلال سه زیر گروه مطرح می‌کند: بیش فعالی / بی‌توجهی غالب، بی‌توجهی غالب و نوع مرکب (gangi, 2014). سومین نوع این اختلال، نوع مرکب آن است که در افرادی مشاهده می‌شود که ویژگی‌های فزون کنشی - تکانشگری و بی‌توجهی را باهم نشان می‌دهند. ۸۵ درصد از دانش آموزان با نقص توجه / بیش فعالی در این گروه قرار دارند. وجه مشخصه این کودکان، بی‌توجهی، جنب‌وجوش زیاد و رفتار تکانشی است، این کودکان بی‌قرارند و نمی‌توانند آرام بنشینند، غالباً تحریک پذیری انفجارگونه دارند، از نظر هیجانی بی‌ثبات بوده و خلق و عملکرد آن‌ها متغیر و غیرمنتظره است (Barkley, 1997). از ویژگی‌های شناختی این اختلال می‌توان به اشکال در بازداری رفتاری (Semrud- Clikman, Filipek, Biederman, Bekken & Renshaw, 2014) ، به نقل از (Abdi & etal, 2014) ضعف در کارکرد اجرایی^۲ (Kaffman & Hallahan, 2009) ، ضعف در رفتارهای هدفمند مداوم و مهارت‌های سازشی (Barkley, fischer, edelbrock & smallish, 2005) و رفتارهای نامطلوب اشاره کرد که افراد غیرمتخصص معمولاً از آن‌ها با عنوان شلوغ، سربه‌هوا، حواس پرت، پرجنب و جوش و بی‌نظم یاد می‌کنند (Davids & Gastpar, 2005). از سال‌های نخست قرن بیستم، اختلال نقص توجه / بیش فعالی به عنوان اختلال عصب شناختی مورد مطالعه قرار گرفته است. نتیجه‌ی پژوهش‌ها نشان داده‌اند که قسمت‌های مختلف مغز این کودکان دارای ناهنجاری است. برای مثال در مغز این کودکان دستگاه شبکه‌ای که در عملکرد توجه و هوشیاری نقش دارد، به درستی عمل نمی‌کند (Alizadeh, 2005). از سوی دیگر مطالعه بر عقده‌های پایه نشان می‌دهد، که آسیب به این منطقه ممکن است به مشکلاتی از قبیل بیش فعالی منجر شود (Snell, 1997) ، (Sergeant & etal, 2003). همچنین بررسی تصویر نگارهای عصبی نشان داده است که کودکان با

¹ Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 5th Edition

² Executive functions

اثر بخشی بازتوانی شناختی رایانه‌ای (CRT) بر بهبود حافظه‌ی کاری و کاهش نقص توجه مستمر
در کودکان با نقص توجه/بیش‌فعالی (ADHD)

اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی در مخرجه و قطعه پیشانی که دارای کارکردهای اساسی در برنامه ریزی، سازمان دهی، تصمیم‌گیری، ادراک زمان بازداری و تفکر هستند مشکل دارند(1998, Barkley, Hynd &etal,1991, Gidd &etal1994؛1998). چندین دهه است که صاحب نظران تلاش کرده‌اند تا برای تبیین سبب شناسی اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی نظریه و یا دست کم الگویی ارائه کنند(Alizadeh, 2005) یکی از مطرح‌ترین این نظریه‌ها، نظریه‌ی مربوط به Murphy و Barkley(2000) است. Murphy و Barkley اعتقاد دارند که این اختلال به علت آسیب در کارکردهای اجرایی ایجاد شده است (Najmi,2007). تحقیقات انجام شده نشان داده است که بیماران دچار نقص در ناحیه‌ی پره فرونتال^۱ و کارکردهای اجرایی، نیم رخ شخصیتی شامل عدم بازداری رفتاری و شناختی، تکانش‌گری و عدم خودآگاهی و خودبازبینی دارند (Bivona, Ciurli, Dawson & Guare, 2004). Barba Onder, Azicnuda, 2008 به نقل از(Chalibianloo& Abdi 2014) نیز در پژوهش‌های خود نشان داده‌اند که کارکردهای اجرایی در کودکان با نقص توجه /بیش‌فعالی ضعیف‌تر از کودکان عادی است. اگرچه کارکردهای اجرایی در طول فرایند رشد و با افزایش سن کودک تحول می‌یابند، اما آموزش راهکارهای مناسب جهت دست‌یابی و گسترش این کارکردها به کودکان با نارسایی ویژه در یادگیری، به‌تدریج کمک می‌کند تا بتوانند تکالیف پیچیده‌تر و سخت‌تری را انجام بدهند (Alizadeh, 2006 به نقل از Kazemi& Seif,2010). Barkley در مطالعات خود از میان کارکردهای شناختی، توجه خاصی به کیفیت کارکرد اجرایی کرده است. منظور از کارکردهای اجرایی، کارکردهای عالی شناختی هستند که با عملیات و توانایی‌های ذهنی از جمله خودگردانی، برنامه ریزی راهبردی، بازداری پاسخ‌های غالب، پردازش ذهنی، تبدیل کنترل حرکتی، کنترل تکانش و تداخل، حافظه‌ی کاری و غیر آن سروکار دارد(Najmi, 2007). بنابراین این دسته از کودکان در کارکردهای عالی شناختی از جمله حافظه‌ی کاری دچار مشکل هستند(Alirezaei Motlagh, 2004). درک مشابهی از فرایندهای شناختی در برنامه ریزی باعث شد که Barkley(1997) فرض کند که کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی، در بازداری پاسخ و حافظه‌ی کاری نقایصی دارند (Kiani&Hadianfard,2016) امروزه نقش اساسی حافظه‌ی کاری در طیف وسیعی از تکالیف شناختی به اثبات رسیده است، به‌علاوه حافظه‌ی کاری برای کنترل توجه و نگهداری اطلاعات مربوط به تکلیف در طول مسئله نیز اهمیت دارد. برخی از فرایندهایی که در نظام حافظه‌ی کاری جای می‌گیرند عبارتند از: مرور ذهنی، بازیابی دستکاری و توجه کنترل شده (Alizadeh &etal,2014). توجه عبارت است از: توانایی انتخاب

¹ Prefrontal

بخشی از اطلاعات محیطی برای پردازش بعدی (Schroeder & Gordon, 2001). توانایی توجه، به انسان این امکان را می‌دهد که بتواند ورود محرک‌های مختلف را به صحنه‌ی هوشیاری ذهن کنترل کند و از میان محرک‌های گوناگون فقط تعداد محدودی از آن‌ها را برگزیند (Baddeley, 2000). نارسایی توجه، مشخص‌ترین و جدی‌ترین مشکل کودکان با نقص توجه / بیش‌فعالی است (Abdi & etal, 2014). بنابراین امروزه طیف گسترده‌ای از پژوهش‌ها به بررسی اثربخشی درمان‌های مرتبط با این اختلال پرداخته‌اند. از میان درمان‌های صورت گرفته به روش تجربی، می‌توان به درمان با داروهای محرک (Schachter, Pham & king, 2001 و Pliszka, 2007) و رفتاردرمانگری (Chronis, Jones & Roggi, 2006) اشاره نمود. اما، نگرانی‌های مرتبط با دارودرمانی و رفتاردرمانی، پژوهشگران را وامی دارد، تا به دنبال درمانی برای این اختلال باشند که بتواند مستقیماً نارسایی‌های عصب - روانشناختی این کودکان را هدف قرار داده و بهبودهای بادوام در آنها پدید آورد. بر مبنای پیشرفت دانش در زمینه‌ی انعطاف پذیری عصبی^۱ امروزه شواهد نیرومندی در دست است که نشان می‌دهند، کنش‌های عصب روانشناختی را می‌توان با کمک آموزش‌های شناختی به دقت طراحی شده به گونه‌ای با دوام بهبود بخشید. این تداوم اثرات درمانی تا کنون در سایر درمان‌های معرفی شده برای اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی مشاهده نشده است (O Connel, Bellgrove & Robertson, 2007). یکی از موارد مهمی که امروزه در بسیاری از بازی‌های رایانه‌ای رعایت می‌شود، هدف‌دار بودن این نوع بازی‌هاست. در یک بازی رایانه‌ای، مهارت افراد مانند دقت، سرعت عمل و توانایی حل مسئله به چالش کشیده می‌شود. بنابراین از این نوع بازی‌ها می‌توان، برای بهبود عملکرد کودکانی که در توجه، دقت و یا حل مسئله مشکل دارند، استفاده کرد. از جمله این کودکان می‌توان به کودکانی اشاره کرد که به اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی مبتلا هستند (Baddeley, 2000). Vicky و Lewis, Andy, Grayson, Rebecca. (2005). پژوهشی را به عنوان عملکرد بازداری کودکان با نقص توجه / بیش‌فعالی در تکالیف و بازی‌های رایانه‌ای انجام دادند، نتایج مطالعه نشان داد که کودکانی که مبتلا به بیش‌فعالی هستند، در تکالیف رایانه‌ای نسبت به بازی‌های رایانه‌ای بهتر عمل می‌کنند و در کل در بازداری شناختی بهبود قابل توجهی داشتند. Kesler & Lacayo (2011) در طی پژوهشی با عنوان بررسی مقدماتی برنامه بازتوانی شناختی آنلاین برای مهارت‌های کارکردهای اجرایی در کودکان مبتلا به سرطان نشان دادند که برنامه بازتوانی شناختی رایانه‌ای به طور قابل توجهی سرعت پردازش، انعطاف پذیری شناختی، نمرات حافظه‌ی اخباری کلامی و بینایی را افزایش داده و همچنین بر روی افزایش فعالیت کرتکس پیش - پیشانی نقش قابل توجهی داشته است. مهم‌ترین شواهد پشتیبانی‌کننده

¹ Neuro - Plasticity

اثر بخشی بازتوانی شناختی رایانه‌ای (CRT) بر بهبود حافظه‌ی کاری و کاهش نقص توجه مستمر
در کودکان با نقص توجه/بیش‌فعالی (ADHD)

از فرضیه‌ی اثربخشی آموزش‌های شناختی رایانه‌ای در درمان اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی از پژوهش‌های Klingberg و همکاران به دست می‌آید (Klingberg, Westerberg, 2005; Klingberg & etal forssberg & Klingberg, 2010). Klingberg و همکاران (2002) دریافتند، که از طریق آموزش حافظه‌ی کاری می‌توان عملکرد آزمودنی‌ها را در حافظه‌ی کاری بهبود بخشید و اینکه تأثیر این آموزش‌ها می‌تواند به تکالیفی که شخص مستقیماً در مورد آن‌ها، آموزش ندیده تعمیم یابد. آموزش‌ها عملکرد آزمودنی‌ها را در تکالیف مرتبط با کنش وری قشر پیش‌پیشانی (کنش‌های اجرایی) بهبود دادند و همچنین از میزان فعالیت حرکتی کودکان با نقص توجه / بیش‌فعالی کاستند. نتیجه‌ی به دست آمده این بود که آموزش حافظه‌ی کاری به طور بالقوه می‌تواند در کاهش نشانه‌های اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی استفاده‌ی بالینی داشته باشد (Klingberg & etal, 2005). در توجیه اثر نرم افزار پیشبرد شناختی بر روی حافظه‌ی کاری و بازداری پاسخ در کودکان بیش‌فعال و ناتوان در یادگیری می‌توان گفت که این نرم افزار به دلیل این که مهارت‌های جهت یابی، بازداری پاسخ، دستورات چند مرحله‌ای و حافظه‌ی شنیداری و بینایی را آموزش می‌دهد، می‌تواند مهارت بازداری پاسخ و حافظه‌ی کاری را در این کودکان افزایش دهد. آموزش مراحل جهت یابی و کار با موس^۱ و انجام دستورات چند مرحله‌ای می‌تواند مهارت بازداری پاسخ را در این کودکان، افزایش دهد و آموزش حافظه‌ی شنیداری و دیداری از یک تا پنج بخش می‌تواند حافظه‌ی کاری این کودکان را تقویت کند (Ghamari Givi, Narimani & Mahmodi, 2012). همچنین، آموزش‌های مبتنی بر رایانه در مقایسه با آموزش‌های سنتی (معلم محور) دارای مزایایی نظیر ارائه‌ی بازخورد فوری، اجتناب از قضاوت‌های ذهنی و سوگیرانه، تناسب آموزش با توانمندی‌های یادگیرندگان، افزایش قدرت خود تنظیمی^۲ و خود بازبینی^۳ می‌باشند (Alizadeh, 2005). در پژوهش حاضر این فرضیه‌ها مورد بررسی قرار گرفت: ۱- بازتوانی شناختی رایانه‌ای بر بهبود حافظه‌ی کاری کودکان با نقص توجه / بیش‌فعالی مؤثر است. ۲- بازتوانی شناختی رایانه‌ای بر کاهش نقص توجه مستمر کودکان با نقص توجه / بیش‌فعالی مؤثر است.

روش

جامعه‌ی آماری شامل کلیه‌ی دانش آموزان دختر با نقص توجه / بیش‌فعالی مقطع ابتدایی شهر اراک بود، که به روش هدفمند، انتخاب شدند. آزمودنی‌ها با گمارش تصادفی و به صورت هم‌تا به دو

¹ Mouse

² Self- regulation

³ Self -monitoring

گروه ۱۰ نفره‌ی آزمایش و کنترل تقسیم شدند. نمونه‌گیری از بین دانش‌آموزانی انجام شد، که بخش سنجش و مشاوره‌ی آموزش و پرورش، آن‌ها را مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی تشخیص داده بود و با ارجاع به روانشناس و سپس روانپزشک اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی آن‌ها محرز گردیده بود. ملاک ورود آزمودنی‌ها به طرح پژوهش؛ سن، بهره‌ی هوشی، جنس و ابتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی بود. این دانش‌آموزان، دختران ۷ تا ۸ سالی بودند، که معلولیت جسمی و مشکل روانشناختی دیگری نداشتند، بهره‌ی هوشی آن‌ها طبق سنجش آموزش و پرورش بین ۹۰ تا ۱۱۰ گزارش شده بود و در حین پژوهش کمک‌درمانی دیگری دریافت نمی‌کردند همچنین آزمودنی‌ها از لحاظ طبقه‌ی اجتماعی در حد متوسط بودند. رضایت و تعهد والدین برای شرکت کودکان در این پژوهش لحاظ گردید.

نخست به آزمودنی‌ها طرز کار مقدماتی با رایانه آموزش داده شد سپس تمامی آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون‌های عملکرد پیوسته (CPT)^۱ و آزمون حافظه‌ی کاری کورنولدی^۲، ارزیابی شدند. سپس به طور تصادفی به دو گروه آزمایش و گواه تقسیم شدند. گروه آزمایش به مدت ۲۰ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای (هفته‌ای سه جلسه) برنامه آموزشی رایانه یار حافظه‌ی کاری را دریافت کردند. (در جلسات اولیه ۴۵ دقیقه آموزش به چند قسمت تقسیم شد. به این صورت که هر ۱۰ دقیقه به کودک استراحت داده می‌شد تا یک جلسه کامل می‌گردید تقسیم یک جلسه به چند قسمت به دلیل عدم تحمل کودکان با نقص توجه / بیش‌فعالی برای دریافت آموزش مداوم بود). پس از اتمام جلسات آموزش دو گروه آزمایش و کنترل، مورد سنجش آزمون عملکرد پیوسته و کورنولدی قرار گرفتند. برای ارزیابی ماندگاری اثر درمان کلیه‌ی آزمودنی‌ها، پس از گذشت یک ماه از آخرین جلسه آموزش، توسط آزمون‌های مذکور سنجش شدند.

آزمون حافظه‌ی کاری کورنولدی: این آزمون به ماتریس حافظه‌ی کاری معروف است. در این تکلیف از یک ماتریس سه در سه که تنها مربع قسمت چپ (قسمت پایین) آن به رنگ قرمز است استفاده می‌شود. مربع قرمز به عنوان نقطه‌ی شروع در نظر گرفته شده است. این آزمون شامل سه دستور است که از آزمودنی به صورت انفرادی خواسته می‌شود به آنها پاسخ دهد. اعتبار این آزمون بر اساس محاسبه‌ی ضریب آلفای کرونباخ ۶۱ درصد و روایی آن ۷۴ درصد گزارش شده است (2003, Kakavand به نقل از Soltani Koohbanani, Sharifi Daramadi, 2013).

آزمون عملکرد پیوسته (CPT) برای سنجش نقص توجه مستمر: فرم فارسی این آزمون که از طریق رایانه اجرا می‌شود، دارای ۱۵۰ محرک است. از این تعداد ۳۰ محرک (۲۰ درصد) به عنوان محرک

¹ Continuous Performance Test

² Cornoldi

هدف می‌باشد. فاصله بین ارائه دو محرک ۵۰۰ میلی ثانیه و زمان ارائه هر محرک ۱۵۰ میلی ثانیه است. مدت زمان ارائه‌ی هر محرک ۲۰۰ هزارم ثانیه و فاصله‌ی بین دو محرک ۱ ثانیه است. انتخاب نوع محرک (عدد یا شکل) در صفحه‌ی درج مشخصات فردی و انتخاب محرک هدف، در صفحه‌ی نتایج انجام می‌شود. ضرایب اعتبار (بازآزمایی) قسمت‌های مختلف آزمون در دامنه‌ی بین ۰/۵۹ تا ۰/۹۳ قرار دارد. در آزمون عملکرد پیوسته دو «خطای حذف» و «ارائه پاسخ» نمره گذاری می‌شود. خطای حذف، هنگامی رخ می‌دهد، که آزمودنی به محرک هدف پاسخ ندهد و نشان دهنده این است که آزمودنی در استنباط محرک دچار مشکل شده است. در ادبیات پژوهشی، این نوع خطا به عنوان مشکل در نگهداری توجه تفسیر می‌شود و بیانگر بی‌توجهی به محرک‌ها است. خطای ارائه پاسخ، هنگامی رخ می‌دهد که آزمودنی به محرک غیر هدف پاسخ دهد. این نوع پاسخ نشان دهنده ضعف در بازداری تکانه‌ها است. در ادبیات پژوهشی، این نوع خطا به عنوان مشکل در زود انگیزگی تفسیر می‌شود (HadianFard &etal,2000).

برنامه‌ی آموزشی رایانه یار حافظه‌ی کاری (WMT)^۱: برنامه‌ی آموزشی رایانه‌ای (WMT) شامل دو قسمت دیداری و شنیداری رو به جلو و معکوس است، در قسمت دیداری، رایانه یک تصویر در سطح دشواری یک و دو تصویر در سطح دشواری دو به آزمودنی نشان می‌دهد، سپس آزمودنی باید تصویری و یا تصاویری را که دیده از بین تصاویر مختلف انتخاب کرده و امتیاز بگیرد. در بخش آموزش حافظه‌ی شنیداری، آزمودنی نام یکی از حروف الفبا را می‌شنود سپس باید آن را از بین حروفی که در تصویر می‌بیند انتخاب کرده و امتیاز بگیرد در سطوح بالاتر تعداد حروف بیشتر می‌شود. در سطح ۲، نام دو حرف را می‌شنود، در انتهای هر یک از آموزش‌های دیداری و شنیداری، مرحله تثبیت حافظه کاری نیز وجود دارد، در قسمت تثبیت دیداری رو به جلو، تصویر یک شکل معین در جای خاصی حول یک دایره به آزمودنی نشان داده می‌شود، سپس رایانه از آزمودنی می‌خواهد که مکان دقیق آن تصویر را نشان دهد و امتیاز بگیرد. سطح دشواری مرحله‌ی تثبیت با سطح دشواری آموزش مطابقت دارد. در قسمت تثبیت شنیداری رو به جلو، رایانه حول یک دایره و در جای خاصی از آن نام یک حرف را می‌گوید در بخش بعد آزمودنی باید حرفی را که شنیده در جای مورد نظر پیدا کند و امتیاز بگیرد. اعتبار برنامه‌ی آموزشی نیز با آلفای کرونباخ در قسمت دیداری ۷۸ درصد و در قسمت شنیداری ۶۹ درصد به دست آمده است (Cognitive Behavioral Sciences Research Institute Sina ,2014)

¹ Working Memory Training

شرح مراحل اجرا

جلسه اول: پس از نمونه گیری، از والدین آزمودنی ها دعوت به عمل آمد و در رابطه با اختلال بیش فعالی / نقص توجه و نیز روش درمانی بازتوانی شناختی رایانه ای توجیه شدند. همچنین والدین آزمودنی های گروه آزمایش متعهد شدند، در طول دوره ی درمان همکاری لازم را به عمل بیاورند و والدین کلیه ی آزمودنی های گروه آزمایش و کنترل متعهد شدند که فرزندانشان در پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری شرکت کنند.

جلسه دوم: آشنایی آزمونگر با آزمودنی ها و نیز آموزش مقدماتی کار با برخی دکمه های صفحه کلید رایانه به آزمودنی ها.

جلسه سوم: اجرای آزمایشی آزمون عملکرد پیوسته.

جلسه چهارم (پیش آزمون): اجرای اصلی آزمون عملکرد پیوسته (برای سنجش نقص توجه مستمر).

جلسه پنجم: اجرای آزمایشی آزمون کورنولدی با یک دستور.

جلسه ششم (پیش آزمون): اجرای اصلی آزمون کورنولدی (برای سنجش حافظه ی کاری).

جلسه هفتم: آموزش مقدماتی کار با نرم افزار (WMT).

جلسه هشتم: آموزش حافظه کاری با نرم افزار (WMT) در سطح دشواری یک.

جلسه نهم: آموزش حافظه ی کاری با نرم افزار (WMT) در سطح دشواری دو (از این جلسه تا

هجده جلسه ی دیگر یعنی پایان جلسه ی بیست و هفتم، آموزش؛ به همین نحو برگزار شد).

جلسه بیست و هشتم (پس آزمون): اجرای آزمون عملکرد پیوسته.

جلسه بیست و نهم (پس آزمون) اجرای آزمون کورنولدی.

جلسه سیام (بعد از گذشت یک ماه از آخرین جلسه ی آموزش، پیگیری): اجرای آزمون

عملکرد پیوسته. جلسه سی و یک (پیگیری): اجرای آزمون کورنولدی.

روش آماری: برای تعیین میزان اثربخشی بازتوانی شناختی رایانه ای در بهبود حافظه کاری و کاهش نقص توجه مستمر در کودکان با نقص توجه / بیش فعالی از آمار توصیفی جهت تعیین میانگین و انحراف معیار و همچنین از آمار استنباطی، شامل (تحلیل واریانس چند متغیره با اندازه گیری مکرر) استفاده شد.

یافته ها

جدول ۱. یافته های توصیفی آزمون حافظه کاری و نقص توجه مستمر در دو گروه آزمایش و کنترل

گروه کنترل

گروه آزمایش

اثر بخشی بازتوانی شناختی رایانه‌ای (CRT) بر بهبود حافظه‌ی کاری و کاهش نقص توجه مستمر در کودکان با نقص توجه/بیش‌فعالی (ADHD)

انحراف استاندارد	میانگین	تعداد	انحراف استاندارد	میانگین	تعداد		
۰,۵۱	۰,۶	۱۰	۰,۵۲	۰,۵	۱۰	پیش‌آزمون	حافظه کاری
۰,۵۲	۰,۵	۱۰	۰,۸۴	۱,۶	۱۰	پس‌آزمون	
۰,۵۱	۰,۶	۱۰	۰,۵۲	۱,۵	۱۰	پیگیری	
۷,۹۰	۱۲۰,۵	۱۰	۷,۹۳	۱۱۹,۶	۱۰	پیش‌آزمون	نقص توجه
۷,۶۷	۱۲۰,۷	۱۰	۷,۵۳	۱۳۲,۵	۱۰	پس‌آزمون	
۷,۴۰	۱۲۰,۹	۱۰	۷,۸۸	۱۳۱,۸	۱۰	پیگیری	

در جدول ۱ میانگین نمره حافظه کاری و نقص توجه در سه مرحله اندازه‌گیری به تفکیک گروه آزمایش و کنترل ارائه شده است. فرضیه ۱: باز توانی شناختی رایانه‌ای بر بهبود حافظه‌ی کاری کودکان با اختلال (ADHD) مؤثر است.

جدول ۲ نتایج تحلیل واریانس چندگانه برای آزمون حافظه‌ی کاری

سطح معناداری	خطای درجه آزادی	درجه آزادی	F	ارزش	آماره	
۰,۰	۱۷	۲	۱۱,۳۷b	۰,۵۷	آزمون اثر پیلایی ^۱	اثر زمان اندازه‌گیری
۰,۰	۱۷	۲	۱۱,۳۷b	۰,۴۲	لامبدای ویلکز ^۲	
۰,۰	۱۷	۲	۱۱,۳۷b	۱,۳۳	هتلینگ ^۳	
۰,۰	۱۷	۲	۱۱,۳۷b	۱,۳۳	بزرگ‌ترین ریشه‌ی روی ^۴	
۰,۰	۱۷	۲	۱۳,۰۴b	۰,۶۰	آزمون اثر پیلایی	اثر زمان اندازه‌گیری و گروه
۰,۰	۱۷	۲	۱۳,۰۴b	۰,۳۹	لامبدای ویلکز	
۰,۰	۱۷	۲	۱۳,۰۴b	۱,۵۳	هتلینگ	
۰,۰	۱۷	۲	۱۳,۰۴b	۱,۵۳	بزرگ‌ترین ریشه‌ی روی	

طبق جدول ۲ نتایج تحلیل واریانس چند متغیره نشان می‌دهد که اثر زمان اندازه‌گیری (ترکیب خطی پیش‌آزمون، پس‌آزمون و مرحله پیگیری حافظه کاری) معنادار است. ($wilk's \Lambda = 0,42$ و $F(2 \text{ و } 17) = 11,37$ و $p = 0,01$)

¹ Pillai's Trace

² Wilks' Lambda

³ Hotelling's Trace

⁴ Roy's Largest Root

همچنین اثر گروه مطالعه (آزمایش و کنترل) با زمان اندازه گیری معنا دار است. $(p < 0,01)$ و $F(2, 17) = 13,04$ و $wilk's \Lambda = 0,39$

جدول ۳. نتایج آزمون موخلی^۱ مربوط به آزمون حافظه کاری

اثر درون آزمودنی	آزمون موخلی	آزمون خی	درجه آزادی	سطح معناداری	گین هاس-گیسر ^۲	هوین-فلت ^۳	اپسیلون b	لاور-باند ^۴
زمان اندازه گیری	۰,۹۱	۱,۳۹	۲	۰,۴۹	۰,۹۲	۱		۰,۵

طبق جدول ۳، آماره ی موخلی با درجه آزادی ۲ برابر با ۰,۹۱ است، که در سطح آلفای ۰,۰۵ معنادار نمی باشد. بنابراین فرض برابری واریانس ها برای استفاده از آزمون اندازه گیری مکرر رعایت شده است و می توان از آزمون اسفرسیتی استفاده نمود.

طبق جدول F۴ محاسبه شده در آزمون اسفرسی سیتی با درجات آزادی ۲ و ۳۶ برابر با ۱۳,۲۳ است که در سطح آلفای ۰,۰۱ معنادار است. بنابراین بین سه مرحله ی اندازه گیری پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری تفاوت معنادار آماری وجود دارد.

$$F(2, 36 = 13.23, p < 0.01)$$

با توجه به میانگین سه مرحله اندازه گیری می توان نتیجه گرفت، آموزش بازتوانی شناختی رایانه ای توانسته است، باعث ارتقای حافظه ی کاری کودکان با اختلال (ADHD) شود. همچنین با توجه به جدول مذکور بین دو گروه آزمایش و کنترل در سه مرحله زمان اندازه گیری تفاوت معنا دار آماری وجود دارد.

$$F(2, 36 = 16.41, p < 0.01)$$

¹ Mauchly's Test

² Greenhouse-Geisar.

³ Huynh-Feldt

⁴ -Lower-bound

اثر بخشی بازتوانی شناختی رایانه‌ای (CRT) بر بهبود حافظه‌ی کاری و کاهش نقص توجه مستمر در کودکان با نقص توجه/بیش‌فعالی (ADHD)

فرضیه ۲: بازتوانی شناختی رایانه‌ای بر کاهش نقص توجه مستمر کودکان با اختلال (ADHD) مؤثر است.

جدول ۴. نتایج آزمون اثرات بین آزمودنی مربوط به آزمون حافظه‌ی کاری

منبع تغییرات	ریشه سوم	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
اثر زمان اندازه‌گیری	اسفری سیتی ^۱	۲	۱,۶۶	۱۳,۲۳	۰,۰
	گرین هاس-گیسر	۱,۸۵	۱,۷۹	۱۳,۲۳	۰,۰
	هوین-فلت	۲	۱,۶۶	۱۳,۲۳	۰,۰
	لاور-باند	۱	۳,۳۳	۱۳,۲۳	۰,۰۰۳
گروه و زمان اندازه‌گیری	اسفری سیتی	۲	۲,۰۶	۱۶,۴۱	۰,۰
	گرین هاس-گیسر	۱,۸۵	۲,۲۲	۱۶,۴۱	۰,۰
	هوین-فلت	۲	۲,۰۶	۱۶,۴۱	۰,۰
	لاور-باند	۱	۴,۱۳	۱۶,۴۱	۰,۰
کتاب	اسفری سیتی	۳۶	۰,۱۲	-	-
	گرین هاس-گیسر	۳۳,۳۷	۰,۱۳	-	-
	هوین-فلت	۳۶	۰,۱۲	-	-
	لاور-باند	۱۸	۰,۲۵	-	-

جدول ۵. نتایج تحلیل واریانس چندگانه برای آزمون نقص توجه مستمر

آماره	ارزش	F	درجه آزادی	خطای درجه آزادی	سطح معناداری
-------	------	---	------------	-----------------	--------------

¹ Sphericity

زمان اندازه گیری	بزرگترین ریشه‌ی روی	۰,۸۸	۶۷,۹۵b	۲	۱۷	۰,۰	زمان اندازه گیری	بزرگترین ریشه‌ی روی	۰,۸۸	۶۷,۳۶b	۲	۱۷	۰,۰
۰,۰	۰,۱۱	۶۷,۹۵b	۲	۱۷	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۱۲	۶۷,۳۶b	۲	۱۷	۰,۰	
۰,۰	۰,۱۱	۶۷,۹۵b	۲	۱۷	۰,۰	۰,۰	۰,۱۲	۶۷,۳۶b	۲	۱۷	۰,۰	۰,۰	
۰,۰	۰,۱۱	۶۷,۹۵b	۲	۱۷	۰,۰	۰,۰	۰,۱۲	۶۷,۳۶b	۲	۱۷	۰,۰	۰,۰	
۰,۰	۰,۱۱	۶۷,۹۵b	۲	۱۷	۰,۰	۰,۰	۰,۱۲	۶۷,۳۶b	۲	۱۷	۰,۰	۰,۰	
۰,۰	۰,۱۱	۶۷,۹۵b	۲	۱۷	۰,۰	۰,۰	۰,۱۲	۶۷,۳۶b	۲	۱۷	۰,۰	۰,۰	
۰,۰	۰,۱۱	۶۷,۹۵b	۲	۱۷	۰,۰	۰,۰	۰,۱۲	۶۷,۳۶b	۲	۱۷	۰,۰	۰,۰	
۰,۰	۰,۱۱	۶۷,۹۵b	۲	۱۷	۰,۰	۰,۰	۰,۱۲	۶۷,۳۶b	۲	۱۷	۰,۰	۰,۰	
۰,۰	۰,۱۱	۶۷,۹۵b	۲	۱۷	۰,۰	۰,۰	۰,۱۲	۶۷,۳۶b	۲	۱۷	۰,۰	۰,۰	

طبق جدول ۵، نتایج تحلیل واریانس چندمتغیره نشان می‌دهد که اثر زمان اندازه گیری (ترکیب خطی پیش آزمون، پس آزمون و مرحله پیگیری نقص توجه مستمر) معنا دار است.

$$(wilk's \Lambda=0.11 \text{ و } F(2 \text{ و } 17)=67.95 \text{ و } p=0.01)$$

همچنین اثر گروه مطالعه (آزمایش و کنترل) با زمان اندازه گیری معنا دار است.

$$(wilk's \Lambda=0.12 \text{ و } F(2 \text{ و } 17)=67.36 \text{ و } p<0.01)$$

جدول ۶. نتایج آزمون موخلی مربوط به آزمون نقص توجه مستمر

اثر درون آزمودنی	آزمون موخلی	آزمون خی	درجه آزادی	سطح معناداری	اپسیلون b		
					گرسین هاس-گیسر	هوین-فلت	لاور-باند
زمان اندازه گیری	۰,۲۸	۲۱,۱۳	۲	۰,۰۰۱	۰,۵۸	۰,۶۳	۰,۵۰

طبق جدول ۶، آماره‌ی موخلی با درجه آزادی ۲ برابر با ۰,۲۸ است، که در سطح آلفای ۰,۰۱ معنا دار می‌باشد با توجه به معنا دار بودن آزمون موخلی ($p > 0.01$, $F(2, 13) = 21.13$) بنابراین از آماره گرسین هاس-گیسر استفاده گردید.

جدول ۷. نتایج آزمون اثرات بین آزمودنی مربوط به آزمون نقص توجه مستمر

اثر بخشی بازتوانی شناختی رایانه‌ای (CRT) بر بهبود حافظه‌ی کاری و کاهش نقص توجه مستمر در کودکان با نقص توجه/بیش‌فعالی (ADHD)

سطح معناداری	F	میانگین مجذورات	درجه آزادی	ریشه سوم مجموع مجذورات	منبع تغییرات	
۰,۰	۱۳۲,۶۳	۲۸۱,۷۱	۲	۵۶۳,۴۳	اسفری سیتی	اثر زمان اندازه گیری
۰,۰	۱۳۲,۶۳	۴۸۲,۱۵	۱,۱۶	۵۶۳,۴۳	گرین هاس-گیسر	
۰,۰	۱۳۲,۶۳	۴۴۳,۷۴	۱,۲۷	۵۶۳,۴۳	هوین-فلت	
۰,۰	۱۳۲,۶۳	۵۶۴,۴۳	۱	۵۶۳,۴۳	لاور - باند	
۰,۰	۱۲۰,۸۶	۲۵۶,۷۱	۲	۵۱۳,۴۳	اسفری سیتی	گروه و زمان اندازه گیری
۰,۰	۱۲۰,۸۶	۴۳۹,۳۷	۱,۱۶	۵۱۳,۴۳	گرین هاس-گیسر	
۰,۰	۱۲۰,۸۶	۴۰۴,۳۶	۱,۲۷	۵۱۳,۴۳	هوین-فلت	
۰,۰	۱۲۰,۸۶	۵۱۳,۴۳	۱	۵۱۳,۴۳	لاور - باند	
-	-	۲۱,۲۴	۳۶	۷۶,۴۶	اسفری سیتی	کتاب
-	-	۳,۶۳	۲۱,۰۳	۷۶,۴۶	گرین هاس-گیسر	
-	-	۳,۳۴	۲۲,۸۵	۷۶,۴۶	هوین-فلت	
-	-	۴,۲۴	۱۸	۷۶,۴۶	لاور - باند	

نتایج آزمون گرین هاس-گیسر در جدول ۷ نشان می‌دهد بین سه مرحله زمان اندازه گیری، پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری در کاهش نقص توجه در کودکان (ADHD) تفاوت وجود دارد.

$$F(۱,۱۶;۲۱,۰۳=۱۳۲,۶۳; p<.۰۰۱)$$

همچنین نتایج آزمون گرین هاس-گیسر برای دو گروه آزمایش و کنترل در کاهش نقص توجه مستمر کودکان (ADHD) با توجه به مراحل اندازه گیری تفاوت معنادار نشان می‌دهد.

$$F(۱,۱۶;۲۱,۰۳=۱۲۰,۸۶; p<.۰۰۱)$$

بحث و نتیجه گیری

در پژوهش حاضر با هدف اثر بخشی بازتوانی شناختی رایانه‌ای (CRT) بر بهبود حافظه‌ی کاری و کاهش نقص توجه مستمر در کودکان با نقص توجه/بیش‌فعالی ((ADHD انجام شد. در توجیه اثربخشی بازتوانی شناختی رایانه‌ای بر روی حافظه‌ی کاری در کودکان بیش‌فعال، می‌توان گفت که این آموزش‌های رایانه‌ای به دلیل این که مهارت‌های جهت یابی، بازداری پاسخ، دستورات چندمرحله‌ای و حافظه‌ی شنیداری و بینایی را آموزش می‌دهد، می‌تواند مهارت بازداری پاسخ و حافظه‌ی کاری را در این کودکان افزایش دهد (Webster, Hall, Brown, Bolen, 1996). آموزش حافظه‌ی شنیداری و دیداری می‌تواند حافظه‌ی کاری این کودکان را تقویت کند. همچنین این آموزش‌ها مهارت‌های به یاد سپردن نام‌ها، نگهداری توالی، فراخوانی مکان اشیا و یادگیری موضوعات تازه را تقویت می‌بخشد و این منجر به تقویت حافظه‌ی کاری می‌شود. همچنین بازتوانی شناختی رایانه‌ای باعث بهبود مهارت‌های توجه و انعطاف پذیری شناختی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی می‌شود که از جهات مختلف قابل تبیین است (Shaffer, Jacokes, 2001). آموزش رایانه‌ای به کوتاه شدن زمان واکنش کودکان و بهبود مهارت‌های تحلیل اطلاعات منجر می‌شود (Yuji, 1996). در پژوهش حاضر این فرضیه‌ی که بازتوانی شناختی رایانه‌ای بر بهبود حافظه‌ی کاری کودکان با نقص توجه / کم توجهی مؤثر است، مورد تأیید قرار گرفت. بر اساس پژوهش‌های (Ghamari givi&etal (2012 این فرضیه که نرم افزار پیشبرد شناختی روی حافظه کاری و بازداری پاسخ کودکان با نقص توجه/ بیش‌فعالی و کودکان با اختلال یادگیری تأثیر دارد، مورد تأیید قرار گرفته است. (Azami, Moqaddas, Hemmati&Ahmadi (2014 نیز در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که عملکرد آزمودنی‌ها پس از آموزش رایانه‌ای در مرحله‌ی پیش‌آزمون - پس‌آزمون و همچنین آزمون - پیگیری در کودکان با نقص توجه / بیش‌فعالی بهبود معناداری را نشان می‌دهد. بعلاوه این تغییرات حاصل شده حتی پس از دوره‌ی سه ماهه‌ی توقف درمان، همچنان باقی می‌ماند. (Alizadeh &etal (2014 در پژوهش خود نشان دادند که، تأثیر آموزش با رایانه بر افزایش حافظه‌ی کاری توانسته است، تنها در گروه دختران با نقص توجه / بیش‌فعالی تأیید گردد. این یافته‌ی پژوهش حاضر، با نتایج پژوهش (Abdi &etal (2014 در یک راستا است. یافته‌های این پژوهشگران نشان داد بازی‌های رایانه‌ای شناختی منجر به تقویت حافظه‌ی کاری و بالا رفتن میزان فراخوانی مکان اشیا و نگهداری توالی اعداد و تصاویر می‌شود. همچنین نتایج حاصل از این پژوهش با نتایج محققان دیگر چون (Klingberg &etal (2005، (Antenson &etal (2011، (Kesler, Lacayo (2011، (Milton (2010 و (Rebecca و همکاران (2005) منطبق است و حاکی از این است که بکارگیری آموزش بازتوانی شناختی رایانه‌ای پیشبرد شناختی بر

اثر بخشی بازتوانی شناختی رایانه‌ای (CRT) بر بهبود حافظه‌ی کاری و کاهش نقص توجه مستمر
در کودکان با نقص توجه/بیش‌فعالی (ADHD)

بهبود کارکرد اجرایی (حافظه‌ی کاری و بازداری پاسخ) مؤثر است. نتایج این پژوهش با نتایج تحقیقات (1995) Tannock, Skowicz, Schachar همسو می‌باشد. پژوهشگران اخیر، پردازش اطلاعات و عملکرد حافظه‌ی کاری را در کودکان با توجه / بیش‌فعالی و اختلال یادگیری بررسی کرده‌اند. در پژوهش آنها نوع پردازش حافظه‌ی کاری و نوع فراخوانی (منظم و نامنظم) بررسی شد. نتایج پژوهش نشان داد که هر دو گروه از کودکان با نقص توجه / بیش‌فعالی، مشکلاتی را در زمینه‌ی حافظه‌ی کاری دارند و تقویت حافظه‌ی کاری در هر دو گروه منجر به بالا رفتن میزان فراخوانی مکان اشیا و نگهداری توالی اعداد و تصاویر می‌شود. همچنین داده‌های تأثیر بازی‌های رایانه‌ای شناختی بر بهبود مهارت انعطاف‌پذیری شناختی در کودکان مبتلا به (ADHD) در پژوهش‌های (1989) Dollinger و (2004) Guare و (2001) Mars, Skoartez, Lokee & Sini و (2005) Goldberg, Kiptown, و (1986) Wilkant, Drew, Waters، (2006) Green, Bevelier حاکمی از آن است که آموزش رایانه‌ای کارکردهای اجرایی از جمله انعطاف‌پذیری و حافظه‌ی کاری باعث کاهش نشانگان در کودکان دارای اختلال (ADHD) می‌شود. نتایج آزمون فرضیه‌ی دوم پژوهش حاضر نشان می‌دهد آموزش بازتوانی شناختی بر کاهش نقص توجه مستمر در کودکان با نقص توجه / بیش‌فعالی مؤثر است.

پژوهش (2010) Noukani نشان می‌دهد بازتوانی شناختی با استفاده از کامپیوتر در کودکان با (ADHD) باعث کاهش نقایص توجهی مستمر می‌گردد. ضمن اینکه این کودکان پس از مداخله و در دوره‌ی پیگیری تغییرات خود را حفظ کرده‌اند و نه تنها پاسخ‌های حذف‌آزمودنی‌ها بلکه نمره‌ی خطا که شاخص تکانشگری و بیش‌فعالی است، نیز کاهش یافته است. همچنین (2012) Nazifi&etal در پژوهش خود نشان دادند برنامه‌ی آموزشی رایانه‌ی یار در مقایسه با درمان با داروی محرک، در زمینه‌ی بهبود توجه پایدار اثربخشی کمتری دارد اما در مقیاس زمان واکنش بر درمان دارویی برتری دارد و توانبخشی شناختی رایانه‌ای نیز می‌تواند، به‌اندازه‌ی دارو درمانگری به بهبود توجه پایدار و بازداری پاسخ در کودکان با نقص توجه / بیش‌فعالی منجر گردد. Shaffer، (2001) Jacokes, Cassily نشان دادند به دنبال مداخله به‌وسیله تمرین با مترونوم، در کودکان با نقص توجه / بیش‌فعالی؛ بهبود توجه، کنترل حرکات، توانایی خواندن و کاهش رفتارهای پرخاشگرانه گزارش شده است. نتایج حاصل از این پژوهش با نتایج تحقیقات (2004) Finn, McDonald همسو می‌باشد. این محققین به این نتیجه رسیدند که آموزش لوموسیتی احتمالاً باعث توجه پایدار در افرادی که دچار مشکل در حافظه هستند، می‌شوند؛ همچنین این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های قبلی (Overton و همکاران، 2003، Schweitzer و همکاران، 2004) مبنی بر اثربخشی آموزش شناختی رایانه‌ای در بهبود توجه پایدار در کودکان مبتلا به با نقص توجه / بیش‌فعالی همسو است.

حافظه‌ی کاری و تمرکز توجه یکی از مهمترین کنش‌های اجرایی و فعالیت‌های عالی مغزی وابسته به عملکرد کرتکس پیش پیشانی می‌باشد که در انجام فعالیت‌های روزمره‌ی زندگی و نیز در هماهنگ ساختن دیگر کنش‌ها برای رسیدن به هدفی خاص دخیل می‌باشند. کودکان با نقص توجه / بیش‌فعالی در این کنش دچار نقص می‌باشند. نتایج پژوهش حاضر حاکی از تأیید فرضیه‌های تأثیر بازتوانی شناختی رایانه‌ی بر بهبود حافظه‌ی کاری و کاهش نقص توجه مستمر بود. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های Klingberg و همکاران (2002)، Klingberg و همکاران (2005) و Westerberg و همکاران (2007) مبنی بر تأثیر آموزش‌های شناختی رایانه‌ای در بهبود حافظه‌ی کاری و کاهش نقص توجه کودکان با نقص توجه/بیش‌فعالی، همسو می‌باشد. Shalev, Tsal, و Mevorach (2007) نیز با استفاده از آموزش‌های شناختی رایانه‌ای بهبود در حافظه‌ی کاری، توجه پایدار، توانایی‌های تحصیلی و حل مسئله را گزارش کردند. به‌علاوه این یافته‌ها را می‌توان بر اساس فرضیه‌ی شکل‌پذیری مغزی نیز تبیین کرد. فرضیه‌ی شکل‌پذیری مغز انسان بیان می‌دارد اگر مناطق کمتر فعال درگیر در اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی به طور مناسب و مکرر تحریک شوند چنین تغییراتی نمی‌توانند موقتی باشند بلکه به دلیل تغییراتی که فرض می‌شود در ساختار نرون‌ها ایجاد کرده‌اند پایدار خواهند ماند (O Connel و همکاران، 2007). در سطح نظری می‌توان این یافته‌ها را بر اساس مکانیزم‌های زیر بنایی شکل‌پذیری مغز تبیین کرد. مکانیزم‌های نورونی که در یادگیری بهنجار فعال می‌شود و به شکل متقنی در بهبودی عملکرد سهیم هستند. مطالعات تصویربرداری مغز انسان نشان داده‌اند که آموزش عملکردهای شناختی و مهارت‌های اساسی می‌تواند تغییراتی در مقادیر ماده خاکستری و فعالیت سیناپسی ایجاد کند. این ترمیم سیناپسی هم برای فرایندهای بهبودی و هم برای یادگیری بهنجار مفید و وابسته به تجربه است. بنابراین نکته تلویحی مهم برای بازتوانی این است که تغییرات و دگرگونی در تجربه یک شخص آسیب دیده جریان معیوب را متأثر می‌سازد و این خود باعث بهبودی می‌شود (Westerber & forssberg, 2002). Klingberg, در نتیجه بر طبق این اصل می‌توان گفت که آموزش‌های رایانه‌ی شناختی ارائه شده به گروه آزمایش باعث پیدایش نوعی تغییرات ساختاری یا کنشی در نرون‌های مربوط به کارکرد اجرایی در مغز شده است. تبیین آخر این که تمرینات رایانه‌ای باز توانی شناختی به شکل سلسله‌مراتبی و با درجات مختلف سختی به کودکان مبتلا ارائه شد. در واقع تسلط کودک بر انجام تکالیف و طی کردن سلسله‌مراتب سختی؛ کنترل، خود تنظیمی و بهبود عزت نفس آن‌ها را به همراه دارد، به طور خلاصه پژوهش حاضر نشان داد، مداخلات انجام شده موجب افزایش توجه پایدار و بهبود حافظه‌ی کاری در کودکان با نقص توجه / بیش‌فعالی شده است. به نظر می‌رسد که این تمرینات و مداخلات شناختی می‌تواند باعث بهبود در نواحی مغزی درگیر در این اختلال شوند. عدم بررسی اثربخشی این آموزش‌ها در طولانی مدت به دلیل کمبود زمان، از محدودیت‌های این

پژوهش است بنابراین پیشنهاد می‌شود پیگیری اثربخشی درمان در چند مرحله و در بازه‌ی زمانی بیشتری انجام شود.

References

- A'zami S , Moqaddas A, Hemmati F, Ahmadi A,(2014). Effectiveness of Computer-Assisted Cognitive Remediation (CACR) and Psychostimulant Drugs in Planning Skill of Children with Attention Deficit/ Hyperactivity Disorder (ADHD), Clinical Psychology, Volume 3,No.10, 1-17
- Abdi A, Arabani Dana A,Hatami A,Parand A, (2014), The Effect of Cognitive Computer Games on Working Memory, Attention and Cognitive Flexibility in Students with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder , journal of exceptional children Volume 14, Number 1,19-33
- Alirezaei Motlagh M,(2004). Evaluation and comparison of visual memory performance (immediate and long-term) in boys aged 6 to 12 with attention deficit / hyperactivity disorder with normal counterparts,2004 , Educational Sciences: Exceptional education,30 ,12 to 15
- Alizadeh H, YousefZadeh F, Nouroozi D, Mohajer Z, (2014), The effect of computer training on children with attention deficit disorder/ADHD, Rahavaran Amoozesh,1
- Alizadeh H,(2005), Theoretical explanation of attention deficit disorder/ ADHD: Behavioral inhibition pattern and self-control nature, Research in exceptional children,5, Number 3,323-348
- Alizadeh H,(2005),Attention deficit disorder/ ADHD, Tehran, Roshd Press
- Antenson , AD , Hoberd , A , Gramstad , A , Brubakk , AM & Skranes , B .(2005), Guidelines for successfully parenting ADHD Children . Salt lake city , Utah . journal Neurology learn and Behavior center 12 (3) , 500 -530
- Armstrong I, Douglas M. (2003). Attention all blink in adults with ADHD: J Eye Mov. ; (152): 243-250
- Baddeley . A. D. (2000) . Working Memory : Theory and Practice , London . U.K : Oxford University press.
- Barkley , R. A .(1997). Behavioral inhibition , sustained attention , and executive functions : Constructing a unifying theory of ADHD . Psychological Bulletin . 121, 65-94.
- Barkley , RA .(1998) . Attention- Deficit / Hyperactivity Disorder . A Handbook for diagnosis and treatment . New york : Guilford , 6(1) , 12-16.
- Barkley, R. A., Fischer, M.,Edelbrock, C. S., & Smallish, L. (2005). The adolescent outcome of hyperactive children diagnosed by research criteria: I. An & year prospective follow-up study. Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry,29,546-557.
- Barkley,R. A., & Murphy, K. R. (2000). Attention-deficit/hyperactivity deficit/hyperactivity disorder: A clinical workbook(2ed.). New York: Guilford Press.

- Chalbianloo Gh, Abdi R,(2014),The Role of Alpha in Frontal and Temperament-character Dimensions in Predicting of Interpersonal Problems of Patents with Borderline Personality by Mediating of Emotion Discrimination,17,93-111
- Chronis AM,Jones HA,Raggi VL.(2006). Evidence – based psychological treatments for children and adolescents with attention deficit/hyperactivity disorder. Clin Psychol Rev. (26) : 486-502
- Davids, E., & Gastpar, M. (2005).Attention deficithyperactivity disorder. Progressive Neuropsychopharmacologyand Biology of Psychiatry,29,865-77
- Dawson , P ., & Guare , R . (2004) . Executive skills in children and adolescents: A practical guide to assessment and intervention . New York : Guilford Press .
- Finn ,M & McDonald ,S.(2011) . Computerised cognitive training for older persons with mild cognitive impairment : A pilot study using a ranomised controlled trial dasign . Brain mpairment , 12(3),187 - 199
- Ganji M,(2014), Psychological pathology based on DSM-5, Tehran, Savalane Press.
- Ghamari Givi H, Narimani M., Mahmoodi H. ,(2012),The Effectiveness of Cognition-Promoting software on executive function, response inhibition and working memory of children with syslexia and attention deficit/hyperactivity, journal of learning disabilities, Volume 1, Number 2,98 - 115.
- Giedd, J.N., Castellanos, F. X., Casey, B. J.,Kozuch, P.,King, A. C., Hamburger, S. D., & Rapoport, J. L. (1994). Quantitative morphogy of the corpus callossum in attention deficit hyperactivity disorder. American Journal of Psychiatry, 151,665-669
- Goldberg ,L & Dollinger ,S .J .(1989).Treatment of a child’s sleep disturbance and related phobias in the family . In M . C .Roberts & C . E . Walker (Eds) , Casebook of child and pediatric psychology (pp.94-111). New York: Guilford press.
- Gordon, B.N., & Schroeder, C.S. (2001). Sexual problems of children. In C. E. Walker & M. C. Roberts (Eds.), Handbook of clinical child psychology (3rd ed., pp. 495-522).New York:Wiley
- .
- Hadian Fard H, Najarian b, ShekarShekan H, Mehrabi Zadeh Honarmand M,(2000), Preparation and development of the Persian version of continuous performance test, Psychology Journal, No 16, 388-404
- Hynd,G W., Smrud-Clickman, M., Loryds, A. R., Novey, E. S., Eliopulos, D.,& Lyytrnen, H.(1991).Corpus callosum morphogy in attention deficit hyperactivity disorder: Morphometric analysis of MRI. Journal of Learning Disabilities, 24,141-146
- Kaffman, M., Hallahan (2009). Bereavement responses of kibbutz and non-kibbutz children following death of father . Journal of Child Psychology and Psychiatry,24,435-442.
- Kazemi S, Saif A ,(2010),The Effect of Executive Function Training on Children Wechsler ACID Profile of Students with Learning Disability, Journal Psychological methods and models. 33,93-108
- Kesler SR , Lacayo NJ , Jo B . (2011). A pilot study of an online cognitive rehabilitation program for executive function skills in children with cancer –related brain injury , Departmen of Psychiatry and Behavioral Sciences
- Kiani B, Hadianfard H ,(2016), The Impact of Intervention Based on Mindfulness on Planning of Adolescents with Subthreshold Symptoms of Attention Deficit-

Hyperactivity Disorder in Tower of London Test, Journal Psychological methods and models, 23, 117-134

- Kiptown, Green, C.S. & Bevelier, D. (2006). Effect of Action video games on the spatial distribution of visuospatial attention. Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance, 32(6), 465 – 478
- Klingberg, T, Fernell, E, Olesen P, J, Johnson, M Gustafsson P, Dahlstrom . K, Gillberg, C G, Forssberg, H, & Westerberg H. (2005). Computerized Training of working Memory in children with ADHD –A Randomized controlled Trial. Journal of the American Academy of child and Adolescent psychiatry, 44 (2), 177 – 86
- Klingberg T, forssberg H & Westerberg, H. (2002). Training of working Memory in children with ADHA. Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology. ; 24, 781. 791
- Klingberg T.(2010). Training and plasticity of working memory. Trends in Cognitive
- Lezak, M.D., Howieson, D. B, & Loring, D. W. (2004). Neuropsychological Assessment (4th Ed.). New York: Oxford University press.
- Mars, D, SKoartez, MC, Lokee & Sini. (2001). prevalence of attention – deficit / hyperactivity disorder in a community sample of older adolescents. Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 40, 1037- 1044
- 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
- Nazifi M, Rasoul Zadeh-Tabatabaie K, Azad- Fallah P, Moradi A,(2012), The Effect of Computer-Assisted Cognitive Rehabilitation and Drug Therapy on Response Inhibition and Reaction Time of Children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder, Clinical Psychology, 4, No 1, 87-97
- Najmi B,(2007), Quality of attention deficit psychosocial / ADHD Behavioral Sciences Research, 5, No 1, 55-63
- Noukani M, (2010), Cognitive rehabilitation using computers to reduce attention deficit disorder (ADHD), PhD thesis of psychology, University of Rehabilitation Sciences and Social Welfare.
- Connel, R. G, Bellgrove, M. A & Robertson, I. H. (2007). Avenues for the Neuro-Remediation of ADHD: Lessons from Clinical Neurosciences. In M. Fitzgerald, M. Bellgrove
- Overton, & et al. (2003). Effects of methylphenidate, Desipramine, and L- dopa on attention and inhibition in children with ADHD. Journal of Behavior. Brain Res. 145, 7-15.
- Pliszka, SR. (2007). Pharmacologic Treatment of Attention Deficit / Hyperactivity Disorder: Efficacy, Safety and Mechanisms of Action. Neuropsychol. Rev. ; 17: 61-72
- Rebecca Grayson, Andy Lewis & Vicky. (2005). Inhibition, ADHD, and Computer Games: The Inhibitory Performance of Children with ADHD ON Computerized Tasks and Games. Journal of Attention Disorders, 4(8). 160-168.
- Rostaman H, Talepasand S, Nazifi M, The Effect of Executive Function Training on Executive Performance and Behavioral Symptoms of Children with Attention Deficit

- Hyperactivity Disorder , JOURNAL OF CLINICAL PSYCHOLOGY SPRING 2013 , Volume 5 , Number 1 (17); 93 -106
- Schachter R , Pham B & King j .(2001). How efficacious and safe is short – acting methylphenidate for the treatment of attention deficit disorder in children and adolescents ? A meta – analysis . Can . Med Assoc . (165) : 1475 – 1488
 - Schweitzer , J. B. & et al . (2004). Effect of methylphenidate on executive functioning in adults with Attention- Deficit/ Hyperactivity disorder : normalization of behavior but not related brain activity . Journal of Biol . Psychiatry . 56 (8) , 597-606.
 - Sergeant, J. A., Geurts, H., Huijbregts, S., Scheres, A., & Oosterlaan, J. (2003). The top and the bottom of ADHD: A neuropsychological perspective. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 27, 583-592
 - Shaffer , R . J , Jacokes , L , E., Cassily , J.. F & et al .(2001). Effect of interactive metronome training on children with ADHD. *The American Journal of Occupational Therapy* . 55, 155-62.
 - Shalev, L., Tsai, Y., & Mevorach , C . (2007) . Computerized progressive attentional training (CPAT) program: Effective direct intervention for children with ADHD. *Child Neuropsychology*, 13(4), 382-388
 - Snell, R. S. (1997). *Clinical neuroanatomy* (4th ed.). Philadelphia: Lippincott-Raven.
 - Soltani Kohbanani S, Sharifi Daramadi P, (2013), The Efficacy Of Working Memory Computer Assisted Program On Executive Functions Improvement In Deaf Students, *Developmental Psychology (Journal Of Iranian Psychologists)*, Volume 10, Number 37, 51-60.
 - Tannock , R, Skowicz , A & Schachar, R . (1995) .Differ – entail effects of methylphenidate on working memory in ADHD children with and without co morbid anxiety .*Journal of the American Academy of Child and Adolescent*.34, 886-895
 - Webster, R E; Hall, C.W; Brown, M.B; Bolen, L.M (1996). Memory modality differences in children with attention deficit hyperactive disorder with and without learning disabilities. *Journal Psychology in the Schools*. 33, 193-201
 - Westerberg , H . , Jacobaeus . H , Hirvikoski , T , Clevberger , P., stensson M. L ., Bartfai , A ., et al . (2007) . Computerized working memory training after stroke – A pilot study . *Brain Injury* , 21 (1) , 21-29
 - Wilkant ,R , Drew , D & Waters J.(1986) . Video games : Utilization of a novel strategy to improve perceptual motor skills and cognitive functioning in the non-institutionalized elderly.4 , 26-31
 - Wolraich ML , Lambert EW , Bickman L , Simmons T , Doffing MA , Worley KA . (2004). Assessing the impact of parent and teacher agreement on diagnosing attention – deficit hyperactivity disorder . *J DEV BEHA V PEDIATR* . ; 25 (1) :41- 47
 - Yuji, H. (1996). Computer games and information processing skills Perceptual and Motor Skills , Abstract, 83, PP:643-647