

## The Impact of Computerized Attention Oriented Games on Attention Networks and Temperament of Students with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder

Fataneh Esmaeeli<sup>1</sup>, Ali Nouri Ph.D<sup>2</sup>,  
Alireza Moradi Ph.D<sup>3</sup>

Received: 8.12.15 Revised: 18. 1. 16 Accepted: 21. 5. 16

### Abstract

**Objective:** The present study was conducted to examine the impact of computerized attention oriented games on attention networks and temperament of pre-school students with attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD). **Method:** The study employed a semi-experimental design with control group. The sample of study includes 20 male students who received DSM-V criteria for ADHD. The subjects were randomly divided into two groups; experimental and control group (n=10). They did not show a difference in the Raven's Progressive Matrices before treatment. Students attention ability was assessed through attention network test (ANT) for children. Children's Behaviour Questionnaire (CBQ) was used to measure students temperament. The experimental group were under training within 10 sessions during three days per week for 30 minutes. **Results:** Data was analysed using multivariate analysis of variance (MANOVA). Results indicate that there was significant difference between the mean scores of students of the experimental and control groups on the overall accuracy measure of attention network test in favour of the experimental group. ( $P=0.001$ ,  $F=46.387$ ). There were no significant differences between students attention in the experimental and control conditions in the alerting, orienting and executive control. Further, while the experimental group had slightly higher gain scores in the main components of CBQ, they only gained statistically higher scores in the effortful control component ( $P=0.05$ ,  $F=5.256$ ). **Conclusion:** It is concluded that training of the computerized attention oriented games can be used as an effective method for improvement of overall attention ability and effortful control of children with ADHD. It is also a child-friendly method that can be simply used at home and school.

**Keywords:** Attention deficit/hyperactivity disorder, Computerized attention oriented games, Attention networks, Temperament characteristics, Effortful control

## تأثیر بازی‌های رایانه‌ای آموزش توجه بر شبکه‌های توجه و حُلق دانش‌آموزان دارای نارسایی توجه / بیش‌فعالی

فئاتنه اسماعیلی<sup>۱</sup>، دکتر علی نوری<sup>۲</sup>،  
دکتر علیرضا مرادی<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۹۴/۹/۱۷ تجدیدنظر: ۹۴/۱۰/۲۸ پذیرش نهایی: ۹۵/۳/۱

### چکیده

**هدف:** پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر بازی‌های رایانه‌ای آموزش توجه بر شبکه‌های توجه و حُلق دانش‌آموزان پیش‌دبستانی دارای نارسایی توجه/بیش‌فعالی صورت گرفت. **روش:** طرح شبه‌آزمایشی با گروه کنترل مورد استفاده قرار گرفت. نمونه شامل ۲۰ دانش‌آموز تشخیص گرفته در مصاحبه بالینی با معیارهای انجمن روان‌پزشکی آمریکا نسخه ۵ بودند و به‌طور تصادفی در دو گروه کنترل و آزمایش (هر گروه ۱۰ نفر) قرار گرفتند. دو گروه در پیش‌آزمون هوش ریون، تفاوت معناداری نداشتند. آزمون شبکه‌های توجه برای اندازه‌گیری توجه و فرم کوتاه پرسش‌نامه رفتاری کودکان برای اندازه‌گیری حُلق به‌کار گرفته شد. گروه آزمایشی ۱۰ جلسه نیم‌ساعته و سه روز در هفته تحت آموزش قرار گرفتند. **یافته‌ها:** در تحلیل داده‌ها از تحلیل واریانس چندمتغیره استفاده شد. نتایج نشان داد که گروه آزمایش در میزان پاسخ‌های صحیح در آزمون شبکه‌های توجه نسبت به گروه کنترل عملکرد بهتری نشان دادند ( $F=46/387$ ,  $P=0/001$ ). در حالی که تفاوت معناداری میان شبکه‌های گوش‌به‌زنگی، جهت‌یابی و کنترل اجرایی میان دو گروه دیده نشد. در ویژگی‌های خلقی، گروه آزمایش در مهم‌ترین مقیاس آن یعنی کنترل کوشش‌مند، نمرات بهتری نسبت به گروه کنترل کسب کردند و تفاوت معناداری مشاهده شد ( $F=5/256$ ,  $P=0/05$ ). **نتیجه‌گیری:** بازی‌های رایانه‌ای آموزش توجه می‌تواند به عنوان روشی مؤثر برای بهبود توجه و کنترل کوشش‌مند دانش‌آموزان دارای نارسایی توجه/بیش‌فعالی مورد استفاده قرار گیرد.

**واژه‌های کلیدی:** نارسایی توجه/بیش‌فعالی، بازی‌های رایانه‌ای آموزش توجه، شبکه‌های توجه، ویژگی‌های خلقی، کنترل کوشش‌مند

1. Corresponding Author: M.A in Cognitive Science  
(Email: fattaneh.es@gmail.com)  
2. Ph.D in Curriculum Planning, Malayer University  
3. Ph.D in Clinical Psychology, Kharazmi University

۱. نویسنده مسئول: کارشناس ارشد علوم شناختی  
۲. دکترای برنامه‌ریزی درسی، دانشگاه ملایر  
۳. استاد روان‌شناسی بالینی، دانشگاه خوارزمی

## مقدمه

۳۰ تا ۷۰ درصد از کودکان دارای این اختلال، علائم آن را تا بزرگسالی همراه خود دارند (کردلو؛ اسماعیلی و آزادی، ۱۳۹۲).

این کودکان معمولاً از توجه کافی به جزئیات درمی‌مانند و در کار تحصیل، شغل یا سایر فعالیت‌ها دچار اشتباهات ناشی از بی‌دقتی می‌شوند. از حفظ توجه بر تکالیف یا فعالیت‌ها ناتوان هستند. به نظر می‌رسد، وقتی مستقیماً با آن‌ها صحبت می‌شود، گوش نمی‌دهند. معمولاً دستورالعمل‌ها را کامل اجرا نمی‌کنند و در سازمان‌دهی تکالیف و فعالیت‌ها ناتوان هستند. محرک‌های بیرونی غالباً حواس‌شان را به آسانی پرت می‌کند. در فعالیت‌های روزمره فراموشکار هستند (نوع بی‌توجه). در نوع بیش‌فعال/تکانش‌گر، کودک معمولاً روی صندلی وول می‌خورد و دست و پاهایش بی‌قرار است. در کلاس یا جاهای دیگری که انتظار می‌رود شخص نشسته باقی بماند، صندلی خود را ترک می‌کند. به جاهایی که مناسبی ندارد، می‌رود یا از در و دیوار بالا می‌رود (در نوجوانان و بزرگسالان ممکن است محدود به احساس ذهنی بی‌قراری باشد). غالباً زیاد حرف می‌زند و قبل از اینکه سؤال تمام شود، جواب‌هایی می‌پراند و در انتظار کشیدن برای نوبت ناتوان است (انجمن روان‌پزشکی آمریکا، ۲۰۱۳). نشانه‌های این اختلال از سنین پیش‌دبستانی شروع می‌شود و می‌تواند تا نوجوانی و بزرگسالی ادامه یابد. این کودکان در بافت مدرسه نسبت به کودکان دیگر از لحاظ تحصیلی، اجتماعی و رفتاری با مشکلات بسیاری روبه‌رو هستند. بنابراین به‌عنوان یک اختلال مادام‌العمر نیازمند توجه و رسیدگی مداوم است (دیوپاول، ۲۰۰۷).

این اختلال را ابتدا هنریش هافمن در سال ۱۹۸۴ توصیف کرد و امروزه به صورت گسترده مورد مطالعه قرار گرفته است. با این حال هیچ کس دقیقاً نمی‌داند عامل این اختلال چیست (خرازی و حجازی، ۱۳۸۹). عوامل ژنتیکی، محیطی و عصب‌شناختی برای سبب‌شناسی این اختلال متصور است. مطالعات

بیشتر ما توانایی خود را در توجه کردن و تقسیم توجه به صورت انطباقی، امری عادی می‌دانیم، اما همه افراد نمی‌توانند این کار را انجام دهند. افرادی که دچار اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی هستند، در تمرکز توجه خود به شکلی که آن‌ها را قادر سازد، به شیوه مطلوبی خود را با محیط تطبیق دهند، مشکل دارند (خرازی، حجازی، ۱۳۸۹).

اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی، شایع‌ترین اختلال رشدی-عصب‌شناختی در کودکان است و شامل یک الگوی پایدار عدم توجه و یا بیش‌فعالی و رفتارهای تکانشی است که از نظر شدت و فراوانی از آنچه که در کودکان بهنجار دیده می‌شود، بالاتر و با سطح رشد فردی تناسب ندارد. انجمن روان‌پزشکی آمریکا (۲۰۱۳) در نسخه پنجم برای این اختلال، نشانه‌های کمی متفاوت با نسخه چهارم منتشر کرد که شامل ۶ نشانه بی‌توجهی یا بیشتر برای کودکان تا سن ۱۶ سال، یا ۵ نشانه یا بیشتر برای نوجوانان ۱۷ سال به بالا و بزرگسالان؛ به‌طوری‌که علائم بی‌توجهی حداقل به مدت شش ماه به درجاتی که غیرانطباقی و ناهماهنگ با سطح رشدی است، دوام داشته باشد. براساس نوع نشانه‌ها، سه نوع نارسایی توجه/بیش‌فعالی می‌تواند اتفاق بیفتد: اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی در نوع غالب بی‌توجه، ۶ مورد یا بیشتر از ۹ نشانه نارسایی توجه و ۹ بیش‌فعالی را داشته باشد. در نوع غالب بیش‌فعال-تکانش‌گر، فقط ۶ یا بیشتر از ۶ مورد از علائم بیش‌فعالی-تکانش‌گری را به مدت شش ماه مشاهده شود. در نوع مرکب، ۶ یا بیشتر از ۶ مورد از علائم بی‌توجهی و ۶ یا بیشتر از ۶ مورد از علائم بیش‌فعالی/تکانش‌گری را حداقل به مدت شش ماه داشته باشد. شیوع این اختلال نشان می‌دهد، حدود ۳ تا ۵ درصد کودکان سنین مدرسه دارای این اختلال هستند و در پسرها ۹-۲ برابر شایع‌تر است. در مطالعات کشور ما شیوع آن ۵/۵ الی ۸/۵ درصد گزارش شده است. این در حالی است که

(بارکلی، ۲۰۰۶). این اختلال با اختلال در کارکرد مکانیسم‌های عصبی مهار خود در قطعه پیشانی (کیلینگ، گانکالوز، تانوک، کستلنوس، ۲۰۰۸) مرتبط است. کودکان و بزرگسالانی که از آسیب‌های ناحیه پیش‌پیشانی رنج می‌برند، نارسایی‌هایی در توجه پایدار، بازداری، خودنظم‌جویی، هیجان، انگیزش و ظرفیت برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی رفتار در طول زمان نشان می‌دهند. پژوهشگران مختلف به منظور بررسی ساختار و کنش‌های مغز افراد مبتلا از ابزار و شیوه‌های گوناگون مانند EEG, MRI, PET, CT, fMRI, ERP استفاده می‌کنند. مطالعات تصویربرداری مغز، چهار ناحیه مهم دخیل در این اختلال را نشان داده است: ۱. کورتکس پیش‌پیشانی (به‌خصوص قسمت راست کورتکس پیش‌پیشانی) ۲. عقده‌های پایه (به‌خصوص قسمت دمی) ۳. مخچه (به‌خصوص قسمت‌های میانی مخچه) ۴. جسم پینه‌ای. هم‌چنین یکی دیگر از مسیرهای علت‌شناسی عصب‌شناختی این اختلال، بررسی نقش انتقال‌دهنده‌های عصبی به‌خصوص دوپامین (که بیشتر در مناطق عقده‌های پایه و لوب پیشانی مغز وجود دارد و در پاسخ به پاداش و کنترل شناختی نقش دارد) و نوراپی نفرین (که هم در لب پیش‌پیشانی و هم در مخچه وجود دارد و در اختلال دادن به فرد اهمیت دارد) بوده است (بارکلی، ۲۰۰۶، مشهدی، کاظم‌زاده طباطبایی، آزاد فلاح، سلطانی‌فر، پری‌زاده، شجاعی، ۱۳۸۸).

توجه شامل توانایی پردازش فعال میزان محدود اطلاعات از میان حجم عظیم اطلاعاتی است که حواس، حافظه ذخیره شده و سایر فرایندهای شناختی ما را در اختیار دارد (خرازی و همکار، ۱۳۸۹). شواهد نشان می‌دهد که توجه نقشی اساسی در رشد شناختی، عاطفی و هیجانی ایفا می‌کند. در سال ۱۹۹۰ پوزنر و پیترسون، هنگامی که تصویربرداری عصبی در اوایل تولد خود بود، بر اساس مطالعات رفتاری بیماران که دارای انواع آسیب‌های مغزی بودند و بزرگسالان سالم، سیستم توجه را مورد بررسی

خانواده، دوقلوها و فرزند خوانده‌ها تأثیر عوامل ژنتیکی را در بروز این اختلال نشان می‌دهند. متغیرهای محیطی مؤثر در بروز اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی به دو دسته عوامل زیست‌شناختی و روان‌شناختی تقسیم می‌شوند. البته تغذیه و تماشای مفرط تلویزیون، دو عامل محیطی دیگری هستند که در سبب‌شناسی این اختلال حمایت زیادی دریافت نکردند (حسین‌خانزاده، طاهر و یگانه، ۱۳۹۲). اگرچه داس بنرجی، میدلتون، فارنو (۲۰۰۷) بیان کردند که در بیشتر کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی، نشانه‌های اختلال با مصرف برخی از مواد غذایی مثل مواد قندی و خوراکی‌هایی که افزودنی دارند، تشدید می‌شود و به همین دلیل اعضای مؤسسه ملی محافظت از سلامت آمریکا به این نتیجه رسیدند که بهتر است مصرف برخی از غذاهایی که در این کودکان حساسیت ایجاد می‌کند، محدود شود؛ اما بروک، جمرسن و هنسن (۲۰۰۹) نشان دادند که ایجاد این محدودیت تنها به حدود ۵ درصد این کودکان کمک می‌کند. در مورد تماشای تلویزیون در سنین اولیه (۱ تا ۳ سالگی) و بروز مشکلات بعدی در توجه (در سن ۷ سالگی) داس بنرجی و همکاران (۲۰۰۷) در پژوهش خود، وجود این ارتباط را به عنوان عاملی در سبب‌شناسی اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی تأیید نکردند. یکی از عوامل زیست‌شناختی خطرناک مرتبط با این اختلال، عوامل آسیب‌زای قبل، حین و پس از تولد است. عوامل روان‌شناختی مثل تجربه تنیدگی‌های شدید توسط خانواده، پایگاه اجتماعی پایین خانواده، والدین مجرم و بیماری روانی والدین بیشتر از اینکه عامل اصلی زیربنایی این اختلال باشد، در ظهور نشانه‌های آن مؤثر است (حسین‌خانزاده و همکاران، ۱۳۹۲).

پژوهشگران عصب‌شناختی بیان می‌کنند که ویژگی‌های اصلی اختلال نارسایی توجه، بیش‌فعالی و تکانش‌گری، حاصل نارسایی در ساختارهای مغزی مرتبط با توجه، کارکرد اجرایی و تمرکز حواس است

کودکان در آینده برای یادگیری‌های مدرسه‌ای به آن‌ها نیازمندند و توانایی کودکان در این کارکردها در دوران پیش از دبستان می‌تواند توانمندی آن‌ها را در خواندن و ریاضیات در سال‌های بعد به خوبی پیش‌بینی کند (عابدی، ملک‌پور، ۱۳۸۹). از جمله مشکلاتی که نارسایی توجه در عملکرد تحصیلی، اجتماعی، شناختی و هیجانی دانش‌آموزان به وجود می‌آورد، می‌توان به ناتوانی در اتمام تکالیف و افزایش خطا در هنگام انجام تکالیف، نارسایی در حل مسئله و دیگر فرایندهای شناختی مرتبط با عملکرد تحصیلی ضعیف اشاره کرد. کارکردهای اجرایی نیز که به‌عنوان توانایی‌های شناختی ضروری برای رفتارهای هدفمند پیچیده و سازگاری با دامنه‌ای از تغییرات و تقاضاهای محیطی است، در کودکان مبتلا به نارسایی توجه مختل می‌شود (حسین‌خانزاده و همکاران، ۱۳۹۲).

مطالعات نشان داده‌اند که نقص در کارکردهای اجرایی می‌تواند در سنین بالاتر پایدار بماند و دانش‌آموزان را در انجام تکالیف مدرسه و امور شخصی- اجتماعی با مشکل جدی روبه‌رو کند (سونگا- بارک، دالن، دلی و رمینگتون ۲۰۰۲؛ والرا و سیدمن، ۲۰۰۶؛ مک‌کلوسکی، پرکینس و دیونر، ۲۰۰۹). به نقل از نریمانی، سلیمانی و تبریزی، ۱۳۹۴).

شواهد مستحکمی موجود است که شبکه توجه اجرایی یکی از مهم‌ترین عوامل یادگیری موضوعات درسی مانند ادبیات است و گستره وسیعی از مواردی که هوش عمومی را رقم می‌زند، تحت تأثیر قرار می‌دهد. بسیاری از روان‌شناسان معتقدند که در آموزش‌های دربرگیرنده حوزه خاصی مانند ریاضیات و لاتین، آموزش محدود به همان حوزه خاص می‌شود. اما این مسئله در مورد توجه صدق نمی‌کند. شاید توجه شامل مکانیسم‌های مغزی خاصی می‌شود، اما کارکرد آن بر عملکرد سایر شبکه‌های مغزی دیگر تأثیر می‌گذارد (پوزنر، روئبارت، ۲۰۰۶). از لحاظ ساختاری، کنترل اجرایی با مناطق مغزی مرتبط با

قرار دادند و در مجله «مرور سالیانه علم اعصاب»<sup>۲</sup> منتشر کردند. آن‌ها عملکرد توجهی را شامل سه شبکه گوش‌به‌زنگی<sup>۳</sup> (هشدار)، جهت‌یابی<sup>۴</sup> و کنترل اجرایی<sup>۲</sup> (تعارض) توصیف کردند. شبکه گوش‌به‌زنگی به دریافت و حفظ حالت هشدار و حساسیت بالا به محرک‌های ورودی اشاره دارد و بر سیستم برانگیزاننده ساقه مغز در امتداد سیستم‌های نیمکره راست مرتبط با گوش‌به‌زنگی پایدار<sup>۵</sup>، متمرکز است. شبکه جهت‌یابی به انتخاب هدفمند اطلاعات از داده‌های حسی اطلاق می‌شود و متمرکز بر مناطق دیگر یعنی قشر آهیانه‌ای است. شبکه اجرایی نیز به توانمندی حل تعارضات میان پاسخ‌ها تعریف شده است که شامل خط میانی قشر سینگولیت قدامی است (پوزنر، پیترسون، ۱۹۹۰؛ فان، بروس، مک- کندلیس، سومر، راز و پوزنر، ۲۰۰۲). شواهد نشان می‌دهد که این شبکه‌ها در سطوح شناختی و ساختار عصبی قابل تفکیک است (راز و بوهل، ۲۰۰۶).

کارکردهای اجرایی و توجه، کانون نظریه‌های اخیر عصب‌روان‌شناختی کودکان ناتوان در یادگیری و کودکان دارای نارسایی توجه/بیش‌فعالی را تشکیل داده‌اند. در ارتباط میان کارکردهای شناختی و توجه حائز اهمیت است که اولین متغیر مرتبط با اختلال کارکردهای اجرایی، مشکلات توجه است و نارسایی توجه یکی از هسته‌های اصلی ناتوانی یادگیری است. توجه، بنیاد و اساس هر گونه یادگیری است. در واقع بدون توجه، یادگیری نمی‌تواند وجود داشته باشد. برخی از مریبان تا این درجه پیش رفته‌اند که معتقدند که حافظه به اضافه توجه، یادگیری را به وجود می‌آورد و بدون یکی از آن‌ها یادگیری غیرممکن است (تاکاهاما-اسپینوزا، ۲۰۱۱). با وجود آنکه توجه و کارکردهای اجرایی از کارکردهای ذهنی دیگر مانند ادراک یا حافظه متمایز است، با برخی از عناصر یادگیری و حافظه، به خصوص فرایندهای کدگذاری و بازیابی همپوشی قابل توجهی دارند. کارکردهای اجرایی و توجه، از جمله توانایی‌هایی هستند که

کوشش‌مند به فعالیت در شکنج سینگولیت قدامی و قشر پیش‌پیشانی مرتبط است (آیزنبرگ، ۲۰۰۵). مطالعات موجود از ارتباط مستقیم میان کنترل کوشش‌مند و عملکرد تحصیلی از جمله عملکرد ریاضیات، خواندن و نوشتن حمایت می‌کنند (بلیر و رازا، ۲۰۰۷).

مطالعات موجود به عنوان مثال، تام، بروس، مک کندلیس، لیانگ، ویگال، پوزنر و سوانسون (۲۰۰۷) نشان داده‌اند که اختلال در عملکرد هر یک از شبکه‌های توجه، عملکرد توجه را تحت تأثیر قرار می‌دهد و کودکان دارای نارسایی توجه در مراحل هشدار و کنترل اجرایی با مشکل مواجه هستند.

با این حال نتایج مطالعات پژوهشگران بیانگر آن است که کارآمدی شبکه‌های توجه از طریق آموزش‌هایی خاص قابل بهبود است. آموزش توجه بر اساس این مفهوم است که بعد از تمرین مکرر تکالیف شناختی خاص، توجه کارایی افزایش می‌یابد، زیرا تمرین، انطباق‌هایی در شبکه‌های ساختار عصبی و زیربنایی مرتبط با این پردازش‌ها تولید می‌کند. آموزش توجه با استفاده از روش‌های متفاوتی صورت می‌گیرد: ۱. نوروفیدبک یا بیوفیدبک ۲. دستگاه الکترونیکی طراحی شده برای فیدبک به کودک، وقتی از تکلیف مورد نظر دور می‌شود ۳. تکنیک‌های تمرین شناختی شامل آموزش دادن کودک برای خودگویی جهت نگه داشتن توجه بر تکلیف و توجه کردن (تام و همکاران، ۲۰۰۷؛ نوری‌زاده، میکایلی منیع؛ رستمی و صادقی، ۱۳۹۱؛ حسین‌خانزاده و همکاران، ۱۳۹۲). یک انتقاد بر روش‌های آموزش توجه این بوده است که آن‌ها بر اساس یک الگوی نظری یا چهارچوب نظری توجه نیستند. برخی از این روش‌ها بر آموزش توجه پایدار و برخی دیگر بر توجه توزیع شده، جایگزینی یا تعارض اجرایی متمرکز هستند که مقایسه نتایج را دشوار می‌سازد. از این رو مطالعات اخیر در جستجوی راه‌کارهایی برای بهبود شبکه‌های توجهی هم در سطح عصبی و هم در سطح رفتاری هستند. نتایج اولیه این

هوش عمومی همپوشانی دارد (دونکن، سیتز، کلدنی، بر، هرزگ، ۲۰۰۰). یکی از جنبه‌های مهم کنترل اجرایی، مهارت کنترل کوشش‌مند است. کنترل کوشش‌مند با توانمندی خودتنظیمی کودکان نیز ارتباط تنگاتنگی دارد. به زبانی ساده، کنترل کوشش‌مند عبارتست از: توانمندی بازداری کوشش‌مندانه رفتار (کنترل بازداری)، فعال نمودن رفتار در شرایط ضروری (کنترل فعال‌سازی) و تمرکز یا تغییر توجه ارادی (کنترل توجهی) (ورسترتین، وسی، کلیز و بیتبیر، ۲۰۱۰).

کنترل کوشش‌مند یکی از سه عامل خلقی سطح بالا است. روئبارت و همکارانش سه عامل خلقی سطح بالا را تعریف می‌کنند: کنترل کوشش‌مند، عاطفه/احساسات منفی، شادخویی (احساسات مثبت) (روئبارت، هرشی، فیشر، ۲۰۰۱). احساسات مثبت در زیرمقیاس خوشی شدید بالا، خندیدن و اجتماعی بودن منعکس می‌شود. عاطفه/احساسات منفی نیز در جنبه‌هایی مانند ترس، خشم و ناراحتی مشخص می‌شود (پوتنام، روئبارت، ۲۰۰۶). کنترل کوشش‌مند شامل توانایی‌های مدیریت ارادی توجه (تنظیم توجهی)، کنترل بازداری یا کنترل فعال‌سازی رفتار در صورت نیاز به انطباق است، مخصوصاً وقتی کودک تمایل به انجام کاری ندارد، برای مثال توانایی تمرکز توجه هنگامی که عوامل حواس پرتی وجود دارد، اما کودک کارش را قطع نمی‌کند و هنوز در کلاس یا روی صندلی نشسته و خودش را مجبور می‌کند تا تکلیفی را که دوست ندارد، انجام دهد و این یکی از جنبه‌های کنترل کوشش‌مند است. این توانایی زیربنای ظهور خودتنظیمی به عنوان یک مرحله مهم و بزرگ در رشد کودک است. در طول پنج سال اول زندگی کنترل کوشش‌مند بهبودی قابل توجهی می‌یابد و سال‌های پیش از دبستان زمان ظهور سریع پایه‌های خلقی کنترل کوشش‌مند و خودتنظیمی است و خودتنظیمی برای کیفیت تعاملات اجتماعی کودکان و ظرفیت آن‌ها برای یادگیری حیاتی است. کنترل

این شبکه‌ها در سطوح شناختی و ساختار عصبی قابل تفکیک است (راز و بوهل، ۲۰۰۶).

دو شکل آموزش در ادبیات پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است. یکی شامل تمرین شبکه توجهی خاصی است. چندین مطالعه در زمینه آموزش توجه، بهبود عملکرد توجه اجرایی و ایجاد تغییرات در نواحی مغزی مرتبط با توجه را نشان داده است (روندا و همکاران، ۲۰۰۵) و آموزش شکلی از مراقبه برای تغییر حالت مغزی مورد استفاده قرار گرفته است که ضمن بهبود توجه، فشار روانی را کاهش داده و همچنین ارتباط کارکردی بین سینگولیت قدامی و جسم مخطط<sup>۱۱</sup> را بهبود بخشیده است (تانگ و همکاران، ۲۰۰۷ و ۲۰۰۹). هر یک از این شبکه‌های ساختار عصبی پس از زایمان رشد می‌کند. افراد دارای نارسایی توجه/بیش‌فعالی در این سه کارکرد مخصوصاً در کنترل اجرایی و گوش‌به‌زنگی نقص نشان می‌دهند. مطالعات عصب‌شناختی، رشد شدید توجه و کارکردهای کنترل اجرایی را بین سنین ۳ تا ۵ سال نشان می‌دهد که با رشد ساختاری و عملکردی مغز همبسته است (تام و همکاران، ۲۰۰۷).

برخی مطالعات از کارآمدی آموزش توجه منطبق با شبکه‌های توجه نسبت به سایر روش‌های آموزش توجه حمایت می‌کنند و تنها بر یک جنبه از توجه تمرکز دارند. در همین راستا، برگر، جونز، روئبارت و پوزنر (۲۰۰۰) برنامه‌ای رایانه‌ای شامل بازی‌های آموزش توجه در جهت بهبود عملکرد توجه بر پایه نظریه شبکه‌های توجه طراحی کردند. در طراحی این مجموعه بازی‌ها از امتیاز علاقه کودکان به بازی‌های رایانه‌ای بهره گرفته شده است. روندنا و همکاران (۲۰۰۴) هنگام اجرای این بازی‌ها با کودکان ۵ ساله، نتایج مثبت و قابل ملاحظه‌ای در جهت بهبود عملکرد شبکه‌های توجه نشان داده‌اند.

اثر بخشی این بازی‌ها در بهبود عملکرد توجه در میان کودکان عادی مورد تأیید قرار گرفته است

مطالعات نشان داده است که عملکرد توجه در سطح رفتاری پس از آموزش مکرر راهبردهایی خاص بهبود یافته است. این بهبودی، نتیجه افزایش قابلیت انطباق‌پذیری شبکه‌های عصبی زیربنای پردازش شبکه‌های توجه است (تام و همکاران، ۲۰۰۷).

اما پوزنر و همکار با ارایه چهارچوب نظری پیشنهادی خود شامل سه عملکرد مهم گوش‌به‌زنگی، جهت‌یابی و تعارض اجرایی، (پوزنر و پیترسون، ۱۹۹۰) دریچه‌ای از مطالعات آموزش توجه را مبتنی بر این سه شبکه گشودند. گوش‌به‌زنگ بودن به توانایی فرد برای توجه به یک میدان تحریک طولانی طی دوره‌ای طولانی اشاره دارد که در جریان آن، فرد در پی ردیابی ظهور محرک خاص یا هدف مورد علاقه خود است. وقتی فرد گوش‌به‌زنگ است، با دقت در انتظار است تا علامت محرکی را که ممکن است در زمان نامشخص ظاهر شود، ردیابی کند. می‌توان گفت که گوش‌به‌زنگی انتظاری منفعلانه برای پیدا شدن علامت محرک است. نورایی‌نفرین تعدیل‌کننده مؤثر در این شبکه است (خرازی و همکاران، ۱۳۸۹). جهت‌یابی بر توانایی اولویت‌بندی ورودی‌های حسی با انتخاب یک مکان یا یک کیفیت معطوف است. تعدیل‌کننده استیل‌کولین در جهت‌یابی تأثیر دارد (پیترسون، پوزنر، ۲۰۱۲). کنترل اجرایی (حل تعارض) به کنترل کوشش‌مند اشاره دارد و یا به هماهنگی در آنچه که پاسخ توسط محرک به‌طور کامل مشخص نشده است و نقش آن در تکالیفی که نیازمند راه‌گزینی<sup>۷</sup>، حل تعارض<sup>۸</sup> و تشخیص خطاست<sup>۹</sup> مشخص می‌شود. در این شبکه، دوپامین تعدیل‌کننده مؤثر است (حسین و وود، ۲۰۰۹). شبکه گوش‌به‌زنگی بر سیستم برانگیزاننده ساقه مغز در امتداد سیستم‌های نیمکره راست مرتبط با گوش‌به‌زنگی پایدار<sup>۱۰</sup> متمرکز است. شبکه جهت‌یابی متمرکز بر مناطق دیگر یعنی قشر آهیانه‌ای است و شبکه اجرایی که شامل خط میانی قشر سینگولیت قدامی است (پوزنر و پیترسون، ۱۹۹۰). شواهد نشان می‌دهد که

اردک و سرعت دو شخصیت اتفاق می‌افتد. در این بازی گوش‌به‌زنگی و جهت یابی آموزش داده شده است و به‌عنوان مثال در بازی ۱۲ و ۱۱ و ۱۰، گوش‌به‌زنگی و حل تعارض تقویت می‌شود و تمرین‌های دیگر آن نیز استفاده از حافظه کاری برای نگهداری اطلاعات و منطبق کردن با نمونه و حل تعارض را در بردارد (تام و همکاران، ۲۰۰۷).

مطالعه حاضر با اتکا به این دستاورد علوم اعصاب در زمینه شبکه‌های توجه در مغز و طراحی برنامه رایانه‌ای آموزش توجه مبتنی بر کارکرد آن‌ها و با توجه به تأثیرات مخرب نارسایی توجه بر عملکرد شناختی، هیجانی و اجتماعی کودکان و به تبع آن مشکلات تحصیلی کودکان دارای نارسایی توجه/بیش‌فعالی در مدرسه و نتایج تحقیقات می‌باشد که نشان داده است، مداخلات زود هنگام آموزشی و روان‌شناختی بر بهبود مهارت‌ها یا شاخص‌های اساسی رشد از جمله کارکردهای اجرایی و توجه کودکان دارای ناتوانی‌های یادگیری عصب-روان‌شناختی مؤثر است (تام و همکاران، ۲۰۰۷؛ شوشتری؛ ملک پور؛ عابدی؛ اهرمی، ۱۳۹۰)، این تحقیق در نظر دارد تا تأثیر برنامه رایانه‌ای آموزش توجه بر عملکرد توجهی (کارایی سه شبکه گوش‌به‌زنگی، جهت‌یابی، کنترل اجرایی، میزان پاسخ‌های صحیح) و خلق (شادخویی، کنترل کوشش‌مند، عاطفه منفی) را در کودکان دارای نارسایی توجه/بیش‌فعالی آزمایش کند، زیرا آموزش توجه چه به صورت ضمنی چه به صورت آشکار قسمتی از برنامه درسی مدرسه است (پوزنر و روئبارت، ۲۰۰۷) و با رشد فناوری و علاقه روزافزون کودکان به بازی‌های رایانه‌ای، به‌نظر می‌رسد که بتوان از این علاقه برای آموزش استفاده کرد.

### روش پژوهش

جامعه آماری، نمونه و روش اجرای پژوهش

جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان پسر مقطع پیش دبستانی دولتی در منطقه ۱۴ شهر تهران بود که مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی بودند. نمونه

(پوزنر، روئبارت و تانگ، ۲۰۱۵)؛ اما پژوهشگران این عرصه بر مطالعه تأثیرات این تکالیف در میان کودکان درخودمانده و دارای نارسایی توجه همراه با بیش‌فعالی نیز تأکید نموده‌اند.

این برنامه رایانه‌ای آموزش توجه که در این پژوهش نیز از آن استفاده شده است، یک برنامه شامل ۱۲ بازی است که هر بازی مجموعه‌ای از مراحل را دربرمی‌گیرد که به تدریج مشکل‌تر می‌شود. اکثر بازی‌ها دارای ۷ مرحله و هر مرحله شامل ۳ کوشش است که در صورت موفقیت در هر ۳ کوشش، بازی به سطح بعدی منتقل می‌شود.

بازی اول: کناره، بازی دوم: تعقیب کردن، بازی سوم: پیگیری، بازی چهارم: حفرة قابل مشاهده، بازی پنجم: حفرة غیرقابل مشاهده، بازی ششم: مارپیچ، بازی هفتم: جعبه اسباب‌بازی، بازی هشتم: جعبه اسباب بازی تأخیری، بازی نهم: جستجوی دیداری، بازی دهم: اعداد، بازی یازدهم: استروپ، بازی دوازدهم: کشاورز.

در این بازی‌ها افزایش پیش‌رونده‌ای در میزان چالش‌های توجه پایدار و دیگر مهارت‌های توجه وجود دارد. این بازی‌ها با شخصیت‌های حیوانی متحرک، طرح‌های برانگیزاننده بازی-مانند برای مجموعه‌ای از فعالیت‌های تعاملی طراحی شده است، مثلاً یک فعالیت که نیاز به برنامه‌ریزی و نگهداری اطلاعات در طی یک دوره تأخیر، در قالب یک بازی، باز مفهوم-سازی شده است، شامل آموزش کودک برای کنترل حرکت یک گربه با استفاده از دسته بازی (جوی استیک) است که در صدد گرفتن یک اردک است، کودک شخصیت گربه را هدایت می‌کند و اردک چالش‌ها را ایجاد می‌کند. مانند وارد شدن اردک به یک دریاچه و حرکت کردن به صورت مخفی در دریاچه به روشی که کودک لازم است راه اردک را در خاطر نگه دارد و برای برگشتن اردک به بیرون از آب برنامه‌ریزی کند و مکان بیرون آمدن آن را پیش‌بینی کند. دشواری بازی، به‌واسطه دستکاری زمان تأخیر

کنترل و آزمایش نیز در نظر گرفته شد و دو گروه از نظر مکانی با هم در ارتباط نبودند.

### ابزارهای پژوهش

ماتریس‌های پیش‌رونده ریون: از ماتریس‌های پیش‌رونده ریون<sup>۱۲</sup> که آزمونی غیرکلامی و مستقل از فرهنگ، زبان و تحصیلات رسمی است، به منظور ارزیابی بهره هوشی استفاده می‌شود و دارای دو فرم متفاوت است. فرم نخست آن، ۶۰ تصویر هندسی سیاه و سفید دارد که در هر یک از آن‌ها قسمتی از تصویر حذف شده و آزمودنی باید با کشف الگوی منطقی تصویر، بخش حذف شده را از بین شش یا هشت گزینه متفاوت انتخاب کرده و ماتریس را تکمیل کند. این فرم آزمون برای سنجش هوش کودکان بالاتر از ۹ سال و بزرگسالان طراحی شده است. فرم دیگر این آزمون برای سنجش هوش کودکان ۵ تا ۹ سال و بزرگسالان دارای کم‌توانی ذهنی طراحی شد که شامل ۳۶ تصویر هندسی رنگی است و همانند فرم نخست تکمیل می‌شود. برای نمره‌گذاری این آزمون، به هر پاسخ صحیح یک نمره تعلق می‌گیرد. حداقل نمره در هر دو فرم، صفر و حداکثر نمره در فرم سیاه و سفید، ۶۰ و در فرم رنگی، ۳۶ است. مجموعه نمرات خام آزمودنی با در نظر گرفتن سن، از روی جدول هنجار به هوشبهر انحرافی با میانگین ۱۰۰ و انحراف استاندارد ۱۵ تبدیل می‌شود. شایان ذکر است که این آزمون به صورت انفرادی و گروهی قابل اجرا است (ریون، ۱۹۹۵) و ضریب همبستگی آن با آزمون‌های استنفورد بینه و وکسلر بین ۰/۴۰ تا ۰/۷۶ (آناستازی، ۱۹۹۰، به نقل از شریفی، ۱۳۷۶) و ضریب پایایی آن در گروه‌های سنی مختلف نیز بین ۰/۴۰ تا ۰/۹۲ گزارش شده است (کاتونز، کیلی، کرودر، تامسون، لایوک، کرودرز، ۲۰۰۵).

پرسش‌نامه رفتاری روئبارت<sup>۱۳</sup> نسخه کودکان: پرسش‌نامه رفتاری روئبارت برای ارزیابی خلق کودکان ۳ تا ۸ سال ساخته شده است که توسط سرپرست آن‌ها پاسخ داده می‌شود (پوتنام، روئبارت، ۲۰۰۶). فرم

۲۰ نفر از کودکان دارای نارسایی توجه/بیش‌فعالی بودند که بر اساس مصاحبه تشخیصی بالینی و معیارهای انجمن روان‌پزشکی آمریکا نسخه پنجم تشخیص داده شدند. با روش نمونه‌گیری دردسترس، دانش‌آموزان انتخاب شدند و گروه‌ها به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش (میانگین سن ۵/۰۷ با انحراف استاندارد ۰/۰۲) و کنترل (میانگین سن ۵/۰۸ با انحراف استاندارد ۰/۰۲) قرار داده شدند. پیش‌آزمون‌ها شامل آزمون ریون رنگی کودکان و پرسش‌نامه خلق روئبارت و آزمون شبکه‌های توجهی در مورد هر دو گروه اجرا شد. گروه آزمایش به مدت ۱۰ جلسه نیم‌ساعته، هفته‌ای سه روز بازی‌های رایانه‌ای انجام دادند و پس از اتمام آموزش، پس‌آزمون‌ها شامل پرسش‌نامه خلق روئبارت و آزمون شبکه‌های توجه از هر دو گروه گرفته شد.

متغیر مستقل برنامه رایانه‌ای آموزش توجه (شامل ۱۲ بازی) بود که برای تمامی کودکان گروه کنترل و آزمایش به‌طور یکسان اجرا شد. متغیرهای وابسته شامل توجه: شبکه گوش‌به‌زنگی، شبکه جهت‌یابی، شبکه اجرایی (تعارض)، میزان پاسخ‌های صحیح و خلق: شادخویی، کنترل کوشش‌مند و عاطفه منفی بود. متغیرهای کنترل که در پژوهش حذف شدند عبارتند از: جنسیت (دانش‌آموزان پسر در پژوهش شرکت کردند)، عامل هوش (دو گروه از لحاظ نمرات هوش تفاوت معناداری نداشتند)، سن (مقطع پیش‌دبستانی)، طبقه اقتصادی و اجتماعی خانواده (مدارس در منطقه ۱۴ شهر تهران بودند و در پرسش‌نامه بیوگرافیک که توسط والدین انجام شد، دارای سطح تحصیلات و درآمد متوسط بودند و بین گروه کنترل و آزمایش تفاوت معنادار وجود نداشت)، پر کردن پرسش‌نامه خلق در پس‌آزمون توسط سرپرستی که پرسش‌نامه را در پیش‌آزمون پر کرده است، چون پرسش‌نامه مبتنی بر گزارش، میزان درک و استنباط سرپرست و میزان توجه به رفتار کودک است و اکثراً توسط مادر پر شد. در تعامل بودن گروه



### آزمون شبکه‌های توجه<sup>۱۵</sup>

سه شبکه توجه به طور گسترده به وسیله تکالیفی که زمان عکس‌العمل سرنخ-هدف و تکالیفی که تعارض را فرا می‌خواند، کشف شد. فان و همکاران (۲۰۰۲) تکالیفی تجربی به نام آزمون شبکه‌های توجه را با ترکیب سرنخ-هدف و آزمایش فلانکر برای به‌دست آوردن میزان کارایی و دقت سه شبکه توجه (گوش‌به‌زنگی، جهت‌یابی و توجه اجرائی)، طراحی کردند. این آزمون تجربی در یک جلسه آزمایشی ۳۰ دقیقه‌ای طراحی شده است، وابسته به زبان نیست و می‌تواند توسط کودکان، بیماران و میمون‌ها انجام شود. این آزمون در دو نسخه بزرگسالان و بزرگسالان موجود است که در نسخه بزرگسالان از پیکان برای نشان دادن جهت استفاده می‌شود، اما در نسخه کودکان از ماهی به جای پیکان استفاده شده است.

این آزمون، شامل یک بازیگر (ماهی) و یک داستان (ماهی گرسنه است به او غذا بده)، بازخورد شنیداری و تصویری (ماهی از دهانش حباب خارج می‌شود، دمش را تکان می‌دهد و یک صدای هیجان‌انگیز تولید می‌کند) است. آزمون شامل یک مرحله تمرینی و سه مرحله اصلی است. آزمودنی از طریق بلندگو، بازخورد «وووو» را در صورت پاسخ صحیح دریافت می‌کند و آزمایش‌گر نیز می‌تواند به آن‌ها در طول مرحله تمرینی بازخورد کلامی بدهد. هنگامی که آزمودنی مرحله تمرینی را تمام کرد، سه مرحله اصلی آزمون را به تنهایی کامل خواهد کرد و پایان هر مرحله تشویق می‌گیرد. میان هر مرحله، آزمودنی می‌تواند استراحت کوتاهی کند یا ادامه دهد، اما در حین مرحله‌ها نمی‌تواند استراحت کند و فقط بین آن‌ها مجاز است. پژوهش‌ها حاکی از آن است، کودکان در تکالیفی که بازخورد داشته باشد و یک سناریویی را دنبال کند، بهتر عمل می‌کنند (روئدا و همکاران، ۲۰۰۴).

نظریه شبکه‌های توجه، الگویی را فراهم می‌کند که می‌تواند در مطالعات گروهی و ارزیابی بالینی فردی کودکان استفاده شود. میزان درستی پاسخ‌ها<sup>۱۶</sup> بیشتر

بسیار کوتاه این پرسش‌نامه شامل ۳۶ مورد در سه مقیاس وسیع است. سه مقیاس وسیع اندازه‌گیری شده شامل کنترل کوشش‌مند، عاطفه منفی و شادخویی (برون‌گرایی) است. شادخویی، سطح فعالیت، تکانش‌گری، کمرویی و خوشی بسیار زیاد را می‌سنجد. عاطفه منفی، عصبانیت، ترس، ناراحتی، غمگینی و راست‌گویی را می‌سنجد. کنترل کوشش‌مند، تمرکز توجهی، کنترل بازداری، خوشی بسیار کم و حساسیت ادراکی را می‌سنجد.

در پژوهش دی لا اوسا، جرانزو، پنلو، دومنخ، ازپلتا (۲۰۱۴) این پرسش‌نامه در مورد کودکان ۳ ساله انجام شده است و بین بُعد شادخویی/برون‌گرایی و اختلال بیش‌فعالی/نارسایی توجه و مشکلات برون‌ریزی‌شده<sup>۱۴</sup> و میان عاطفه منفی و مشکلات احساسی و درون‌ریزی شده و میان کنترل کوشش‌مند و توجه، مشکلات اجتماعی و برونی‌سازی و دیگر مقیاس‌های کنترل اجرائی ارتباط دیده شده است و پیش‌بینی‌کننده خوبی برای ناهنجاری و اختلالات روانی در سنین ۳ و ۴ سالگی است و فرم‌های کوتاه این پرسش‌نامه را برای ارزیابی ویژگی‌های خلقی کودکان پیش از دبستان معتبر و دارای پایایی برشمردند.

روثارت و همکاران (۲۰۰۶) در یک نمونه ۴۶۸ کودک (۲۱۳ دختر) از طبقه بالا و متوسط و سفیدپوست، پرسش‌نامه کوتاه را اجرا کردند. ضرایب آلفا برای شادخویی، عاطفه منفی و کنترل کوشش‌مند در فرم بسیار کوتاه به ترتیب مساوی ۰/۷۵ و ۰/۷۲ و ۰/۷۴ گزارش شده است. اعتبار درونی کل پرسش‌نامه بالاتر از ۰/۷۰ است. مقادیر همبستگی فرم بسیار کوتاه با بلند برای مقیاس‌های شادخویی، عاطفه منفی و کنترل کوشش‌مند به ترتیب ۰/۸۳، ۰/۷۵ و ۰/۸۳ گزارش شده است (پوتنام و همکار، ۲۰۰۶). در این پژوهش مقادیر آلفا برای شادخویی ۰/۷۳، عاطفه منفی ۰/۶۶ و کنترل کوشش‌مند ۰/۷۸ محاسبه شد.

یک از سه شبکه توجه در بیماران توجهی ناهنجار و در بیماران بالینی استفاده شود و می‌تواند تأثیر مداخلات رفتاری و دارویی را بر هر یک از سه شبکه توجه بسنجد و به‌عنوان مطالعه ژنتیکی که تفاوت‌های فردی را در کارایی سه شبکه مشخص می‌کند، به‌کار رود.

تأثیر شبکه گوش‌به‌زنگی با کم کردن میانگین زمان واکنش در شرایط سرنخ دوتایی از میانگین زمان واکنش در شرایط بدون سرنخ محاسبه شده است. تأثیر شبکه جهت‌یابی با کم کردن میانگین زمان واکنش در شرایط سرنخ فضایی از میانگین زمان واکنش سرنخ در مرکز محاسبه شده است. سرنخ مرکزی و فضایی هر دو به‌عنوان شکلی از سرنخ هشدار عمل می‌کنند، اما سرنخ فضایی پیش‌بینی اطلاعات فضایی را فراهم می‌کند و اجازه می‌دهد که قبل از اینکه هدف نمایان شود، فرد به مکان مناسب، توجه جهت‌دار کند. سرنخ مرکزی به‌عنوان کنترل استفاده می‌شود و شبیه سرنخ واحد، توجه جهت‌دار را به یک مکان تشویق می‌کند. اثر شبکه کنترل اجرایی (تعارضی) از طریق کم کردن میانگین زمان واکنش به تمام وضعیت‌های محرک‌های مزاحم موافق، از میانگین زمان واکنش وضعیت‌های محرک‌های مزاحم غیرموافق محاسبه می‌شود. میزان پاسخ‌های صحیح به تشخیص درست جهت ماهی مرکزی در کل سه کوشش آزمایش، تحت عنوان پاسخ‌های صحیح گزارش می‌شود (فان و همکاران، ۲۰۰۲).

#### یافته‌ها

یافته‌های این تحقیق به شرح زیر است:

از میزان زمان عکس‌العمل<sup>۱۷</sup> به ویژگی‌های کودکان دارای نارسایی توجه/بیش‌فعالی حساس است (ادولف سوتیر، سورنسن، لاندرولد، ۲۰۰۸).

کارایی شبکه گوش‌به‌زنگی با تغییر در زمان عکس‌العمل که از علامت‌های هشدار نتیجه می‌شود، آزمایش می‌شود. کارایی جهت‌یابی به‌وسیله تغییرات در زمان عکس‌العمل که همراه با سرنخ (نشان‌دهنده مکان ظهور هدف) است، سنجیده می‌شود. کارایی شبکه اجرایی با پاسخ آزمودنی به جهت هدف (جهت ماهی مرکزی) سنجیده می‌شود که با محرک‌های مزاحم هم‌جهت و غیرهم‌جهت احاطه شده است. برای نشان دادن جهت هدف در تمامی مراحل از پیکان‌های چپ و راست بر روی صفحه کلید استفاده می‌شود.

این آزمون بر روی ۴۰ بزرگسال در ۲ بلوک ۲۸۸ کوششی اجرا شد و میانگین نمرات برای هر شبکه گوش‌به‌زنگی: ۴۷(۱۸) میلی ثانیه، جهت‌یابی ۵۱(۲۱) میلی ثانیه، اجرایی ۸۴(۲۵) میلی ثانیه گزارش شده است. هر سه شبکه توسط تحلیل واریانس چندمتغیره مستقل شناخته شده‌اند و نمرات بین آزمودنی‌ها ناهمبسته هستند. مطالعه‌ای بر ۴۰ بزرگسال بهنجار نشان داده است که این آزمون تخمین‌های معتبری از این سه شبکه برای آزمودنی واحد ارائه می‌کند و کارایی این سه شبکه ناهمبسته است. اگرچه بعضی از تعاملات در گوش‌به‌زنگی و جهت‌یابی وجود دارد که توسط فلانکرها تعدیل می‌شود، این آزمون می‌تواند به عنوان تکلیف در مطالعات تصویربرداری مورد استفاده قرار گیرد. همچنین برای مطالعه تأثیر ژن بر شبکه‌های توجه کاربرد دارد. این آزمون می‌تواند در مطالعه کارکرد هر

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار گروه‌های کنترل و آزمایش در عملکرد توجه و حُلق

عملکرد	شاخص آماری	میانگین		انحراف معیار
		کنترل	آزمایش	
شبکه گوش‌به‌زنگی	پیش‌آزمون	۷۳	۷۰/۸	۶۹/۳
	پس‌آزمون	۸۱/۸	۶۹/۲	۸۴/۵
شبکه جهت‌یابی	پیش‌آزمون	۳۷/۳	-۸	۸۳/۵
	پس‌آزمون	۲۳/۱	-۵	۹۹/۹
شبکه کنترل اجرایی	پیش‌آزمون	۸۶	۶۹/۵	۸۵/۶
				۸۷/۴

فتانه اسماعیلی و همکاران: تأثیر بازی‌های رایانه‌ای آموزش توجه بر ...

عملکرد	شاخص آماری	میانگین		انحراف معیار	
		آزمایش	کنترل	آزمایش	کنترل
میزان پاسخ‌های صحیح	پس‌آزمون	۸۰/۶	۷۴/۸	۴۵/۹	۹۸/۴
	پیش‌آزمون	۸۸/۳	۸۸/۵	۲/۹	۲/۶
	پس‌آزمون	۹۳/۷	۸۸/۴	۱/۸	۱/۶
	پیش‌آزمون	۴/۸۳	۴/۵۷	۰/۸۰	۳/۴۵
شادخویی	پس‌آزمون	۴/۸۷	۴/۴۵	۰/۶۶	۳/۴۰
	پیش‌آزمون	۴/۱۲	۴/۱۷	۰/۹۲	۲/۷۵
کنترل کوشش‌مند	پس‌آزمون	۵/۱۳	۴/۲۸	۰/۷۷	۳/۰۸
	پیش‌آزمون	۳/۶۶	۳/۴۴	۱/۲۶	۱/۸۳
عاطفه منفی	پس‌آزمون	۳/۷۲	۳/۴۲	۱/۰۸	۱/۷۵
	پیش‌آزمون				

همان‌طور که در جدول ۱ نشان داده شده است، میزان پاسخ‌های صحیح در گروه آزمایش بیشتر شده است. در عملکرد شبکه‌های توجه، زمان عکس‌العمل در برخی موارد کاهش و در برخی موارد افزایش یافته است. با توجه به این جدول در سه زیرمقیاس خلق در گروه آزمایش افزایش مشاهده شده است. در گروه کنترل بجز در مقیاس شادخویی افزایش اندکی گزارش شده است.

مفروضه استفاده از آزمون تحلیل واریانس، همگنی واریانس نمرات پیش‌آزمون دو گروه می‌باشد و بدین منظور برای بررسی همگنی واریانس درون‌گروهی از آزمون لوین استفاده شد و باتوجه به اینکه مقدار F در سطح آلفا ۰/۰۵ معنادار نبود، بنابراین مفروضه همگنی واریانس داده‌ها مورد استنباط قرار گرفت و استفاده از آزمون تحلیل واریانس برای بررسی فرضیه‌ها بلامانع ارزیابی گردید.

جدول ۲. نتایج تحلیل واریانس چندمتغیری بر روی میانگین تفاضل نمرات پیش‌آزمون-پس‌آزمون شبکه‌های گوش‌به‌زنگی، جهت‌یابی، کنترل اجرا و پاسخ‌های صحیح (عملکرد توجهی)

نام آزمون	مقدار	شاخص تحلیل واریانس	درجه آزادی مربوط به فرضیه	درجه آزادی مربوط به خطا	سطح معناداری
آزمون اثر پیلابی	۰/۷۲	۱۰/۰۴	۴	۱۵	۰/۰۰۱
آزمون لامبدای ویلکز	۰/۲۷	۱۰/۰۴	۴	۱۵	۰/۰۰۱
آزمون اثر هوتلینگ	۲/۶۷	۱۰/۰۴	۴	۱۵	۰/۰۰۱
آزمون بزرگترین ریشه روی	۲/۶۷	۱۰/۰۴	۴	۱۵	۰/۰۰۱

از نتایج فوق می‌توان استنباط کرد که آموزش توجه حداقل بر یکی از متغیرهای وابسته مربوط به عملکرد توجه (شبکه گوش‌به‌زنگی، شبکه جهت‌یابی، شبکه کنترل اجرایی (تعارض) و پاسخ‌های صحیح) اثربخش بوده است. برای روشن شدن این مطلب که

آموزش توجه به چه نحوی هر یک از متغیرهای وابسته را تحت تأثیر قرار داده است، از تحلیل واریانس یک‌راهه در متن تحلیل واریانس چندمتغیری استفاده گردید.

جدول ۳. نتایج تحلیل واریانس یک‌راهه در متن واریانس چندمتغیری برای مقایسه میانگین تفاضل نمرات پیش‌آزمون-پس‌آزمون برای متغیرهای شبکه گوش‌به‌زنگی، شبکه جهت‌یابی، شبکه کنترل اجرایی (تعارض) و پاسخ‌های صحیح در دو گروه آزمایش و کنترل

متغیر	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	شاخص تحلیل واریانس	سطح معناداری	اندازه اثر
شبکه گوش‌به‌زنگی	۷۹۳/۸۰	۱	۷۹۳/۸۰	۰/۱۵	۰/۷	۰/۰۰۸
شبکه جهت‌یابی	۳۹۴۸/۰۵	۱	۳۹۴۸/۰۵	۰/۷۴	۰/۴	۰/۰۴۰
شبکه کنترل اجرایی	۱۶۸/۲۰	۱	۱۶۸/۲۰	۰/۰۲	۰/۸	۰/۰۰۲
پاسخ‌های صحیح	۱۴۰/۴۵	۱	۱۴۰/۴۵	۴۶/۳۸	۰/۰۰۱	۰/۷۲۰

واریانس نمرات پیش‌آزمون دو گروه می‌باشد و بدین منظور برای بررسی همگنی واریانس درون‌گروهی از آزمون لوین استفاده شد و باتوجه به اینکه مقدار  $F$  در سطح آلفا  $0/05$  معنادار نبود، بنابراین مفروضه همگنی واریانس داده‌ها مورد استنباط قرار گرفت و استفاده از آزمون تحلیل واریانس برای بررسی فرضیه‌ها بلامانع ارزیابی گردید.

نتایج تحلیل واریانس، تفاوت دو گروه کنترل و آزمایش در عملکرد توجه را نشان می‌دهد. بر اساس این نتایج، بین این دو گروه در میزان پاسخ‌های صحیح تفاوت معنی‌داری وجود دارد ( $p = 0/001$ )،  $F = 46/38$ ). مجذور اتا (اندازه اثر) نشان می‌دهد که  $0/72$  این تغییرات ناشی از تأثیر آموزش توجه بوده است.

مفروضه استفاده از آزمون تحلیل واریانس، همگنی

جدول ۴. نتایج تحلیل واریانس چندمتغیری بر میانگین تفاضل نمرات پیش‌آزمون-پس‌آزمون شادخویی، کنترل کوشش‌مند، عاطفه منفی

نام آزمون	مقدار	درجه آزادی	درجه آزادی مربوط به فرضیه	درجه آزادی مربوط به خطا	سطح معناداری
آزمون اثر پیلایی	۰/۲۶۵	۱/۹۲۷	۳	۱۶	۰/۱۶
آزمون لامبدای ویلکز	۰/۷۳۵	۱/۹۲۷	۳	۱۶	۰/۱۶
آزمون اثر هتلینگ	۰/۳۶۱	۱/۹۲۷	۳	۱۶	۰/۱۶
آزمون بزرگترین ریشه روی	۰/۳۶۱	۱/۹۲۷	۳	۱۶	۰/۱۶

جدول ۵. نتایج تحلیل واریانس یک‌راهه در متن واریانس چندمتغیری برای مقایسه میانگین تفاضل نمرات پیش‌آزمون-پس‌آزمون برای شادخویی، کنترل کوشش‌مند و عاطفه منفی در دو گروه آزمایش و کنترل

متغیر	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	شاخص تحلیل واریانس	سطح معناداری	اندازه اثر
شادخویی	۰/۹۰۳	۱	۰/۹۰۳	۱/۴۴۹	۰/۲۴	۰/۰۷
کنترل کوشش‌مند	۳/۵۸۶	۱	۳/۵۸۶	۵/۲۵۶	۰/۰۳	۰/۲۲
عاطفه منفی	۰/۴۶۲	۱	۰/۴۶۲	۰/۳۱۷	۰/۵۸	۰/۰۱

عملکرد توجه گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل تفاوت معنادار ایجاد کرده است ( $p = 0/001$ )،  $F = 46/387$ ). این آموزش به طور خاص بر میزان دقت در پاسخ‌های صحیح شرکت‌کنندگان در گروه آزمایش با اندازه اثر  $0/72$  تأثیرگذار بوده است درواقع مجذور اتا (اندازه اثر) نشان می‌دهد که  $0/72$  این تغییرات ناشی از تأثیر آموزش توجه بوده است.

از نتایج تحلیل واریانس همچنین می‌توان استنباط کرد که آموزش توجه بر یکی از سطوح خلق یعنی کنترل کوشش‌مند بین دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معنادار ایجاد کرده است ( $F = 5/256$ ،  $p = 0/05$ ) و اندازه اثر نشان می‌دهد که  $0/22$  این تغییرات ناشی از برنامه آموزش توجه بوده است. اما با توجه به تحلیل

از نتایج تحلیل واریانس فوق می‌توان استنباط کرد که آموزش توجه بر یکی از سطوح خلق یعنی کنترل کوشش‌مند بین دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معنادار ایجاد کرده است ( $F = 5/256$ ،  $p = 0/05$ ) و اندازه اثر نشان می‌دهد که  $0/22$  این تغییرات ناشی از برنامه آموزش توجه بوده است. اما با توجه به تحلیل واریانس چندمتغیره، این تغییر بر کل عملکرد خلق بین دو گروه تفاوت معنادار ایجاد نکرده است.

### بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش به بررسی تأثیر آموزش توجه از طریق بازی‌های رایانه‌ای بر عملکرد توجه و خلق دانش‌آموزان دارای نارسایی توجه/بیش‌فعالی پرداخت. با توجه به نتایج تحلیل داده‌ها، برنامه رایانه‌ای آموزش توجه بر

مسیر شکل‌دهی پردازش و فرایندهای شناختی صحیح و پاسخگویی با دقت و صحیح به محرک‌های هدف، قدم برداشت.

با توجه به پژوهش پوزنر و همکاران (۲۰۰۸) که پس از آموزش، در آزمون هوش عمومی کافمن در مقیاس هوش غیرکلامی بهبود مشاهده کردند، پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های آینده، هوش به‌عنوان متغیر وابسته وارد پژوهش شود. این پژوهش به‌طور خاص بر روی کودکان دارای اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی در راستای پیشنهاد‌های پژوهشی سازندگان برنامه آموزش توجه انجام شد و در این حیطه هنوز نیازمند پژوهش‌های بیشتر در سنین مختلف از ۴ تا ۷ سال است. در مورد کودکان اتیسم و اختلالاتی که از نارسایی توجه رنج می‌برند، نیز می‌توان اثربخشی این برنامه را مورد پژوهش قرار داد. این پژوهش می‌تواند در محیط آزمایشگاهی همراه با انجام EEG و ERP جهت بررسی‌های دقیق‌تر صورت گیرد. همچنین پیشنهاد می‌شود، اثربخشی این برنامه در مقایسه با برنامه‌های آموزشی دیگر و در مقایسه با دارودرمانی بررسی شود و تأثیر آن بر عملکرد تحصیلی مورد توجه قرار گیرد و با مطالعه طولی، اثربخشی آن در درازمدت نیز مورد بررسی قرار گیرد. این بازی نیز می‌تواند تجاری‌سازی شود و در اختیار مؤسسات آموزشی، مدارس و مهدها قرار گیرد.

#### یادداشت‌ها

- 1) American Psychiatric Association
- 2) Annual Review of Neuroscience
- 3) alerting
- 4) orienting
- 5) executive control
- 6) sustained vigilance
- 7) effortful control
- 8) task switching
- 9) conflict resolution
- 10) error detection
- 11) sustained vigilance
- 12) striatum
- 13) Rave's Progressive Matrices
- 14) Children's Behavior Questionnaire(CBQ)--Very Short Form
- 15) externalizing problems
- 16) Attention Network Test (ANT)
- 17) accuracy
- 18) reaction time (RT)

واریانس چندمتغیره، این تغییر به اندازه‌ای نبوده است که بر کل عملکرد خلق بین دو گروه تفاوت معنادار ایجاد کند.

بنابراین می‌توان گفت که آموزش توجه از طریق بازی‌های رایانه‌ای بر عملکرد توجه دانش‌آموزان دارای نارسایی توجه/بیش‌فعالی تأثیر دارد و آموزش توجه از طریق بازی‌های رایانه‌ای بر میزان دقت در پاسخ‌های صحیح دانش‌آموزان دارای نارسایی توجه/بیش‌فعالی تأثیر دارد و در مورد عملکرد خلق، آموزش توجه از طریق بازی‌های رایانه‌ای بر کنترل کوشش‌مند دانش‌آموزان دارای نارسایی توجه/بیش‌فعالی تأثیر دارد. این نتایج، با پژوهش پوزنر و همکاران (۲۰۰۸) همخوان است که کودکان قبل از دریافت هر گونه آموزش، میزان پاسخ‌های صحیح کمتر و زمان عکس‌العمل کندتری نشان می‌دهند. ادولف سوتیر و همکاران (۲۰۰۸) نیز در مورد آزمون شبکه‌های توجه در پژوهش خود نشان دادند که این آزمون در میزان درستی پاسخ‌ها بیشتر از میزان زمان عکس‌العمل به ویژگی‌های کودکان دارای نارسایی توجه/بیش‌فعالی حساس است. زارع و نهروانیان (۱۳۹۲) نیز در پژوهشی با عنوان بررسی تأثیر آموزش مهارت‌های توجه بر جستجوی بینایی و گوش‌به‌زنگی بزرگسالان و کودکان، بر ۶۰ آزمودنی (۳۰ آزمودنی بزرگسال و ۳۰ آزمودنی کودک) نشان دادند که تأثیر آموزش توجه بر میزان پاسخ‌های صحیح و زمان واکنش جستجوی بینایی و گوش‌به‌زنگی معنادار بود.

با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر و همچنین عنایت به اینکه تأثیر مثبت آموزش‌های توجه بر مؤلفه‌های مختلف توجه از حمایت‌های پژوهشی بسیاری برخوردار است، می‌توان بر اهمیت به‌کارگیری برنامه‌های آموزشی توجه برای کودکان مقطع پیش‌دبستان تأکید نمود، همان‌طور که پوزنر، روئبارت (۲۰۰۷) معتقدند، آموزش توجه چه به‌صورت ضمنی چه به‌صورت آشکار قسمتی از برنامه درسی مدرسه است. بنابراین نیاز است با استفاده از این آموزش‌ها در

منابع

- Berger, A; Jones, L, Rothbart, M. K ., Posner, M. I. (2000). *Computerized games to study the development of attention in childhood. Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 32, 2, 297-303.
- Blair, C ., Razza, R. P (2007). Relating Effortful Control, Executive Function, and False Belief Understanding to Emerging Math and Literacy Ability in Kindergarten. *Child Development*, 78,2, 647 ° 663.
- Brock, S. E., Jemerson, S. R., Hansen, R. L. (2009). *Developmental psychopathological at school: Identifying, assessing and treating ADHD at school*, New York: Springer.
- Cattons, M; Kiely, P. M; Crewther, D. P; Thamson, B., Laycok, R & Crewthers, S. G. (2005). *A normative and reliability study for the Raven's colored progressive matrices for primary school aged children from Victoria, Australia. Personality and Individual Differences*, 39, 3, 647-659.
- Das Banerjee, T. D., Middleton, F .,Faraeno, S. V. (2007). Environmental risk for attention deficit hyperactivity disorder. *Acta Paediatrica*, 96, 9, 1269-1274.
- De la Osa, N; Granero, R; Penelo, E; Domènech, J M; Ezpeleta, L. The short and very short forms of the children s behavior questionnaire in a community sample of preschoolers. (2014). *Assessment*, 21, 4, 463-476.
- Duncan J, Seitz RJ, Kolodny J, Bor D, Herzog H, et al. (2000). A neural basis for general intelligence. *Science* 21, 289,457-60.
- DuPaul, G J. (2007). School-based interventions for students with attention deficit hyperactivity disorder: Current Status and Future Directions. *School Psychology Review*, 36, 2, 183° 194.
- Eisenberg, N. (2005). *Temperamental Effortful Control (self regulation). Encyclopedia on early childhood development. USA: Arizona State University.*
- Eriksen, B. A., Eriksen, C. W. (1974). Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task. *Perception and Psychophysics*, 16, 1, 143° 149.
- Fan, J., Bruce, N., McCandliss, B D., Sommer, T., Raz, A., Posner, M I. (2002). Testing the efficiency and independence of attentional networks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14, 3, 3 40 □B47.
- Hussain, F., Wood, S. (2009). Computational modeling of deficits in attentional networks in mild traumatic brain injury: An application in neuropsychology. *In Proceedings of 31th Annual Conference of the Cognitive Science. Society Netherlands.*
- Jones, G., Ritter, FE ., Wood, DJ (2000). Using a cognitive architecture to examine what develops. *Psychological Science*, 11,2, 1-8.
- حسین‌خانزاده، عباسعلی؛ طاهر، محبوبه؛ یگانه، طیبه. (۱۳۹۲). شناسایی و درمان اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی در مدرسه. *مجلهٔ تعلیم و تربیت استثنایی*، ۱۳، ۶، ۱۱۹.
- خرازی، کمال؛ حجازی، الهه. (۱۳۸۹). *روان‌شناسی شناختی*. تهران: سمت.
- زارع، حسین؛ نهروانیان، پروانه. (۱۳۹۲). بررسی تأثیر آموزش مهارت‌های توجه بر جستجوی بینایی و گوش‌به‌زنگی بزرگسالان و کودکان. *تازه‌های علوم شناختی*، ۱۵، ۴.
- شریفی، حسن پاشا. (۱۳۷۶). *نظریه و کاربرد آزمون‌های هوش و شخصیت*. تهران: سخن.
- شوشتری، مژگان؛ ملک‌پور، مختار؛ عابدی، احمد؛ اهرمی، راضیه. (۱۳۹۰). اثربخشی مداخلات زود هنگام مبتنی بر بازی‌های توجهی بر میزان توجه کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه-بیش‌فعالی/تکانش‌گری. *مجلهٔ روان‌شناسی بالینی*، ۳، ۳، ۱۱.
- عابدی، احمد؛ ملک‌پور، مختار. (۱۳۸۹). اثربخشی مداخلات زود هنگام آموزشی- روان‌شناختی بر بهبود کارکردهای اجرایی و توجه کودکان با ناتوانی‌های یادگیری عصب-روان‌شناختی. *مجلهٔ رویکردهای نوین آموزشی دانشکدهٔ علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه اصفهان*، ۵، ۱۱، ۱، ۸۶-۶۵.
- کردلو، محسن؛ اسماعیلی، زینب؛ آزادی، اسماعیل. (۱۳۹۲). *بیش‌فعالی: راهکارهای مطلوب در تعامل با کودکان بیش‌فعال*. *مجلهٔ تعلیم و تربیت استثنایی*، ۱۳، ۴، ۱۱۷.
- مشهدی، علی؛ کاظم‌زاده طباطبایی، رسول؛ آزاد فلاح، پرویز؛ سلطانی‌فر، عاطفه؛ پری‌زاده، هدی و شجاعی، فاطمه. (۱۳۸۸). *مبانی عصب‌روان‌شناختی اختلال نارسایی توجه/فزون‌کنشی*. چهارمین سمپوزیوم عصب‌روان‌شناختی ایران.
- نریمانی، محمد؛ سلیمانی، اسماعیل؛ تبریزچی، نرگس. (۱۳۹۴). بررسی تأثیر توان‌بخشی شناختی بر بهبود نگهداری توجه و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان دارای اختلال دارای نارسایی توجه/بیش‌فعالی. *فصلنامهٔ علمی-پژوهشی انتشارات مدرسه*، ۲۴، ۱۱۸-۱۳۴.
- نوری‌زاده، نرگس؛ میکاییلی منبع، فرزانه؛ رستمی، رضا؛ صادقی، وحید. (۱۳۹۱). اثربخشی نوروفیدبک بر اختلال یادگیری همراه با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی. *مجلهٔ ناتوانی‌های یادگیری*، ۵.
- Adólfssdóttir, S., Sørensen, L., Lundervold, A. J. (2008). The Attention Network Test: A Characteristic Pattern of Deficits in Children with ADHD. *Behavioral and Brain Function*, 4,90. Doi: 10.1186/1744-9081-4-9.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder* (5th edition). Washington, DC.
- Barkley, R. A. (2006). *Attention deficit/hyperactivity Disorder: A handbook for diagnosis and treatment* (3rd Ed.). NewYork: Guilford Press.

- Kieling, C., Goncalves, R. R. F., Tannok, R., Castellanos, F. X. (2008). Neurobiology of attention-deficit hyperactivity disorder. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 17, 285-307.
- Petersen, S. E. Posne, M. I. (2012). The Attention System of the human brain: 20 Years after. *annu rev neurosci*, 21, 35, 73° 89. Doi: 10.1146/annurev-neuro-062111-150525.
- Posner MI, Petersen SE. (1990). The attention system of the human brain. *Annu Rev Neurosci*, 13, 5° 42.
- Posner, Michael; Mary K. Rothbart (2006). Research on attention networks as a model for the Integration of psychological science. *Annu. Rev. Psychol*, 58, 1° 23.
- Posner, L. M., Rothbart, K. M., Tang, Y. (2015). Enhancing attention through training. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 4, 1° 5.
- Putnam, S. P., Rothbart, M. K. (2006). Development of short and very short forms of the children s behavior questionnaire. *Journal of personality assessment*, 87, 1, 103° 113.
- Rayven. J. (1995). Psychometrics, cognitive ability and occupational performance. *British Psychological Society Annual Conference*. Warwick University.
- Raz, A., Buhle, B. (2006). Typologies of attentional networks. *Nature Review Neuroscience*, 7, 367-379.
- Rothbart, M. K., Posner, M. I., Kieras, J. (2006). Temperament, attention, and the development of self-regulation. *Blackwell handbook of early childhood development*, 338-357.
- Rothbart, M K., Ahadi, S A., Hershey, K, L., Fisher, Ph. (2001). Investigating of Temperament at Three to Seven Years: The Children Behavior Questionare. *Child Development*, 72, 5, 1394-1408.
- Rueda MR, Fan J, McCandliss BD, Halparin JD, Gruber DB, Lercari LP, Posner MI. (2004). Development of attentional networks in childhood. *Neuropsychologia*, 42, 1029-1040.
- Rueda, M. R., Rothbart, M. K., McCandliss, B. D., Saccamanno, L., Posner, M. I. (2005). Training, maturation and genetic influences on the development of executive attention. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102, 14931° 4936.
- Takuhama-espinosa, T. (2011). *Mind, brain, and education: A guide to the new brain-based teaching*. W.W. Norton and Company: New York. London.
- Tamm, L., McCandliss, B. D., Liang, A., Wigal, T L., Posner, M. I., Swanson, J. M. (2007). *Can Attention Itself Be Trained? Attention Training for Children At-Risk for ADHD*. Attention deficit hyperactivity disorder: Concepts, controversies, new directions, 397.
- Tang YY, Ma Y, Fan Y, Feng H, Wang J. (2009). Central and autonomic nervous system interaction is altered by short-term meditation. *Proc Natl Acad Sci USA*, 106, 8865° 70.
- Tang, Y. Y., Ma, Y., Wang, J., Fan, Y., Feng, S., Lu, Q., Posner, M. I. (2007). Short-term meditation training improves attention and self-regulation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104, 43, 17152-17156.
- Verstraeten, K; Vasey, M. W; Claes, L., Bijttebier, P. (2010). The assessment of effortful control in childhood: Questionnaires and the Test of Everyday Attention for Children compared. *Personality and Individual Difference*, 48, 59° 65.



پروہشگاہ علوم انسانی و مطالعات فرہنگی  
پرتال جامع علوم انسانی