

Journal of Cognitive psychology  
September 2024, Volume 12, Issue 2



**Application of Captain's Log Computerized Cognitive Training Program for improvement of change blindness and response selection ability in children with attention deficit hyperactivity disorder**

Sajjad Rezaei<sup>1\*</sup>, Seyyede Elaheh Hosseini<sup>2</sup>, Azra Zebardast<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Associate Professor at Department of Psychology, Faculty of Literature and Humanities, University of Guilan, Rasht, Iran. (Corresponding author) E mail: sajjad.rezaei@guilan.ac.ir

<sup>2</sup> MA in Psychology, Faculty of Literature and Humanities, University of Guilan, Rasht, Iran.

<sup>3</sup> Assistant Professor at Department of Psychology, Faculty of Literature and Humanities, University of Guilan, Rasht, Iran.

**Citation:** Rezaei, S., Hosseini, S.E. & Zebardast, A. Investigating Application of Captain's Log Computerized Cognitive Training Program for improvement of change blindness and response selection ability in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Cognitive Psychology*. 2024; 12 (2):31-48 [Persian].

**Article Info:**

**Key words**

Attention deficit hyperactivity disorder, Computer based rehabilitation, Change blindness, Response selection.

**Abstract**

Attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) is a common neurodevelopmental disturbance. Besides drug therapy's effectiveness, non-drug treatments like cognitive therapies, particularly computer-based cognitive rehabilitation (CBCR), are gaining much attention today. This study assessed applicability and effectiveness of the Captain's Log software on improving change blindness and response selection in children with ADHD. The design was single-group quasi-experimental with pre-test and post-test. Before and after the implementation of CBCR, the change detection and Simon effect tasks were performed through CogLab software to measure levels of change blindness and response selection, respectively. Six boys from Babol, aged 7 to 12 years old were selected through purposive sampling and received 10 sessions of CBCR twice a week with each session lasting 40 to 45 minutes. The results of the Wilcoxon test indicated that these children improved their response score in change blindness with flicker ( $z=-2.041$ , exact  $p<0.05$ ); In addition, the response time to this test was significantly reduced ( $z=-1.782$ , exact  $p<0.05$ ). However, the correct response score did not show significant improvement in the non-flicker condition ( $z=-1.732$ , exact  $p>0.05$ ). Also, the time required for this test did not decrease significantly ( $z=-1.572$ , exact  $p>0.05$ ). The response selection ability for spatial congruence condition had a significant decrease in speed ( $Z=-2.201$ , exact  $p<0.05$ ); But in the case of spatial incongruence, no significant improvement was observed ( $z=-1.363$ , exact  $p>0.05$ ). Results indicate relying on the brain plasticity and considering the repetition of cognitive operations that lead to increased cognitive skills, change blindness can be improved. These interventions were somewhat successful in increasing the desirable pausing behavior in response selection for ADHD children.

## کاربرد برنامه رایانه‌ای آموزش شناختی Captain's Log برای بهبود تغییر کوری و توانایی گزینش پاسخ در کودکان با اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی

سجاد رضائی<sup>۱\*</sup>، سیده الهه حسینی<sup>۲</sup>، عذرا زبردست<sup>۳</sup>

۱. دانشیار گروه روانشناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران. (نویسنده مسئول) : پست الکترونیک [sajjad.rezaei@guilan.ac.ir](mailto:sajjad.rezaei@guilan.ac.ir)  
 ۲. کارشناس ارشد روانشناسی، گروه روانشناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.  
 ۳. استادیار گروه روانشناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

<p><b>چکیده</b></p> <p>یکی از ناهنجاری‌های عصبی-رشدی شایع در کودکان، اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی (ADHD) است. درکنار اثرگذاری بالای دارودرمانی، امروزه درمان‌های غیردارویی مانند درمان‌های شناختی، به‌ویژه توانبخشی‌های شناختی رایانه‌محور، بسیار موردتوجه هستند. پژوهش حاضر، باهدف تعیین کاربردپذیری و اثربخشی نرم‌افزار Captain's Log بر بهبود تغییرکوری و گزینش‌پاسخ کودکان دچار ADHD انجام شد. طرح از نوع نیمه‌آزمایشی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون تک‌گروهی بود. پیش‌آزمون و پس‌آزمون از طریق آزمون‌های کشف‌تغییر و اثر سایمون در محیط نرم‌افزار CogLab به‌ترتیب برای اندازه‌گیری سطوح تغییرکوری و گزینش‌پاسخ اجرا شد. ۶ نفر از پسران شهرستان بابل که در بازه سنی ۷ تا ۱۲ سال بودند، از طریق نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند و ۱۰ جلسه ۴۵ تا ۴۰ دقیقه‌ای مداخله شناختی رایانه‌محور به‌صورت دو بار در هفته دریافت کردند. نتایج آزمون ویلکاکسون بهبود معنی‌دار را در نمره پاسخدهی درست درحالت تغییرکوری باوقفه نشان داد (<math>p &lt; 0.05</math> exact)، <math>Z = -2/0.41</math>؛ علاوه‌برآن زمان پاسخدهی به این آزمون نیز به‌طورمعنی‌داری کاهش یافت (<math>Z = -1/7.82</math> exact، <math>p &lt; 0.05</math>)؛ اما نمره پاسخدهی درست، درحالت بدون وقفه، بهبودی معنی‌داری نشان نداد (<math>Z = -1/7.32</math> exact، <math>p &gt; 0.05</math>)؛ همین‌طور زمان لازم برای این آزمون نیز کاهش معنی‌داری نداشت (<math>Z = -1/5.72</math> exact، <math>p &gt; 0.05</math>). توانایی گزینش‌پاسخ درحالت تطابق مکانی کاهش معنی‌دار درسرعت داشت (<math>Z = -2/2.01</math> exact، <math>p &lt; 0.05</math>)؛ اما درحالت عدم‌تطابق مکانی بهبود معنی‌داری مشاهده نشد (<math>Z = -1/3.63</math> exact، <math>p &gt; 0.05</math>). نتایج آشکار ساخت که از طریق بازتوانی شناختی رایانه‌ای، با تکیه بر انعطاف‌پذیری مغز و با توجه به تکرار فعالیت‌های شناختی که منجر به افزایش مهارت‌های شناختی می‌شود، می‌توان تغییر کوری را بهبود بخشید. این مداخلات توانست تاحدی رفتار مطلوب مکت‌کردن در گزینش پاسخ‌ها را برای کودکان با ADHD افزایش دهد.</p>	<p><b>تاریخ دریافت</b> ۱۴۰۳/۰۴/۱۸</p> <p><b>تاریخ پذیرش نهایی</b> ۱۴۰۳/۰۶/۳۱</p> <p><b>واژگان کلیدی</b> اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی، توانبخشی رایانه‌محور، تغییر کوری، گزینش پاسخ</p>
--	---

## مقدمه

۲۰۱۹؛ پزیکا و همکاران، ۲۰۱۸) و در نتیجه اهمیت توجه به آن در اولین مقاطع تحصیلی کاملاً آشکار می‌شود؛ زیرا مشکلات نارسایی توجه، بیش از هر نشانه روانپزشکی دیگری در دوران کودکی، موفقیت‌های تحصیلی را تضعیف می‌کند (دی‌لوکا و همکاران، ۲۰۱۸)؛ به‌طوری‌که این کودکان در رفتارهایی مانند مشارکت در کلاس، انگیزه تحصیلی، مهارت‌های بین‌فردی، مهارت‌های حافظه و از این قبیل در رتبه پائین‌تری نسبت به کودکان همتای خود قرار می‌گیرند و نتایج آموزشی ضعیف آنان در درازمدت ادامه می‌یابد (زندارسکی و همکاران، ۲۰۲۰).

اگرچه شایع‌ترین گزینه درمانی توصیه شده برای این اختلال مداخلات دارویی و روانپزشکی است، اما با درمان دارویی، بسیاری از مبتلایان همچنان از نشانه‌های باقی‌مانده اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی رنج می‌برند؛ زیرا داروها باعث بهبود علائم اختلال در کوتاه‌مدت می‌شوند، و آثار درمانی آن‌ها پس از قطع درمان از بین می‌رود. به‌علاوه، درمان دارویی به‌تنهایی برای بهبود اختلالات عملکردی مرتبط با اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی کافی نیست و بسیاری از کودکان مبتلا به ADHD از درمان‌های مکمل یا جایگزین استفاده می‌کنند (چن و همکاران، ۲۰۱۹). در بخش مداخلات روانشناختی، سه حوزه برای درمان این اختلال شامل پسخوراند عصبی<sup>۵</sup>، درمان‌های رفتاری و نیز مداخلات شناختی مطرح است (سونوگا-بارکی و همکاران، ۲۰۱۳) که از این سه نوع، مداخلات شناختی، بازخورد سریعی دارند و برخلاف درمان‌های دارویی هیچ عوارض جانبی برای آنها گزارش نشده است (قاضی‌سعیدی و همکاران، ۲۰۱۸). در دامنه درمان‌های شناختی، مداخلات توان‌بخشی شناختی<sup>۶</sup> برجسته شده است و شامل آموزش‌هایی می‌شود که مبتنی بر یافته‌های علوم‌شناختی هستند و به‌شکل بازی، عملکردهای شناختی را بهبود بخشیده یا ارتقا می‌دهند. این آموزش‌ها بر اصل انعطاف‌پذیری عصبی<sup>۷</sup> استوار هستند (آبباریکی و همکاران، ۲۰۱۹).

اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی<sup>۱</sup> (ADHD) یکی از شایع‌ترین اختلالات عصبی تحولی است که تقریباً ۵ درصد از کودکان تمام دنیا را درگیر کرده است (اسکوهیم و همکاران، ۲۰۲۰) و به سه نوع بی‌توجه<sup>۲</sup>، بیش‌فعال<sup>۳</sup> و مرکب<sup>۴</sup> تقسیم می‌شود. نارسایی توجه از لحاظ رفتاری، با پرت شدن حواس از تکلیف، مشکلات تمرکز و نداشتن نظم آشکار می‌شود. به بیان دیگر این اختلال شامل الگوی پایداری از نارسایی توجه یا مجموعه علائمی با محدودیت در میدان توجه است که با سطح رشد فرد ناهماهنگ است (رحمانی‌کلنگرانی و سیاح‌سیاری، ۲۰۱۸). در حقیقت، مشخصه اصلی این اختلال، سطوح نامناسب توجه، بیش‌فعالی و تکانشگری است که همراه با مشکلات رفتاری و خودتنظیمی اتفاق می‌افتد (زندارسکی و همکاران، ۲۰۲۰). اغلب کودکان مبتلا به اختلال کاستی-توجه و بیش‌فعالی دارای یک یا چند اختلال همراه هستند؛ مطالعات قبلی نشان داده‌اند ۶۴ تا ۷۴ درصد از کودکان ۲ تا ۶ ساله مبتلا به اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی، ملاک‌های تشخیصی برای حداقل یک اختلال اضافی را دریافت می‌کنند (عبدخدایی و همکاران، ۲۰۱۲) که شایع‌ترین آن‌ها اختلال رفتاری و عملکردی (۵۱/۵ درصد) بوده و اضطراب، افسردگی، اختلال طیف اوتیسم و سندرم توره در رتبه‌های بعدی قرار دارند (چن و همکاران، ۲۰۱۹). از نظر توزیع جنسیتی نیز این اختلال در پسران شایع‌تر از دختران است. دلیل این تفاوت جنسیتی بین پسران و دختران شناخته شده نیست، اما این فرضیه وجود دارد که به علت تظاهرات بیرونی و بروز مشکلات رفتاری بیشتر در پسران، این سوگیری جنسیتی پدیدآمده است (اسکوهیم و همکاران، ۲۰۲۰).

مطالعات نشان داده افراد مبتلا ADHD با مشکلات عمده بین‌فردی، اجتماعی، خانوادگی و تحصیلی روبه‌رو هستند (زندارسکی و همکاران، ۲۰۲۰)؛ چن و همکاران،

1. Attention Deficit Hyperactivity Disorder

2. Inattentive

3. Hyperactive

4. Combined

5. Neurofeedback

6. Cognitive rehabilitation

7. Neuroplasticity

مداخلات تکمیلی می‌توانند، نتایج بسیار امیدوارکننده‌ای را در پی داشته باشند (قاضی سعیدی و همکاران، ۲۰۱۸). از متداول‌ترین نرم‌افزارهای آموزش شناختی رایانه‌محور تجاری در حال حاضر می‌توان به نرم‌افزارهای AIXTENT، Locu، CoginPluse، Cogmed، Captain's Log، RehaCom و Reminder، Pay Attention، Tour اشاره کرد (سونوگا-بارکی و همکاران، ۲۰۱۳). در بین نرم‌افزارهای موجود که تنها برای چندمهارت مانند توجه، کارکرد اجرایی و حافظه ساخته شده‌اند، برنامه Captain's Log با پوشش دادن ۲۲ مهارت شناختی، جزء جامع‌ترین برنامه‌های توان‌بخشی رایانه‌ای به شمار می‌آید (آبباریکی و همکاران، ۲۰۱۹). برنامه‌های این نرم‌افزار در سه پودمان<sup>۵</sup> طبقه‌بندی می‌شوند: مهارت‌های توجه، مهارت‌های حرکتی/دیداری و مهارت‌های مفهومی (تارنوفسکی، ۱۹۸۸). مشخص شده است که مهارت‌های گنجانده شده در برنامه Captain's Log در توان‌بخشی شناختی افراد دارای ADHD (رحمانیان و همکاران و ۲۰۲۴) و نیز بهبود سایر کارکردهای شناختی در جمعیت‌های بالینی (طیپی و همکاران، ۲۰۲۱) اثربخش شناخته شده است.

کارکرد شناختی توجه، مجموعه‌ای از سازوکارهایی است که امکان انتخاب درست را به مغز می‌دهد. در واقع توجه، یک فرایند انتخاب و گزینش است که این فرایند به دلیل گنجایش محدود مغز برای پردازش اطلاعات، لازم است و بنابراین یکی از عملکردهای شناختی مهم و اساسی در انسان به شمار می‌آید. اولین و مهم‌ترین عملکرد توجه، انتخاب کردن از میان ادراکات دیداری است که توجه دیداری نامیده می‌شود. در واقع توجه دیداری، اولین رویداد اصلی در توانایی محدود مغز برای پردازش اطلاعات است (حداد و همکاران، ۲۰۱۴). نتایج پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد اغلب افراد ناظر و بیننده، در تشخیص تغییری بزرگ و تکرارشونده از تصویری به تصویری دیگر ناتوان هستند (تورکان و همکاران، ۲۰۱۶) و اکثر پژوهشگران بر این باورند که اگر همه چیز در یک

به طور کلی، دو نوع توان‌بخشی شناختی وجود دارد: نوع اول رویکردهای مبتنی بر فرایند هستند که صرفاً بر تمرین از طریق انجام مکرر تکالیف شناختی (به‌عنوان مثال، سرعت پردازش و مهار) و توانایی‌های ذهنی اولیه (به عنوان مثال، استدلال استقرایی، جهت‌گیری مکانی و حافظه رویدادی) تمرکز می‌کند و نوع دوم شامل رویکردهای مبتنی بر راهبرد است که از دستورالعمل‌های تکلیف صریح<sup>۳</sup> باهدف ارتقاء اجرای مهارت‌های فراشناختی عمومی یا راهبردهای خاص مانند تکرار، قطعه‌بندی یا تصاویر ذهنی استفاده می‌کنند (سونوگا-بارکی و همکاران، ۲۰۱۴). در واقع بازتوانی شناختی و در ادامه آن توان‌بخشی شناختی رایانه‌محور<sup>۴</sup> که موضوع مورد بحث پژوهش حاضر است، با رویکردی مبتنی بر فرایند عمل می‌کند. این رویکرد به فرایندهای پرورشی اشاره دارد که طی آن فرد با انجام مکرر تمرینات شناختی، مهارت‌های اساسی شناختی خود را که مبنای بسیاری از فعالیت‌های روزانه همچون یادگیری است، پرورش داده و تقویت می‌کند. رایانه این تمرینات را به سرعت و با دقت و زمانبندی معین ارائه می‌کند و به‌گونه‌ای است که مهارت‌های شناختی فرد، به چالش کشیده شده و در اثر موفقیت‌های پی‌درپی در این چالش‌ها، مهارت‌های شناختی ارتقاء پیدا می‌کند (دی‌لوکا و همکاران، ۲۰۱۸).

در هر دودسته تکنیک‌های آموزشی سنتی و رایانه‌محور، تمرینات شناختی بر باقیمانده توانایی‌های عصبی-روانی تمرکز دارند و از طریق راهبردهای معینی اجرا می‌شود. در واقع، زیربنای نظری این روش درمانی آن است که بر اساس اصل شکل‌پذیری و خودترمیمی مغزی، با برانگیختگی پیاپی مناطق کمترفعال در مغز، تغییرات سیناپسی پایداری در آن‌ها ایجاد می‌شود (آبباریکی و همکاران، ۲۰۱۹). نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که آموزش‌های شناختی رایانه‌محور، هم باعث تغییرات عملکرد و هم تغییرات ساختاری می‌شوند و به‌عنوان

1. Process-based

2. Strategy-based

3. Explicit task

4. computer-based cognitive rehabilitation (CBCR)

5. Module

6. Visual attention

پیشین مکرراً شواهدی از تعامل قوی و خودانگیخته بین مکان محرک و کدهای پاسخ را نشان داده است. این یعنی اطلاعات مکانی، نقش مهمی نه تنها در انتخاب محرک، بلکه در کنترل عملکرد نیز دارند. افراد گاهی اوقات انتخاب‌هایی می‌کنند که برخلاف عادات اکتسابی یا گرایش‌های طبیعی است؛ نظیر حرکت دادن یک اهرم به سمت چپ برای گردش به راست. این گونه شرایط، تعارض<sup>۵</sup> در واکنش ایجاد می‌کنند (هومل و همکاران، ۲۰۰۲).

گزینش پاسخ یکی از چالش‌های اساسی است که هر موجودی با آن روبه‌رو است. گزینش پاسخ تأیید می‌کند که موقعیت محرک، به طور خودکار، پاسخ متناظر آن را فعال می‌کند. عملکرد افراد زمانی که محرک و پاسخ، هر دو دارای ویژگی‌های مشترک باشند (صرف نظر از میزان مرتبط بودن پاسخ و آن ویژگی)، نسبت به زمانی که اشتراکی بین آن‌ها وجود نداشته باشد، بهتر است. همان‌طور که پاسخ سمت راست به محرکی که در سمت راست ارائه می‌شود، سریع‌تر از زمانی است که در سمت چپ ارائه می‌شود. این اثر نه تنها در مواجهه با مکان محرک، بلکه در مواجهه با محرک‌هایی با ویژگی‌های غیرمکانی مانند رنگ و شکل نیز اتفاق می‌افتد (کمیه‌لفسکی و همکاران، ۲۰۱۴). یافته‌ها حاکی از آن است که در کودکان دارای اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی با افزایش نشانه‌ها و علائم اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی، فرایندهای مربوط به انتخاب پاسخ و فرایندهای تصمیم‌گیری ضعیف‌تر می‌شوند. نتایج پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که کودکان دارای اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی، نسبت به کودکان دارای منحصراً اختلال کاستی توجه، در فرایند تصمیم‌گیری و گزینش پاسخ ضعیف‌تر عمل می‌کنند (بلوشکا و همکاران، ۲۰۱۷).

با این‌که سال‌ها استفاده از نرم‌افزارها و برنامه‌های رایانه‌ای در سراسر دنیا مورد توجه قرار گرفته شده است، اما همچنان روش انتخابی بسیاری از روان‌شناسان و والدین برای درمان و یا کنترل اختلالات روانی مخصوصاً در ایران،

صفحه‌نمایش به‌استثنای خود تغییر، ایستا باشد، موضوع تغییر، به‌صورت خودکار توجه را به خود معطوف می‌کند. برای منحرف کردن توجه از تغییر، نیاز به یک عامل حواس‌پرتی است. در پی این حواس‌پرتی تغییرکوری<sup>۱</sup> به وجود می‌آید. به دلیل تغییرکوری یک فرد قادر به تشخیص تغییر در تصاویر، زمانی که تصویر دوم بعد از وقفه‌ای پس از تصویر اول ظاهر شود، نیست (فلچر-واتسون و همکاران، ۲۰۱۲).

پژوهش‌ها نشان داده‌اند زمانی که بین تصویر اصلی و تصویر تغییر یافته یک فاصله ۸۰-۱۰۰ میلی‌ثانیه‌ای وجود داشته باشد، بیننده نسبت به تغییرات بزرگ کور می‌شود. یک تغییر در صفحه، سیگنالی را تولید می‌کند که این سیگنال یک نشانه، برای موضوع تغییر به‌صورت اتوماتیک ایجاد می‌کند، اما زمانی که تغییر در طول حرکت چشم یا پلک‌زدن اتفاق بیافتد، اغلب افراد قادر به تشخیص و کشف تغییر نیستند. این پدیده با مکانیسم‌های توجهی، ادراک دیداری و حافظه کاری دیداری<sup>۲</sup> در ارتباط است و امکان دارد در نتیجه پرش چشم، پلک‌زدن، یک وقفه در تصویر، یا یک صفحه خالی و ... اتفاق بیافتد. گفته می‌شود هر وقفه تصویری که محل تغییر را بپوشاند، می‌تواند باعث تغییرکوری شود. مطالعات انجام شده در این حوزه برای کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی، حاکی از عملکرد کندتر و ضعیف‌تر این کودکان نسبت به کودکان بهنجار در تشخیص تغییر مورد نظر در دو تصویر است (اولدراتی و همکاران، ۲۰۲۰؛ ایازی و همکاران، ۲۰۲۳).

در حالی که کارکرد توجه، مربوط به انتخاب اطلاعات محرک محیطی می‌شود، اما گزینش پاسخ<sup>۴</sup>، انجام داوطلبانه یک حرکت است. اکثر پژوهش‌ها بر توجه دیداری، یعنی انتخاب محرک یا هدف بصری معطوف شده است. اما هنگام دریافت یک محرک دیداری، اطلاعات مکانی محرک، نقش اصلی را بازی می‌کند. مطالعات

1. Change Blindness

2. Change detection

3. Visual-working Memory

4. Response Selection

5. Conflict

در روند مداخله اختلال ایجاد کند - انتخاب شدند. نمونه‌گیری به‌طور هدفمند از طریق مراجعه به مراکز درمانی و توان‌بخشی و بررسی پرونده‌های کلینیکی آنان میسر شد. کودکانی که در پرونده آن‌ها تشخیص اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی و نیز استفاده از داروی ریتالین<sup>۲</sup> یا داروهای هم‌خانواده درمان این اختلال قید شده بود، انتخاب شدند. درخصوص زیر نوع تشخیصی این کودکان نیز لازم به ذکر است که تمامی آنان یا در زیر نوع مرکب و یا در زیر نوع بی‌توجه قرار داشتند.

### ابزار

**پرسش‌نامه علائم مرضی کودکان (CSI):** یک مقیاس درجه‌بندی رفتاری است که در سال ۱۹۸۴ توسط اسپرافکین و گادو براساس ویراست سوم طبقه‌بندی راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی (DSM-III) به‌منظور غربال ۱۸ اختلال رفتاری و هیجانی در کودکان ۵ تا ۱۲ ساله طراحی شد و در سال ۱۹۹۴ با چاپ ویراست چهارم این کتاب مورد تجدیدنظر قرار گرفت و منتشر شد (اسپرافکین و گادو، ۱۹۹۴). این پرسش‌نامه شامل دو فرم والد و معلم است. فرم والد این پرسش‌نامه که در پژوهش حاضر مورد استفاده قرار گرفت که شامل ۱۱۲ سؤال بود. این پرسش‌نامه در ایران از روایی و پایایی قابل قبولی برخوردار است، گزارش شده است که این پرسش‌نامه در نمره ۹، دارای حساسیت ۰/۹۱ و ویژگی ۰/۹۷ است که می‌تواند به‌صورت قابل قبولی کودکان مبتلا به اختلال اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی را از کودکان عادی غربال کند (محمداسماعیل و علیپور، ۲۰۰۲).

**نرم‌افزار شناختی CogLab:** این نرم‌افزار مجموعه‌ای از آزمایش‌های کلاسیک و جدید و مفهیمی در مورد روان‌شناسی شناختی است که به افراد این امکان را می‌دهد با شرکت در آزمایش‌های گوناگون جنبه‌های مختلف روان‌شناسی شناختی را بررسی کنند. در این

استفاده از نرم‌افزارها و برنامه‌های رایانه‌ای نیست و این می‌تواند ناشی از آگاهی کم و حتی زمینه ذهنی ناصحیح در این خصوص باشد. در پژوهش‌های متعدد پیشین انواع درمان‌ها برای بهبود رفتارها و یا ساختارهای شناختی پایه، مانند حافظه، توجه و ... صورت گرفته است. این در حالیست که بسیاری از کارکردهای شناختی، ترکیبی از چندین مولفه شناختی است. از سوی دیگر اطلاعات محدودی درباره گزینش پاسخ و کشف تغییر که اتفاقاً دارای نقش مهمی در تحصیلات و زندگی روزمره افراد است، وجود دارد. از این‌رو هدف پژوهش حاضر بررسی این مساله است که آیا مداخلات و تمرینات شناختی رایانه‌محور در کودکان مبتلا به ADHD می‌تواند بر بهبود عملکرد نغییرکوری و گزینش پاسخ آنان تاثیر بگذارد؟

### روش

پژوهش حاضر در حیطه پژوهش‌های شبه‌آزمایشی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون بدون گروه کنترل است. جامعه آماری پژوهش حاضر عبارت بود از کلیه کودکان پسر بین ۷ تا ۱۲ سال شهرستان بابل که تشخیص اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی دریافت کرده‌اند و در زمان اجرای پژوهش - بهار و تابستان ۱۴۰۰ - تحت دارودرمانی بودند. حجم نمونه این پژوهش شامل ۶ دانش‌آموز پسر بین ۷ تا ۱۲ سال، دارای اختلال اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی بود که از طریق نمونه‌گیری هدفمند<sup>۱</sup> و براساس ملاک‌های ورود، شامل (۱) دریافت تشخیص اختلال بیش‌فعالی و نارسایی توجه (از سوی روانپزشک)، (۲) مصرف مستمر ریتالین یا داروهای هم‌خانواده جهت درمان اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی، (۳) فاصله زمانی کمتر از یک سال از دریافت تشخیص اختلال، (۴) نداشتن اختلالات/بیماری‌های همبود با اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی (از طریق مطالعه پرونده کلینیکی) و (۵) بازه سنی بین ۷ تا ۱۲ سال؛ و ملاک‌های خروج، شامل (۱) غیبت بیش از سه جلسه در جلسات بازتوانی، (۲) عدم رضایت والدین یا کودک، (۳) استفاده از داروهای دیگر که

<sup>۲</sup>. Ritalin

<sup>۳</sup>. Child Symptom Inventory

<sup>۱</sup>. purposive

(فرانسیس و همکاران؛ ۲۰۰۸؛ ترجمه صباحی و همکاران، ۱۳۹۴).

**تکلیف اثر سایمون:** اثر سایمون به این یافته اشاره دارد که وقتی مکان نسبی محرک با پاسخ همخوان باشد، افراد سریع تر و درست تر پاسخ می دهند. حتی اگر اطلاعات مکانی با تکلیف واقعی بی ارتباط باشند. بررسی اثر سایمون ما را با یکی از مراحل تصمیم گیری به نام گزینش پاسخ آشنا می کند. مطابق نظریه پردازش اطلاعات، تصمیم گیری سه مرحله دارد: شناسایی محرک، گزینش پاسخ و اجرای پاسخ. در این آزمایش حداقل ۱۰۰ کوشش وجود دارد، اگر خطایی رخ دهد در ادامه آزمایش، آن کوشش تکرار خواهد شد. در تصویر دو مربع سبز و قرمز در دو طرف صفحه نمایش نمایان خواهند شد و از آزمودنی خواسته می شود در صورت نمایان شدن مربع سبز، کلید V که در سمت چپ صفحه کلید است و در صورت نمایان شدن مربع قرمز، کلید M که در سمت راست صفحه کلید قرار دارد را فشار دهد (تی بووس و همکاران، ۲۰۱۴). در این آزمایش هم تعداد پاسخ درست و هم زمان پاسخگویی در نتیجه حائز اهمیت است (فرانسیس و همکاران؛ ۲۰۰۸؛ ترجمه صباحی و همکاران، ۱۳۹۴).

**نرم افزار شناختی Captain's Log** - یکی از برنامه های رایانه ای برای ارتقا کارکردهای شناختی (۲۲ مؤلفه شناختی) است که توسط شرکت Brain Train در آمریکا طراحی شده است (شهبازیان و همکاران، ۲۰۲۰). یکی از طراحان آن، ساندفورد است که برنامه خود را تا سال ۲۰۰۱ در پژوهش های مختلف ارتقا داده است. این نرم افزار بر پایه گستره ای از پژوهش های شناختی استوار است و می تواند به افراد با آسیب مغزی، اختلال کاستی توجه و بیش فعالی، اختلالات یادگیری و غیره کمک کند. این نرم افزار مزایای زیادی دارد، از جمله وجود تمرینات شناختی در سطوح مختلف و متناسب با نیاز آزمودنی ها، آموزش سلسله مراتبی از آسان به مشکل و بازخورد سریع (برزگر و همکاران، ۲۰۱۹). این برنامه دارای بیش از

نرم افزار قبل از شروع هر آزمایشی ابتدا پنجره ای حاوی پیشینه آزمایش و نحوه عملکرد آن ارائه می شود. سپس با وارد کردن مشخصات فردی آزمودنی وارد محیط آزمایش می شود. در انتها نیز کارنامه ای تحت عنوان نحوه عملکرد فرد در اختیار آزمایشگر قرار می گیرد که می توان آن را به صورت تخصصی مورد تجزیه و تحلیل قرارداد. در این نرم افزار ۱۲ بُعد شناختی با آزمایش های متعدد و گوناگون مورد ارزیابی قرار می گیرد. این ابعاد شناختی عبارتند از توجه، حافظه حسی، فرایندهای حافظه، زبان و گفتار، ادراک، حافظه کوتاه مدت، فرافاصله، مفاهیم عصبی-شناختی، حافظه کاری، تصور و قضاوت (تی بووس و همکاران، ۲۰۱۴)؛ در پژوهش حاضر تمرکز بر روی بُعد توجهی شناخت قرار داشت؛ بنابراین از بین آزمون های ارائه شده برای توجه، دو آزمون کشف تغییر و اثر سایمون انتخاب شدند که وابسته به مهارت های زبانی نیست.

**تکلیف کشف تغییر:** این آزمون که جزو آزمون های بخش توجه نرم افزار CogLab است، شامل ۱۶ کوشش برای کشف تغییر بین دو عکسی است که به صورت متناوب تکرار می شوند. در صورت تشخیص تغییر در عکس ها، آزمودنی باید کلید C و در صورت پیدانکردن تفاوت در عکس ها آزمودنی باید کلید N را فشار دهد. شروع برنامه از طریق فشردن کلید فاصله است و پس از فشردن کلید پاسخ در هر کوشش، به طور خودکار کوشش بعدی نمایان خواهد شد. در مجموع این ۱۶ کوشش نیمی از تصاویر با اختلاف و نیمی دیگر بدون اختلاف می باشند و از طرفی نیمی از تصاویر بلافاصله پشت هم و نیمی دیگر با وقفه (یک صفحه خالی خاکستری بین دو تصویر) نمایش داده می شوند. در این آزمایش هم تعداد پاسخ درست و هم زمان پاسخگویی در نتیجه، حائز اهمیت است. پس از پایان این آزمایش کارنامه عملکرد فرد و توضیح مختصری از نتایج در پنجره ای ارائه می شود

1. Change Detection

2. Simon Effect

3. Sandford

طریق دو دکمه در کیبورد (صفحه کلید) است که برای راحتی کار این کودکان این دو دکمه با برجسب‌های متفاوت مشخص شد؛ سپس مداخله در طی ده تا پانزده جلسه (هر هفته دو جلسه) ۴۰ تا ۴۵ دقیقه‌ای با نرم‌افزار Captain's Log انجام شد. محل اجرای مداخلات در اتاقی بود که از طرف مراکز درمانی در اختیار پژوهشگر قرار داده شده بود. نرم‌افزارها بر روی لپ‌تاپ هفت هسته‌ای ۶۴ بیتی سونی، وایو با سیستم‌عامل ویندوز ۱۰، صفحه‌نمایش ۱۳/۱ اینچ با سرعت پردازش ۲/۷۰ گیگاهرتز و CPU مدل ۲۶۲۰ نصب، اجرا و در اختیار آزمودنی‌ها قرار گرفت. پس از اتمام مداخله طی ۱۵ جلسه، دوباره سطح عملکرد کودکان در آزمون‌های کشف تغییر و اثر سایمون اندازه‌گیری شد، سپس به‌منظور تحلیل داده‌ها و بررسی اثربخشی مداخلات با نرم‌افزار Captain's Log، داده‌ها به نرم‌افزار SPSS-24 انتقال داده شد و با استفاده از آزمون غیرپارامتریک رتبه‌های علامت‌دار ویلکاکسون<sup>۲</sup> به دلیل حجم کوچک نمونه‌ها، مورد پردازش آماری قرار گرفتند.

همچنین، به دلیل عدم تسلط کافی این کودکان به کار با رایانه و زبان انگلیسی، ترجیحاً از بازی‌هایی که فاقد حروف و اعداد انگلیسی بوده و نیاز به تسلط زیاد به کار با رایانه نداشتند، استفاده شد. آزمون‌های انتخابی در این مطالعه، کاملاً دیداری بوده و وابسته به درک زبانی نبودند. شرح مداخلات ۱۰ جلسه‌ای پژوهش حاضر به تفصیل در جدول-۱ گزارش شده است. جلسات به‌صورت منظم، هفته‌ای دو بار با مدت‌زمان ۴۰ تا ۴۵ دقیقه برگزار شد. در تکمیل شرح مداخلات، لازم به ذکر است در جلسات ابتدایی که انجام بازی‌ها برای کودکان تازگی و جذابیت بیشتری داشت، نیاز به زمان استراحت طی ساعت مداخله احساس نشد؛ اما در جلسات انتهایی با دادن زمان استراحت و یا با انجام فعالیت مورد علاقه کودک حین ساعت مداخله (مانند نقاشی، گفتگو و...) سعی بر آن شد تا کودک پرنرژی به روند مداخله برگردانده شود.

۲۰۰۰ تکلیف بوده و به‌منظور ارتقا مهارت‌های توجه و تمرکز، استدلال، مهارت‌های شنیداری و دیداری، حافظه، عزت‌نفس، هماهنگی چشم و دست، کنترل تکانه، سرعت پردازش و واکنش، کارکردهای اجرایی و مهارت‌های حل مسئله استفاده می‌شود. اثربخشی این برنامه در مطالعات متعدد و در گروه‌های مختلف نشان داده شده است (شهبازیان و همکاران، ۲۰۲۰). از ویژگی‌های بارز این نرم‌افزار می‌توان به کاربرپسندی<sup>۱</sup> و استفاده راحت کودکان از آن‌ها با هر فرهنگ و هر سطحی از تحصیلات اشاره نمود. نسخه استفاده‌شده در پژوهش حاضر نسخه انگلیسی است که به همراه توضیحات انطباق یافته به زبان فارسی با نظارت و تأیید متخصصین در گروه روان‌شناسی دانشگاه گیلان (با شماره سند اداری ۶۴۷۵۵ مورخ ۱۳/۲۳/۱۰۶/۱۴۰۰ تأیید گردید) به کودکان ارائه شد که درک دستورالعمل‌های نرم‌افزار را برای آن‌ها آسان کرد.

### روش اجرای پژوهش

به‌منظور انجام پژوهش حاضر پس از انتخاب تعداد ۶ نفر از کودکان در رده سنی ۷ تا ۱۲ سال مبتلا به ADHD از مراکز درمانی و توان‌بخشی اطفال شهرستان بابل این تشخیص را توسط روانپزشک دریافت کرده بودند و ریتالین و یا سایر داروهای رایج درمانی ADHD مصرف می‌کردند، تست CSI-4 انجام شد تا با بررسی و اطمینان از بیشتر بودن نمره کودکان از نمره برش ۹، از صحت تشخیص ADHD در این کودکان اطمینان حاصل شود و همین‌طور وجود اختلالات همبود مورد بررسی قرار گرفت تا کودکان دارای اختلال همبود از مطالعه کنار گذاشته شوند. برای پایبندی به اصول اخلاقی با والدین و یا سرپرست قانونی این کودکان گفتگو شد و در روند جریان مداخله قرارداد شده، سپس از آن‌ها رضایت‌نامه کتبی گرفته شد. در ابتدا برای اندازه‌گیری سطح عملکرد کودکان در تغییرکوری و اثر گزینش‌پاسخ، با نرم‌افزار CogLab به ترتیب آزمون‌های کشف تغییر و اثر سایمون انجام و نتایج آن ثبت شد. ورودی این آزمون‌ها از

<sup>2</sup>. Wilcoxon signed-rank test

<sup>1</sup>. User Friendly

جدول ۱- شرح مداخلات شناختی با نرم افزار Captain's Log در کودکان با اختلال کاستی توجه و بیش فعالی

مدت زمان	شرح مداخلات	ترتیب جلسات
۴۰-۴۵ دقیقه	Pop-N-Zap, Match Point, Great Escape, Target Practice, Darts, Puzzle Power, Hide and Seek, Red Light Green Light	جلسه اول
۴۰-۴۵ دقیقه	Pop-N-Zap, Eagle Eye, Great Escape, Watchdog, Darts, Puzzle Power, Hide and Seek, Red Light Green Light	جلسه دوم
۴۰-۴۵ دقیقه	Pop-N-Zap, where is My Car?, Smart Detective, Target Practice, Darts, Puzzle Power, The Ugly Duckling, Red Light Green Light	جلسه سوم
۴۰-۴۵ دقیقه	Pop-N-Zap, Where is My Car?, Smart Detective, Target Practice, Darts, Puzzle Power, Hide and Seek, Red Light Green Light	جلسه چهارم
۴۰-۴۵ دقیقه	Pop-N-Zap, Where is My Car?, Smart Detective, Target Practice, Darts, Puzzle Power, The Ugly Duckling, Red Light Green Light	جلسه پنجم
۴۰-۴۵ دقیقه	Pop-N-Zap, Where is My Car?, Smart Detective, Target Practice, Darts, Puzzle Power, The Ugly Duckling, Red Light Green Light	جلسه ششم
۴۰-۴۵ دقیقه	Forget Something, where is My Car?, Smart Detective, Target Practice, Darts, Puzzle Power, The Ugly Duckling, Pick Quick	جلسه هفتم
۴۰-۴۵ دقیقه	Pick Quick, where is My Car?, Smart Detective, Tricky Track, Darts, Puzzle Power, The Ugly Duckling, Red Light Green Light	جلسه هشتم
۴۰-۴۵ دقیقه	Don't Be Late, where is My Car?, Smart Detective, Eureka, Darts, Puzzle Power, The Ugly Duckling, Forget Something	جلسه نهم
۴۰-۴۵ دقیقه	Pop-N-Zap, where is My Car?, Smart Detective, Eureka, Darts, Puzzle Power, The Ugly Duckling, Mouse Hunt	جلسه دهم

## یافته‌ها

در پژوهش حاضر، شش نفر از کودکان دارای ADHD با جنسیت پسر در دامنه سنی ۷ تا ۱۲ سال شرکت داشتند. میانگین سنی ۹ سال و انحراف معیار ۱/۶۷ محاسبه شد. در پژوهش حاضر تغییر کوری و یا در نقطه مقابل آن میزان ادراک تغییرات بینایی، اولاً به وسیله میزان پاسخ درست شرکت کننده هم در حالت با وقفه و هم در حالت بدون وقفه<sup>۱</sup> و ثانیاً به وسیله زمان مورد نیاز شرکت کننده برای پاسخ دادن به مجموعه تصاویر آزمون‌ها، مورد سنجش قرار گرفت. جدول ۲- بیانگر آماره‌های توصیفی و خروجی آزمون ویلکاکسون مربوط به متغیر تغییر کوری است.

جدول ۲- مقایسه نتایج تغییر کوری در مقاطع زمانی قبل و بعد از مداخلات

متغیرهای وابسته	وضعیت	میانگین	SD	کجی	کشیدگی	معنی داری مجانبی	آماره Z	معنی داری دقیق
نمره تغییر کوری با وقفه	پیش آزمون	۰/۶۸	۰/۱۳	۰	-۰/۲۴	۰/۰۴۱	-۲/۰۴۱	۰/۰۳۱
	پس آزمون	۰/۸۳	۰/۱۲	۰/۶۶	۰/۵۸			
زمان پاسخگویی تغییر کوری با وقفه	پیش آزمون	۲۰۸۵۸/۵۲	۱۲۱۰۱/۱۴	۰/۳۳	۰/۶۸	۰/۰۷۵	-۱/۷۸۲	۰/۰۴۷
	پس آزمون	۱۰۵۰۳/۴۵	۱۴۰۰/۴۲	۰/۴۸	-۰/۸۱			
نمره تغییر کوری بی وقفه	پیش آزمون	۰/۹۳	۰/۰۶	۰	-۳/۳۳	۰/۰۸۳	-۱/۷۳۲	۰/۱۲۵
	پس آزمون	۱/۰۰	۰/۰۰	-	-			
زمان پاسخگویی تغییر کوری بدون وقفه	پیش آزمون	۱۵۰۶۲/۲۶	۱۰۰۸۲/۴۹	۱/۰۴	-۰/۳۳	۰/۱۱۶	-۱/۵۷۲	۰/۰۷۸
	پس آزمون	۷۴۹۲/۷۰	۱۲۳۲/۷۶	۰/۳۱	-۲/۰۶			

1. Flicker

2. Non-Flicker

با بررسی مقادیر کجی و کشیدگی موجود در جدول ۲- مشاهده می‌شود که انحراف قابل توجهی در این داده‌ها وجود ندارد. نتایج حاصل از آزمون ویلکاکسون که در جدول ۲- بدان اشاره شده است، نشان می‌دهد که مداخلات شناختی رایانه‌محور به صورت معنی‌داری باعث بهبود نمرات تغییرکوری با وقفه در کودکان دارای ADHD می‌شود ( $P=0.031$ , exact  $P=0.041$ - $Z=$ ؛ همچنین این مداخلات به صورت معنی‌داری باعث بهبود سرعت پاسخگویی در آزمون تغییرکوری با وقفه در کودکان دارای ADHD می‌شود ( $P=0.047$ , exact  $P=0.047$ ،  $Z=-1.782$ ). با بررسی این دو یافته می‌توان گفت ۱۰ جلسه مداخلات شناختی رایانه‌ای با نرم‌افزار Captain's Log کاهش معنی‌داری در میزان تغییرکوری در حالت باوقفه کودکان دارای ADHD ایجاد کرده است، اما به لحاظ آماری بهبود قابل توجهی در نمره تغییرکوری بی‌وقفه و نیز سرعت پاسخگویی تغییرکوری بدون وقفه به وجود نیامده است ( $p>0.05$ ).

در پژوهش حاضر نمره گزینش پاسخ، متغیری از جنس زمان بوده و بر حسب میلی‌ثانیه در مقاطع قبل و بعد از مداخلات شناختی رایانه‌محور در حالت تطابق مکانی<sup>۱</sup> و در حالت عدم تطابق مکانی<sup>۲</sup> اندازه‌گیری می‌شود. جدول ۳- بیانگر آماره‌های توصیفی و خروجی آزمون ویلکاکسون مربوط به متغیر اثر سایمون است.

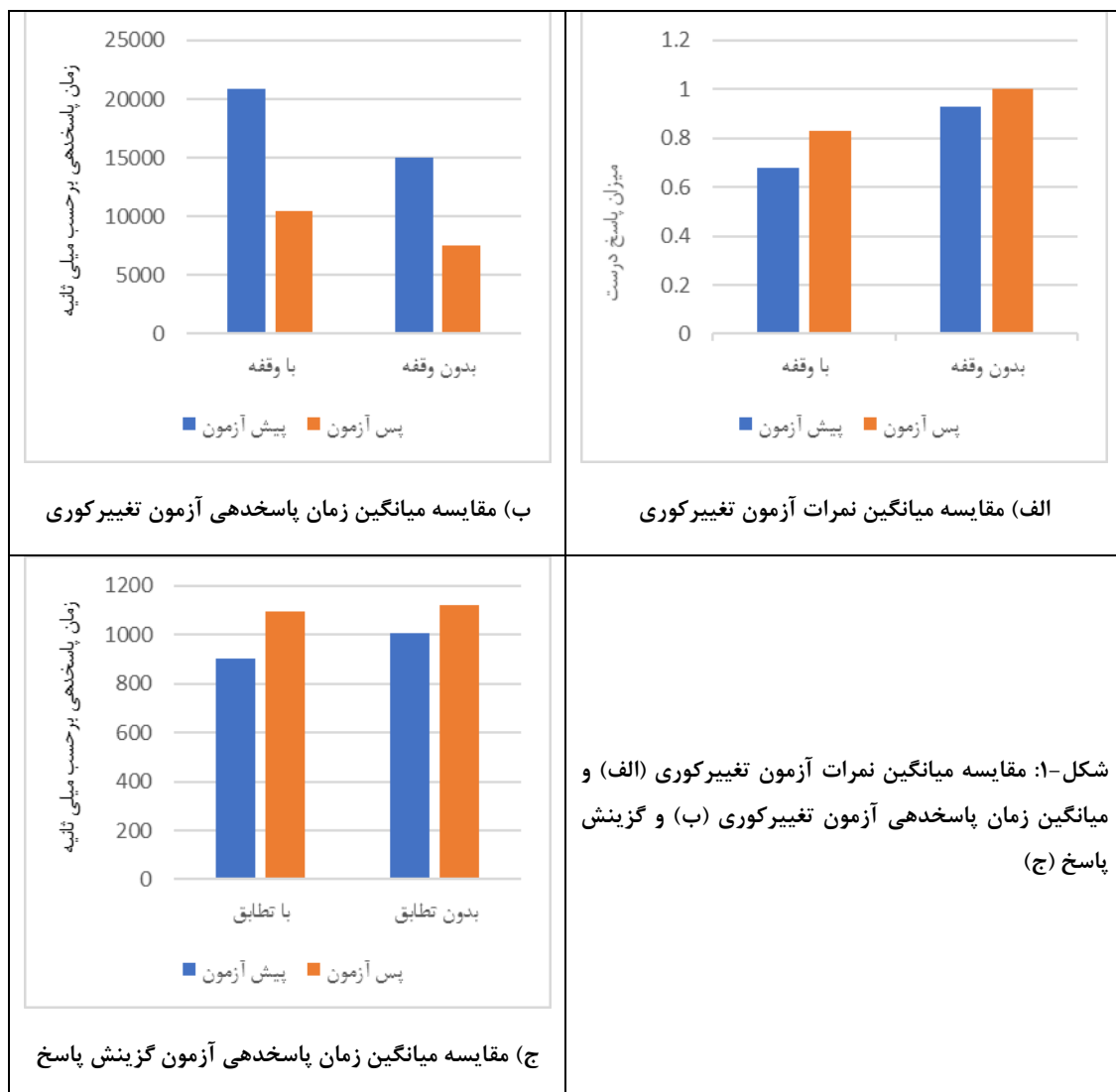
جدول ۳- مقایسه نتایج گزینش پاسخ از طریق آزمون اثر سایمون (به میلی‌ثانیه) در مقاطع زمانی قبل و بعد از مداخلات

متغیرهای وابسته	وضعیت	میانگین	SD	کجی	کشیدگی	معنی‌داری مجانبی	آماره Z	معنی‌داری دقیق
آزمون اثر سایمون	پیش آزمون	۹۰۴/۱۴	۲۸۲/۶۰	۰/۸۲	-۱/۰۶	۰/۰۲۸	-۲/۲۰۱	۰/۰۱۶
با تطابق مکانی	پس آزمون	۱۰۹۶/۵۹	۳۴۱/۹۳	۱/۳۷	۰/۶۵			
آزمون اثر سایمون	پیش آزمون	۱۰۰۵/۷۲	۳۱۶/۳۳	۱/۰۴	-۰/۴۵	۰/۱۷۳	-۱/۳۶۳	۰/۱۰۹
بدون تطابق مکانی	پس آزمون	۱۱۲۴/۳۹	۳۴۱/۷۳	۱/۰۹	-۰/۴۶			

1. Congruent

2. Incongruent

طبق جدول ۳- نتایج آزمون ویلکاکسون نشان می‌دهد که مداخلات شناختی رایانه‌محور به‌صورت معنی‌داری باعث کاهش سرعت پاسخگویی (بالا بردن میانگین زمان پاسخدهی) در آزمون گزینش پاسخ در حالت تطابق مکانی می‌شود ( $p < 0.016$  exact). با این وجود تغییرات آماری معنی‌داری در مورد اثرات مداخلات شناختی روی زمان پاسخگویی اثر سایمون بدون تطابق مکانی به دست نیامد ( $p > 0.05$ ). با بررسی این دو یافته می‌توان گفت ۱۰ جلسه مداخلات شناختی رایانه‌محور با نرم‌افزار Captain's Log افزایش معنی‌داری در سرعت گزینش پاسخ کودکان دارای ADHD در حالت بانطابق مکانی ایجاد کرد (که افزایش رفتار مکث کردن از آن برداشت می‌شود)؛ اما در حالت بدون عدم تطابق این تفاوت، معنی‌دار مشاهده نشد. شکل ۱- تفاوت بین مقاطع زمانی پیش‌آزمون و پس‌آزمون را از نظر نمرات و مدت زمان آزمون‌های تغییرکوری (شکل ۱- الف و ب) و گزینش پاسخ (شکل ۱- ج) در کودکان دچار ADHD نشان می‌دهد.



<sup>1</sup> . Pausing behavior

با توجه به شکل-۱ به طور کلی می‌توان گفت مداخلات شناختی رایانه‌ای با نرم‌افزار Captain's Log در کودکان دچار ADHD به نحو معنی‌داری باعث بهبود تغییر کوری و سرعت یافتن کشف تغییر در حالتی که بین تصاویر وقفه وجود دارد، شده است (به ترتیب  $Z = -2/0.41, P < 0/0.31$  و  $Z = -1/0.47, P < 0/0.47$ ) و همین‌طور به صورت معنی‌داری تغییر در زمان گزینش پاسخ در حالت تطابق مکانی ولی نه در جهت کاهش زمان را ایجاد کرد ( $Z = -2/2.01, P < 0/0.16$ )؛ به بیان دیگر افزایش رفتار مکث کردن در کودکان با ADHD مشاهده شد. در ادامه به منظور ارزیابی تأثیر حجم نمونه در سنجش معنی‌داری‌های آماری شاخص اندازه اثر (Effect Size) محاسبه شد تا اختلاف‌های به ظاهر بزرگ بین جوامع آماری کوچک، به اشتباه معنی‌دار تفسیر نشود. اندازه اثر در آزمون ویلکاکسون با توجه به فرمول  $r = \frac{Z}{\sqrt{n}}$  محاسبه می‌شود که در آن  $n$  حجم نمونه و  $Z$  اندازه آماره ویلکاکسون و  $r$  اندازه اثر محاسبه شده است (تومساک و تومساک، ۲۰۱۴). مقادیر اندازه اثر مرتبط با آزمون ویلکاکسون برای مقایسه نمرات قبل و بعد از مداخله شناختی رایانه‌محور، بر مبنای فرمول مذکور محاسبه شد و در جدول-۴ گزارش شده است.

جدول-۴: اندازه اثر مقایسه‌های ناپارامتری متغیرهای تغییر کوری و توانایی گزینش پاسخ

متغیرها	آماره Z	اندازه اثر
تغییر کوری با وقفه	-۲/۰۴۱	۰/۸۳۳
تغییر کوری بدون وقفه	-۱/۷۳۲	۰/۷۰۶
زمان پاسخ‌دهی تغییر کوری با وقفه	-۱/۷۸۲	۰/۷۲۷
زمان پاسخ‌دهی تغییر کوری بدون وقفه	-۱/۵۷۲	۰/۶۴۱
گزینش پاسخ در حالت تطابق مکانی	-۲/۲۰۱	۰/۸۹۸
گزینش پاسخ در حالت عدم تطابق مکانی	-۱/۳۶۳	۰/۵۵۶

تومساک و تومساک (۲۰۱۴) بیان می‌کنند که مقدار اندازه اثر برای آزمون ویلکاکسون بین ۰ تا ۱ در نوسان است و مقادیر ۰/۱۰ تا ۰/۳۰ اندازه اثر کوچک، ۰/۳۰ تا ۰/۵۰ اندازه اثر متوسط و مقدار ۰/۵۰ و بیشتر نمایانگر اندازه اثر بزرگ است. همان‌طور که در جدول-۴ ملاحظه می‌شود، اندازه اثر تمامی مقایسه‌های ناپارامتری من جمله متغیرهایی که تفاوت معنی‌داری را در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون نشان دادند و نیز متغیرهایی که این تفاوت معنی‌دار را نشان ندادند، بسیار بالاست. برای نمونه اندازه اثر نمره تغییر کوری با وقفه برابر با ۰/۸۳ به دست آمد و بدان معنی است که نمره میانگین افراد در مرحله پس از مداخله شناختی حدود ۰/۸۰ انحراف استاندارد بالاتر از میانگین افراد در قبل از مداخله شناختی است و از این رو نمرات آزمون تغییر کوری با وقفه در پس‌آزمون از ۰/۸۰ نمرات مرحله پیش‌آزمون بیشتر است.

1. Tomczak

## بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی کاربردپذیری و اثربخشی آموزش شناختی رایانه‌محور در محیط نرم‌افزار Captain's Log بر تغییر‌کوری و گزینش‌پاسخ که دربرگیرنده مجموعه‌ای از مؤلفه‌های شناختی است، در کودکان سنین ۷ تا ۱۲ سال دارای اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی انجام شد. نتایج پژوهش حاضر نشان داد مداخله رایانه‌محور بر بهبود نمرات تغییر‌کوری اثربخش بوده و سرعت کشف تغییرات باوقفه را از لحاظ آماری بهتر می‌کند؛ به این معنی که مداخله با نرم‌افزار شناختی Captain's Log باعث بهبود تغییر‌کوری و یا کشف تغییر در حالت باوقفه می‌شود. علاوه بر بهبود تعداد پاسخ درست این کودکان در حالت کشف تغییر با وقفه، کودکان مبتلا به ADHD کاهش معنی‌داری را نیز در سرعت عکس‌العمل و سرعت پاسخگویی به آزمون کشف تغییر از خود نشان دادند. اما در حالت بدون وقفه، اثرگذاری این آموزش‌ها به تأیید نرسید؛ به این معنی که آموزش‌های شناختی، بهبودی بر تغییر‌کوری در حالت بدون وقفه ایجاد نکردند. همچنین نکته جالب‌توجه آنجاست که این آموزش‌ها بر سرعت پاسخگویی برای کشف تغییر تصاویر در حالت بدون وقفه نیز اثر معنی‌داری نگذاشت. در بررسی با پیشینه موجود، در این خصوص پژوهش‌های محدودی وجود دارد؛ همسو با نتایج پژوهش حاضر، نتایج پژوهش علیپور و محمدی (۲۰۱۹) در دانش‌آموزان مبتلا به دیابت نیز نشان داد که مداخلات شناختی رایانه‌یار بر بهبود کشف تغییر موثر است. در خصوص بهبود توجه، با اشاره به این‌که انواع مختلف توجه، جز جدایی‌ناپذیر کشف تغییر هستند، به طوری که بهبود آن‌ها می‌تواند سهم بسزایی بر بهبود تغییر‌کوری داشته باشد، نتایج پژوهش حاضر در مورد بهبود توجه با نتایج گارنر و همکاران (۲۰۰۷)، پون و همکاران (۲۰۱۰) و رویت‌وند غیاثوند و امیری‌مجد (۲۰۱۹) همسو است.

در تبیین این یافته‌ها می‌توان گفت زمانی که دو تصویر دارای اختلاف، پشت‌سرهم و بدون هیچ وقفه‌ای نمایش داده می‌شوند، به علت ظاهرشدن ناگهانی جزئیات تصویر، توجه افراد به‌سرعت به سمت آن جذب می‌شود. به‌عبارت‌دیگر، برای پیدا کردن اختلاف تصاویر بدون وقفه، نیاز به سطح بالایی از توجه و تمرکز وجود ندارد. در این

پژوهش، کودکان با اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی حتی در پیش‌آزمون و قبل از انجام مداخلات شناختی، در آزمون کشف تغییر تصاویر بدون وقفه، عملکرد مطلوب و یا نزدیک به مطلوب از خود نشان داده بودند که این عملکرد قابل قبول در پس‌آزمون نیز مشهود بود و به همین علت تحلیل ویلکاکسون تفاوت معنی‌داری برای این متغیر گزارش نکرد. به‌طورکلی، در این کودکان نقص قابل‌توجهی در عملکرد کشف تغییر بدون وقفه وجود نداشت که نیاز به درمان یا بهبود داشته باشند. در نتیجه به نظر می‌رسد عدم وجود چنین نقصی در مرحله پیش‌آزمون، توجیه کننده عدم بهبود در مرحله پس‌آزمون باشد.

اما در تبیین یافته‌های تغییر‌کوری باوقفه مشاهده شد که کودکان دارای اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی در پیش‌آزمون نقص بیشتری نسبت به پس‌آزمون دارند. برای این نقیصه، دو فرضیه پیشنهاد شده است: اول، وقفه یا صفحه خالی می‌تواند به طور مؤثری تصویر اولیه را پوشانده و تصویر تغییر یافته به‌جای تصویر اصلی قرار بگیرد؛ در این حالت تصویر اولیه‌ای برای مقایسه وجود نخواهد داشت؛ بنابراین تغییر‌کوری رخ می‌دهد. فرضیه دوم آنست که، وقفه می‌تواند توجه فرد را از تغییر منحرف کند، در واقع همیشه توجه به سمت تغییر معطوف می‌شود؛ البته در غیاب یک وقفه. آزمایش‌های مختلف از فرضیه دوم حمایت بیشتری می‌کنند (اولدراتی و همکاران، ۲۰۲۰). به نظر می‌رسد نتایج پژوهش حاضر در خصوص ایجاد تغییر‌کوری در افراد را می‌توان از طریق پارادایم وقفه توضیح داد. با این توضیح که در این پارادایم یک صفحه خاکستری بین دو تصویر، به‌صورت تناوبی ظاهر شده و منجر به پدیده تغییر‌کوری می‌شود. به عبارت دیگر، مداخلات شناختی رایانه‌محور در پژوهش حاضر با تکیه بر انعطاف‌پذیری مغز و با توجه به آموزش مهارت‌های شناختی، از طریق تکرار و تمرین بازی‌ها توانستند بر مؤلفه‌های مختلف شناختی مؤثر بر تغییر‌کوری، مانند توجه انتخابی، توجه دیداری، ادراک دیداری و ... اثرگذار ظاهر شوند. یعنی، در اجرای مداخله این پژوهش، کودک دارای اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی برای انجام بازی نیاز داشت تا مدت‌زمان محدودی

<sup>1</sup> . Flicker paradigm

می‌توان فهمید، مکث‌ها نشان می‌دهند که کودکان مبتلابه اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی پس از دریافت مداخلات شناختی، حین تکلیف‌گزینش پاسخ به منظور ارائه پاسخ صحیح‌تر با مراقبت، احتیاط و تأخیر بیشتری واکنش نشان می‌دهند. از رفتار مکث کردن در کودکان با اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی می‌توان برای کسب بینش‌هایی درباره راهبردهای شناختی به کاررفته در حین انجام تکلیف و چگونگی تأثیر عوامل مختلف بر این فرایندها استفاده نمود که لازم است در مطالعات آینده مورد توجه قرار گیرد.

به طور کلی، نتایج بسیاری از پژوهش‌ها حاکی از بهبود کیفیت پاسخ‌دهی در کودکان دارای اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی بعد از مداخلات شناختی رایانه‌محور است؛ از جمله، نتایج پژوهش‌های قمری‌گیوی و همکاران (۲۰۱۲) و رباط‌میلی و همکاران (۲۰۱۵) نشان داد مداخلات شناختی رایانه‌یار بر بهبود بازداری پاسخ در کودکان دارای اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی موثر است. همچنین نتایج پژوهش قدم‌پور و همکاران (۲۰۱۷) نشان داد مداخلات شناختی رایانه‌محور بر بهبود بازداری پاسخ و توانایی برنامه‌ریزی کودکان دارای اختلال سلوک اثرگذار است. نتایج پژوهش ارجمندنیا و همکاران (۲۰۱۸) نیز نشان داد بازی‌های رایانه‌محور بر بهبود کارکرد توجه و بازداری پاسخ کودکان دارای اختلال ریاضی را موثر است. لازم به ذکر است که تکلیف اثر سایمون (در پژوهش حاضر) و آزمون اثر استروپ (در پژوهش‌های قبلی) از جمله آزمون‌هایی هستند که محور آن‌ها، گزینش پاسخ است؛ یعنی آزمون‌هایی هستند که بر گزینش پاسخ تمرکز دارند نه فقط بر بازداری پاسخ. نرم‌افزارها و برنامه‌هایی که در جهت تقویت بازداری پاسخ طراحی می‌شوند، همانند بازی‌های تقویت بازداری پاسخ در نرم‌افزار Captain's Log، از نوع go-no go هستند؛ به این معنی که بازی‌های مربوط در طی این تمرین‌ها، فقط بین انتخاب یک گزینه و یا انتخاب نکردن آن، کودک را به چالش می‌کشد. این در حالی است که در محیط نرم‌افزار CogLab آزمون اثر سایمون، گزینش پاسخ مطرح است و کودک باید با انتخاب کردن یا نکردن دو گزینه مختلف دست‌وپنجه نرم کند.

در تبیین یافته‌های مرتبط با گزینش پاسخ در پژوهش حاضر می‌توان مفهوم کنترل اداری را برای

توجه خود را در سطح بالایی نگه دارد که این مدت‌زمان در طی روند درمان به‌ندرت افزایش پیدا می‌کند؛ اما به تدریج، مغز کودک با تمرین و تکرار توانست، بالا نگه‌داشتن سطح توجه را تمرین کرده و آموزش ببیند. از طرفی، با سخت شدن بازی‌ها در هر مرحله و در نتیجه با به چالش کشیدن کودک در هر مرحله توسط نرم‌افزار Captain's Log، کودک با اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی مجبور بود تا با بالابردن سطح توجه خود، چالش را رفع و از مرحله بازی عبور کند. بدین ترتیب طی روند مداخلات شناختی، از یک سو با بالابردن سطوح توجه حین تمرین و از سوی دیگر با بالا نگه‌داشتن سطح توجه در بازه زمانی طولانی‌تر، مغز کودک از لحاظ شناختی آموزش می‌دید و توجه در کودک به‌اندازه قابل قبولی افزایش پیدا می‌کرد که در نهایت منجر به بهبود تغییرکوری باوقفه از طریق مداخلات شناختی رایانه‌محور شد.

همچنین، نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش حاضر برای بررسی اثربخشی این مداخلات بر توانایی گزینش پاسخ کودکان اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی از طریق آزمون اثر سایمون در حالت تطابق مکانی و عدم تطابق مکانی نیز نشان داد که گزینش پاسخ فقط در حالت تطابق مکانی از لحاظ آماری معنادار است. به این معنی که این آموزش‌های شناختی باعث افزایش رفتار مکث کردن (افزایش مدت زمان پاسخ‌دهی) در گزینش پاسخ کودکان دارای اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی می‌شوند. این یافته تلویحات مهمی دارد که می‌بایست در مطالعات آینده مورد بررسی بیشتر قرار گیرد؛ زیرا مکث کردن و تأمل بیشتر در تکلیف، رفتار مطلوبی است که کمتر در کودکان با اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی دیده می‌شود؛ اما در پژوهش حاضر پس از اجرای مداخلات شناختی، افزایش مدت گزینش پاسخ بیشتر شده است. نتایج پژوهش‌های قبلی خاطر نشان ساخته‌اند که رفتار مکث کردن، اغلب به دوره‌های عدم فعالیت فیزیکی در حین انجام یک تکلیف اشاره دارد که طی آن نشانه‌های قابل مشاهده و اندازه‌گیری از فرایندهای شناختی فراهم می‌شود (بارکویی؛ ۲۰۱۹). همان‌طور که در پژوهش حاضر

<sup>۱</sup> . Barkaoui

### پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

جهت رعایت اصول اخلاق پژوهشی، هدف کار به دقت برای تمامی مشارکت‌کنندگان تشریح شد و به آن‌ها اطمینان خاطر داده شد که اطلاعات‌شان محرمانه خواهد ماند و نیازی به نوشتن نام خود ندارند. لذا همگی افراد حاضر، بر اساس رضایت شخصی و آگاهانه در پژوهش شرکت کردند.

### مشارکت نویسندگان

دکتر سجاد رضائی (نویسنده اول و مسئول): در طراحی مطالعه، روش‌شناسی و تحلیل و تفسیر داده‌ها؛ سیده الهه حسینی (نویسنده دوم) در اجرای مداخله، جمع‌آوری داده‌ها؛ و دکتر عدرا زبردست (نویسنده سوم) در آماده‌سازی متن پژوهش و نظارت بر روش اجرایی و در نگارش مقاله، بازبینی و اصلاح مقاله نقش داشتند. هر سه نویسنده نسخه نهایی مقاله را مطالعه و تایید کردند.

### منابع مالی

این پژوهش، تحت حمایت مالی هیچ نهادی نبوده و تمام منابع مالی آن توسط نویسندگان تامین شده است.

### تشکر و قدردانی

این مقاله بر گرفته از رساله کارشناسی ارشد روانشناسی دانشگاه گیلان می‌باشد. بدینوسیله از کلیه شرکت‌کنندگان در پژوهش حاضر و خانواده‌های دانش‌آموزان تشکر و قدردانی می‌کنند.

### تعارض منافع

این مقاله هیچگونه تعارض منافی برای نویسندگان نداشته است.

کمک به حل این تکالیف تعارضی، به جهت گزینش پاسخ مناسب در نظر گرفت و بر گرایش‌های واکنشی قوی اما نادرست، غلبه نمود. در این خصوص، برخی پژوهشگران استدلال کرده‌اند که به‌کارگیری کنترل ادراکی، بر سیستمی تکیه دارد که به طور مداوم بر تعارضات در پردازش اطلاعات نظارت می‌کند. استنباط می‌شود که چنین سیستم ادراکی، الف) بر نظارت روی تعارضات در پردازش اطلاعات تکیه دارد، ب) در زمان نیاز به‌وسیله درجات بالای تعارض، کنترل را افزایش می‌دهد و ج) فرایندهای یادگیری از تعارض بر مبنای تجربیات را فعال می‌کند (کی و همکاران، ۲۰۱۳).

در مجموع، طرح این پژوهش برای تعمیم نتایج دارای محدودیت‌هایی است؛ تعداد اندک آزمودنی‌ها می‌تواند تعمیم‌پذیری نتایج را کاهش دهد. همچنین تعمیم نتایج به سایر گروه‌های سنی و نیز جنسیت دختران دشوار است. یکسانی مدت زمان مصرف ریتالین و سایر داروهای اختلال کاستی توجه و بیش‌فعالی کنترل نشده و از اثراتی نظیر رشد، پیش‌آزمون، بازگشت آماری و گزینش نمونه غیرتصادفی که زائیده طرح پژوهش حاضر است نیز نباید غافل بود. اگرچه پژوهش حاضر دارای محدودیت‌هایی است، اما در مجموع، نتایج آشکار ساخت مداخلات شناختی رایانه‌محور با نرم‌افزار Captain's Log در کنار سهولت استفاده و جذابیت‌های بصری برای کودکان، بدون برچسب زدن و یا ایجاد اثرات منفی باتکیه بر مؤلفه‌های شناختی مانند توجه می‌تواند توانایی و عملکرد افراد را در رفتارهای متأثر از توجه، مانند کشف تغییر و تاحدی گزینش پاسخ ارتقا داده و در نتیجه آن‌ها را بهبود ببخشد.

## References

Abbariki, A., Yazdanbakhsh, K., & Momeni, K. (2019). Investigating the effect of computer-based cognitive rehabilitation on reducing cognitive avoidance in Students with Specific Learning disorder. *Psychology of Exceptional Individuals*, 9(33), 69-96. [https://jpe.atu.ac.ir/article\\_10017.html?lang=en](https://jpe.atu.ac.ir/article_10017.html?lang=en) [Persian]

## ملاحظات اخلاقی

Abdekhodaie, Z., Tabatabaei, S. M., & Gholizadeh, M. (2012). The investigation of ADHD prevalence in kindergarten children in northeast Iran and a determination of the criterion validity of Conners' questionnaire via clinical interview. *Research in Developmental Disabilities*, 33(2), 357-361. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.10.006>

- Alipoor, A., & Mohammadi, R. (2019). The Effectiveness of Computer-Assisted Cognitive Remediation on Executive Functions and Cognitive Abilities of Students with Diabetes. *Neuropsychology*, 4(15), 55–74.  
<https://doi.org/10.30473/clpsy.2019.32731.1172> [Persian]
- Arjmandnia, A.A., Hassanvand, M., & Asgharinekah, M. (2018). The Effect of Cognitive Games on Attention and Response Inhibition in Students with Dyscalculia. *Journal of Exceptional Children*, 18 (1), 5-18.  
<http://joec.ir/article-1-628-fa.html> [Persian]
- Ayazi, S., Rezaei, S., & Naseh, A. K. M. (2023). Application of cognitive tests of change detection and spatial marking in CogLab software to diagnose children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Cognitive Psychology*, 11(2), 11-26.  
<http://jcp.khu.ac.ir/article-1-3744-fa.html> [Persian]
- Barkaoui, K. (2019). What can l2 writers' pausing behavior tell us about their l2 writing processes? *Studies in Second Language Acquisition*, 41(3), 529–554.  
<https://doi.org/10.1017/s027226311900010x>
- Barzegar, M., Talepasand, S., & Rahimian boogar, E. (2019). Comparison of effectiveness of nutrition and C-CRT on improving working memory in children with ADHD. *The Journal of Qazvin University of Medical Sciences*, 178–189.  
<https://doi.org/10.32598/jqums.22.6.178> [Persian]
- Bluschke, A., Chmielewski, W. X., Mückschel, M., Roessner, V., & Beste, C. (2017). Neuronal intra-individual variability masks response selection differences between ADHD subtypes-A need to change perspectives. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11, 329.  
<https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00329>
- Chen, S.-C., Yu, B. Y.-M., Suen, L. K.-P., Yu, J., Ho, F. Y.-Y., Yang, J.-J., & Yeung, W.-F. (2019). Massage therapy for the treatment of attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD) in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Complementary Therapies in Medicine*, 42, 389–399.  
<https://doi.org/10.1016/j.ctim.2018.12.011>
- Chmielewski, W. X., Mückschel, M., Roessner, V., & Beste, C. (2014). Expectancy effects during response selection modulate attentional selection and inhibitory control networks. *Behavioural Brain Research*, 274, 53–61.  
<https://doi.org/10.1016/j.bbr.2014.08.006>
- De Luca, R., Leonardi, S., Spadaro, L., Russo, M., Aragona, B., Torrisi, M., Maggio, M. G., Bramanti, A., Naro, A., De Cola, M. C., & Calabrò, R. S. (2018). Improving cognitive function in patients with stroke: Can computerized training be the future? *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases: The Official Journal of National Stroke Association*, 27(4), 1055–1060.  
<https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2017.11.008>
- Fletcher-Watson, S., Leekam, S. R., Connolly, B., Collis, J. M., Findlay, J. M., McConachie, H., & Rodgers, J. (2012). Attenuation of change blindness in children with autism spectrum disorders: Change blindness in children with ASD. *The British Journal of Developmental Psychology*, 30(Pt 3), 446–458.  
<https://doi.org/10.1111/j.2044-835X.2011.02054.x>
- Francis, G., Neath, I., and VanHorn, D. (2008). *CogLab on a CD: Version 2.0*, 4th Edn. Belmont, CA: Wadsworth. (Translators: Shahrukh Makund Hosseini, Parviz Sabahi, Ali Gurbanzadeh and Parveen Rafii Nia), second edition. Publications of Semnan University. [Link] [Persian].
- Gadow, K. D., & Sprafkin, J. (1994). *Child Symptom Inventories manual*. Stony Brook, NY: Checkmate Plus. [Link]
- Garner, E. J., Harman, J. M., & Bruce, J. (2007). Cognitive Training as Treatment for ADHD: Effectiveness in School-Aged Children. *i-Manager's Journal on School Educational Technology*, 3(3).  
<https://doi.org/10.26634/jsch.3.3.727>
- Ghadampur, E., Rezaee, M., & Moazzeni, T. (2017). Comparison of the Effectiveness of computer-assistant rehabilitation and Adlerian parent training program on improvement of response inhibition and planning ability in children whit conduct disorder. *Journal of Psychological Studies*, 13(2), 95-112.  
[https://journal.alzahra.ac.ir/article\\_2877.html](https://journal.alzahra.ac.ir/article_2877.html) [Persian]
- Ghamari Givi, H., Narimani, M., & Mahmoodi, H. (2012). The effectiveness of cognition-promoting software on executive functions, response inhibition and working memory of children with dyslexia and attention deficit/hyperactivity. *Journal of Learning*

- Disabilities*, 1(2), 98-115.  
[https://jld.uma.ac.ir/article\\_99\\_en.html](https://jld.uma.ac.ir/article_99_en.html)  
[Persian]
- Ghazisaeeedi, M., Shahmoradi, L., Niakan Kalhori, S. R., & Bashiri, A. (2018). Management of computerized cognitive training programs in children with ADHD: The effective role of decision support systems. *Iranian Journal of Public Health*, 47(10), 1611-1612.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6277720/>
- Haddad, S., Khosravi, M., Najafi, M., & Sabahi, P. (2014). The Comparison of Attention Performance between Dependent and Non-Dependent Individuals to Methamphetamine. *Journal of Clinical Psychology*, 6(2), 85-93.  
[https://jcp.semnan.ac.ir/article\\_2166.html](https://jcp.semnan.ac.ir/article_2166.html)  
[Persian]
- Hommel, B., & Schneider, W. X. (2002). Visual attention and manual response selection: Distinct mechanisms operating on the same codes. *Visual Cognition*, 9(4-5), 392-420.  
<https://doi.org/10.1080/13506280143000511>
- Keye, D., Wilhelm, O., Oberauer, K., & Stürmer, B. (2013). Individual differences in response conflict adaptations. *Frontiers in Psychology*, 4, 947.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00947>
- Mohamadesmaiel E, Alipour A. (2002). A Preliminary Study on the Reliability, Validity and Cut Off Points of the Disorders of Children Symptom Inventory-4 (CSI-4). *Journal of Exceptional Children*, 2 (3): 239-254. URL: <http://joec.ir/article-1-484-fa.html>  
[Persian]
- Oldrati, V., Corti, C., Poggi, G., Borgatti, R., Urgesi, C., & Bardoni, A. (2020). Effectiveness of computerized cognitive training programs (CCTP) with game-like features in children with or without neuropsychological disorders: A meta-analytic investigation. *Neuropsychology Review*, 30(1), 126-141.  
<https://doi.org/10.1007/s11065-020-09429-5>
- Pezzica, S., Vezzani, C., & Pinto, G. (2018). Metacognitive knowledge of attention in children with and without ADHD symptoms. *Research in Developmental Disabilities*, 83, 142-152.  
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2018.08.005>
- Poon, K. W., Li-Tsang, C. W. P., Weiss, T. P. L., & Rosenblum, S. (2010). The effect of a computerized visual perception and visual-motor integration training program on improving Chinese handwriting of children with handwriting difficulties. *Research in Developmental Disabilities*, 31(6), 1552-1560.  
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.06.001>
- Rahmani Kolangarani, N., & Siyari, S. (2018). Comparison of integrated indexes of visual-auditory performance in students with hyperactivity, attention deficit and attention deficit-hyperactivity disorder. *Thoughts and Behavior in Clinical Psychology*, 13, 67-77.  
[https://pajohesh.riau.ac.ir/article\\_1467.html](https://pajohesh.riau.ac.ir/article_1467.html)  
[Persian]
- Rahmanian M, Aghah Haris M, Abdolhoseini A, & Dehbani R. (2024). Effectiveness of Captain Log cognitive rehabilitation software on attention and visual spatial and auditory active memory of adults with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Cognitive Psychology*, 12 (1), 46-60. URL: <http://jcp.khu.ac.ir/article-1-3805-fa.html> [Persian]
- Robotmili, S., Borjali, A., Alizadeh, H., Nokni, M., & Farokhi, N. (2015). Computer-assisted Cognitive Rehabilitation for response inhibition in children with ADHD (inattentive presentation). *Psychology of Exceptional Individuals*, 5(19), 1-126.  
[https://jpe.atu.ac.ir/article\\_1636.html?lang=en](https://jpe.atu.ac.ir/article_1636.html?lang=en)  
[Persian].
- Royatvand Ghiasvand N., & Amiri Majd, M. (2019). Effectiveness of Captain's Log Cognitive Software on Visual-Spatial Perception of Students with Specific Learning Disorders. *Journal of Exceptional Children*, 19 (1), 5-14. URL: <http://joec.ir/article-1-749-en.html> [Persian]
- Shahbazian, A., & Bahadorikhosroshahi, J. (2020). Discrimination between normal and educational procrastination students based on internet addiction. *Daneshvar Medicine*, 25(4), 1-10.  
[https://daneshvarmed.shahed.ac.ir/article\\_1796\\_en.html](https://daneshvarmed.shahed.ac.ir/article_1796_en.html) [Persian]
- Skogheim, T. S., Villanger, G. D., Weyde, K., Engel, S. M., Surén, P., & Øie, M. G. (2020). & Haug LS. Prenatal exposure to perfluoroalkyl substances and associations with symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder and cognitive functions in preschool children. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 223(1), 80-92.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2019.10.003>

- Sonuga-Barke, E. J. S., Brandeis, D., Cortese, S., Daley, D., Ferrin, M., Holtmann, M., Stevenson, J., Danckaerts, M., van der Oord, S., Döpfner, M., Dittmann, R. W., Simonoff, E., Zuddas, A., Banaschewski, T., Buitelaar, J., Coghill, D., Hollis, C., Konofal, E., Lecendreux, M., ... European ADHD Guidelines Group. (2013). Nonpharmacological interventions for ADHD: systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials of dietary and psychological treatments. *The American Journal of Psychiatry*, *170*(3), 275–289. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2012.12070991>
- Sonuga-Barke, E., Brandeis, D., Holtmann, M., & Cortese, S. (2014). Computer-based cognitive training for ADHD: a review of current evidence. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, *23*(4), 807–824. <https://doi.org/10.1016/j.chc.2014.05.009>
- Tarnowski, K. J. (1988). Cognitive assessment and intervention: Captain's Log. *Research in Developmental Disabilities*, *9*(1), 101–104. [https://doi.org/10.1016/0891-4222\(88\)90027-3](https://doi.org/10.1016/0891-4222(88)90027-3)
- Tayeby, F., Hamid, N., & Omidian, M. (2021). Effectiveness of Captain Log Cognitive Rehabilitation Software on Auditory and Spatial Working Memory among People with Depressive Symptoms. *Journal of Cognitive Psychology*, *9* (1), 84-101. URL: <http://jcp.khu.ac.ir/article-1-3313-fa.html> [Persian]
- Theeuwes, M., Liefvooghe, B., & De Houwer, J. (2014). Eliminating the Simon effect by instruction. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, *40*(5), 1470–1480. <https://doi.org/10.1037/a0036913>
- Tomczak, M., & Tomczak, E. (2014). The need to report effect size estimates revisited. An overview of some recommended measures of effect size. *Trends in Sport Sciences*, *1*(21), 19–25. [Link]
- Türkan, B. N., Amado, S., & Ercan, E. S. (2016). & Perçinel I. Comparison of change detection performance and visual search patterns among children with/without ADHD: evidence from eye movements. *Research in Developmental Disabilities*, *49*, 205–215. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2015.12.002>
- Zendarski, N., Haebich, K., Bhide, S., Quek, J., Nicholson, J. M., & Jacobs, K. E. (2020). & Sciberras E. Student-teacher relationship quality in children with and without ADHD: A cross-sectional community-based study. *Early Childhood Research Quarterly*, *51*, 275–284. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2019.12.006>