

The Effectiveness of Computerized Cognitive Training on the Attention Functions of Students with Dyslexia

Ahmad Alipor, Ph.D.,¹ Faheme Amini, M.A.²

Received: 02/26/2017 Revised: 06/26/2017
Accepted: 10/30/2017

Abstract

Objective: The present study aimed to investigate the effectiveness of computerized cognitive training on the attention functions of students with dyslexia. **Method:** The present experimental study had a pretest-posttest design with a control group. The study population comprised male and female students with dyslexia studying in the 2nd to 5th grades in Markazi Province, Iran, from 2013 to 2014. From among these, 60 students were selected by cluster random sampling and randomly assigned to four groups: experimental (right-handed, left-handed) and control (right-handed, left-handed). Data collection instruments included a demographic information questionnaire, a computerized cognitive training software program, the Stroop Test software, the Wechsler Intelligence Scale for Children-IV, the Reading and Dyslexia Test, and Chapman's Handedness Inventory. Data were analyzed using the multivariate analysis of covariance (MANCOVA). **Results:** The results showed that, after performing the computerized cognitive training, the sub-scales of attention function on the Stroop Test significantly improved in both experimental groups (right- and left-handed). Moreover, the use of computerized cognitive training was more effective in improving the attention functions of right-handed students with dyslexia compared to left-handed ones. **Conclusion:** Computerized cognitive training can be used to improve attention functions in students with dyslexia. Furthermore, cognitive flexibility is higher in left-handed individuals than right-handed ones.

Keywords: Attention functions; Cognitive training; Reading and Dyslexia Test; Stroop Test

1. **Corresponding Author:** Professor, Department of Psychology, Payam-e Noor University, Tehran, Iran. Email: alipor_a@yahoo.com

2. Ph.D. student of Psychology, Payam-e Noor University, Tehran, Iran.

مقایسه اثربخشی توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای بر کارکردهای توجه در دانش‌آموزان اختلال یادگیری نارساخوانی چپ دست راست دست

دکتر احمد علی پور^۱، فهیمه امینی^۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۲/۸ تجدیدنظر: ۱۳۹۶/۴/۵
پذیرش نهایی: ۱۳۹۶/۸/۸

چکیده

هدف: هدف از پژوهش حاضر بررسی اثربخشی نرم‌افزار توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای بر کارکردهای توجه دانش‌آموزان دارای اختلالات یادگیری نارساخوانی است. **روش:** طرح پژوهشی حاضر آزمایشی از نوع پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری پژوهش، دانش‌آموزان دختر و پسر دچار اختلال یادگیری نارساخوانی کلاس‌های دوم تا پنجم ابتدایی است که در سال تحصیلی ۱۳۹۲-۱۳۹۳ در مدارس اختلال یادگیری استان مرکزی مشغول به تحصیل بودند. با روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای ۶۰ دانش‌آموز انتخاب و در ۴ گروه، آزمایش (چپ دست و راست دست) و کنترل (چپ دست و راست دست) به روش تصادفی جایگزین شدند. ابزارهای این پژوهش شامل پرسش‌نامه اطلاعات دموگرافیک، نرم‌افزار توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای، نرم‌افزار آزمون استروپ، مقیاس هوشی و کسلر کودکان چهار، آزمون خواندن و نارساخوانی و پرسش‌نامه دست برتری چاپمن بود. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیری استفاده شد. **یافته‌ها:** یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد، بین گروه آزمایش و کنترل، هردو گروه چپ دست و راست دست پس از اجرای نرم‌افزار توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای در هر دو گروه آزمایش، زیرمقیاس‌های کارکردهای توجه در آزمون استروپ، به‌طور معنی‌داری بهبود یافت. همچنین نتایج نشان داد که مداخله اثربخشی نرم‌افزار توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای سبب بهبود بیشتر کارکردهای توجه در دانش‌آموزان اختلال یادگیری نارساخوانی چپ دست نسبت به راست دست شد. **نتیجه‌گیری:** از توان‌بخشی شناختی یارانه‌ای می‌توان جهت بهبود کارکردهای توجه در دانش‌آموزان نارساخوان استفاده کرد و انعطاف‌پذیری شناختی در افراد چپ دست بیشتر از افراد راست دست است.

واژه‌های کلیدی: کارکردهای توجه، آزمون خواندن و

نارساخوانی، آزمون استروپ، توان‌بخشی شناختی

۱. نویسنده مسئول: استاد گروه روان‌شناسی دانشگاه پیام نور مرکز تهران، سازمان مرکزی، تهران، ایران.

۲. دانشجوی دکتری روان‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تحصیلات تکمیلی تهران، ایران.

مقدمه

مطالعات تشریحی مغز مرده، صفحه گیجگاهی متقارن و اندازه این ناحیه در نیمکره‌های راست و چپ مشابه بود. علاوه بر این مطالعات مغزی با استفاده از فنون جدید تصویربرداری نشان داد که ناحیه پیشانی مغز کودکان دچار نارساخوانی و نارسایی یادگیری متقارن و کوچک‌تر از این ناحیه در افراد عادی است. (لرنر، ۱۹۹۳)

دسته دیگر فرضیات بر تحول خواندن و انتقال اطلاعات نیمکره‌های مغز تمرکز دارند. براساس این فرضیات، خواندن متضمن انتقال از نیمکره راست به نیمکره چپ مغز است. در نوعی از اختلال انتقال به نیمکره چپ زودتر از موعد انجام شده است و یا اصولاً از ابتدا در خواندن کلمات، نیمکره چپ نقش اساسی بازی کرده است. در نتیجه این اختلال، روال طبیعی بازشناسی کلمه و سپس تبدیل آن به صوت و معنی طی نمی‌شود و در نتیجه کودکان نارساخوان دچار خطاهای اساسی (از قبیل خطاهای مربوط به حذف‌ها، وارونه‌سازی‌ها و جابجایی حروف و هجاها در یک کلمه) می‌شوند. بیکر این نوع اختلال خواندن را نوع ال (زبان‌شناختی) می‌نامند. (به نقل از سیف نراقی و نادری، ۱۳۸۸) تکیه بیش از حد این کودکان بر راهبردهای نیمکره چپ منجر به سرعت بالا در خواندن می‌شود و به دلیل عدم بهره‌مندی این کودکان از راهبردهای نیمکره راست، آنها نسبت به ویژگی‌های ادراکی متن بی‌توجه هستند و مرتکب اشتباه‌های اساسی (مثل خطاهای حذف و اضافه، جابجایی حروف و هجاها) در خواندن می‌شوند. علت مشکل آنها در خواندن این است که نیمکره چپ آنها رشد عملکردی بیش از حد دارد و نیمکره راستشان در پردازش متن نارسا است. (بیکر و رابرتسون، ۲۰۰۶)

دسته دیگر، طرفداران نظریه کوتاهی دامنه توجه در ناتوانی‌های یادگیری هستند که معتقدند کودکان با نارسایی‌های ویژه یادگیری دچار اختلال در تمرکز^۳ و توجه^۴ هستند. همچنین رأس (۱۹۷۶) معتقد است کودکانی که دارای نارسایی‌های یادگیری ویژه هستند

نارساخوانی^۱ اختلالی نورولوژیکی است که بر توانایی مغز در دریافت، پردازش و نگهداری و پاسخ به اطلاعات تأثیر می‌گذارد و اصطلاحی است که برای توصیف آن دسته از دانش‌آموزان به کار می‌رود که پیشرفت آنها در خواندن به نحو چشمگیری پایین‌تر از میزان هوش طبیعی آنهاست. (رنдал، ۲۰۰۶)

نارساخوانی منشأ عصب‌زیست‌شناختی دارد. (کریستو، دیویس و بروک، ۲۰۰۹) در این زمینه فرضیات متعددی ارائه شده است. در دسته‌ای از فرضیات که بر مشکلات ساختار مغز تأکید دارند عنوان می‌کنند که مشکل زیربنایی کودکان نارساخوان در حوزه کاربرد زبان است و فرض بر این است که مغز چپ این کودکان از لحاظ آناتومیک محل کژکاری باشد و ناحیه گیجگاهی مغز چپ کودکان دچار اختلالات توأم زبان و یادگیری، نسبت به مکان مشابه در نیمکره راست مغز عدم تقارن کمتری دارد. مطالعات توموگرافی با نشر پوزیترون^۲ نیز برخی از پژوهشگران را به این نتیجه رساند که الگوی جریان خون گیجگاهی چپ در حین تکالیف زبانی در کودکان دچار نارسایی یادگیری با سایر کودکان متفاوت است. همچنین برخی مطالعات تجزیه سلولی نشان داد که افراد نارساخوان در دستگاه مولکولی بینایی (که در حالت طبیعی بزرگ است) تنه‌های سلولی کوچک‌تر و نامنظم‌تر از حد انتظار دارند. (سادوک و سادوک، ۲۰۰۳) در این زمینه شواهد به دست آمده از مطالعات تشریحی مغز مرده حاکی از آن است که ساختار مغزی افراد نارساخوان با خوانندگان عادی متفاوت است، به طوری که همه این افراد نابهنجاری‌های مشابهی در سطح فوقانی قطعه گیجگاهی دارند. صفحه گیجگاهی در هر دو نیمکره چپ و راست وجود دارد، این ناحیه در نیمکره چپ و راست قرار دارد، این ناحیه در نیمکره چپ مرکز مهار زبان است. در اکثر افراد صفحه گیجگاهی نامتقارن است، یعنی این ناحیه در نیمکره چپ بزرگتر از نیمکره راست است، اما در

پژوهش ۵ هفته تمرین رایانه‌ای حافظه فعال دیداری فضایی و کلامی را به مدت ۳۰ تا ۴۰ دقیقه برای ۲۰ تا ۲۵ روز دریافت کردند. نتایج داده‌ها نشان داد که علاوه بر بهبود معنادار در تکالیف حافظه فعال دیداری- فضایی و تکالیف توجه بهبودی معناداری در عملکرد خواندن کلمات و درک خواندن رخ داده است. وی چنین استدلال کرده است که این یافته‌ها علاوه بر نقش اصلی حلقه آواشناسی، نقش حافظه فعال را نیز در درک خواندن تحکیم می‌کند، همچنین بر نقش اساسی عامل مجری مرکزی و صفحه دیداری- فضایی حافظه فعال در خواندن نیز تأکید دارد.

قمری گیوی، نریمانی و محمودی (۱۳۹۱) در پژوهش خود اثربخشی نرم‌افزار پیشبرد شناختی بر کارکردهای اجرایی، بازداری پاسخ و حافظه کاری کودکان مبتلا به نارساخوانی و نقص توجه/بیش‌فعالی را بررسی کردند. پژوهش آنها روی کودکان ۹-۱۲ ساله پسر در شهر اردبیل انجام شد. نمونه آنها شامل ۳۰ کودک نارساخوان و ۳۰ کودک مبتلا به نقص توجه بیش‌فعالی بود. نتایج نشان داد که نرم‌افزار پیشبرد شناختی روی مهارت‌های حافظه کاری و بازداری پاسخ این کودکان تأثیر مثبتی دارد.

پژوهش شکوهی‌یکتا، لطفی، رستمی، ارجمندنی، معتمدیگانه و شریفی (۱۳۹۳) با عنوان «اثربخشی تمرین رایانه‌ای شناختی بر عملکرد حافظه فعال کودکان نارساخوان» روی ۲۵ دانش‌آموز نارساخوان دبستانی ۷-۱۲ سال صورت گرفت که به صورت تصادفی در دو گروه ۱۵ نفری آزمایش و ۱۰ نفری گواه قرار گرفتند. گروه آزمایش ۳۰ جلسه تمرین ناوابسته به زبان دریافت کردند و در هر دو گروه مجموعه آزمون‌های حافظه فعال، آزمون خواندن و نارساخوانی به صورت پیش‌آزمون- پس‌آزمون اجرا شد. در افراد گروه آزمایش بهبود در عملکرد حافظه فعال دیداری- فضایی دیده شد.

در پژوهش عمادیان، بهرامی، حسن‌زاده و بنی‌جمالی (۱۳۹۵) با عنوان «مقایسه تأثیر

فرایند رشدشان در کسب دقت و توجه طبیعی دچار تأخیر و وقفه شده است. رأس (۱۹۷۷) از واژه توجه انتخابی استفاده کرد و اظهار داشت که ناتوانی‌های یادگیری یک تأخیر تحولی در توانایی حفظ توجه انتخابی است. (به نقل از ربیعی، ۱۳۸۷) در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری، شواهدی از نقص کارکردهای اجرایی و حافظه کاری در انطباق ناحیه کاری حافظه دیداری- فضایی نشان داده شده است و این نقص در بروز مشکلات ریاضی، در گفتن زمان و حساب تقریبی و همچنین در بروز اختلال خواندن، ضعف در حافظه کوتاه‌مدت کلامی و سرعت پردازش بروز می‌کند. (جنکس و لیشات، ۲۰۰۹) کلسای و نودوست (۲۰۱۴)، در پژوهشی با عنوان «نقش کاتکولامین‌های پیش‌پیشانی در توجه و حافظه کاری» به بررسی نقش کاتکولامین‌ها در کورتکس پیش‌پیشانی و توابع رفتاری و شناختی در حافظه کاری و توجه پرداختند.

در مطالعه جیلارز و فرانک (۲۰۰۵)، به نقل از ربیعی، (۱۳۸۷) آزمون توجه، حافظه کاری، بازداری، حل مسئله و یادگیری حرکتی در ۲۶ کودک بیش‌فعال با ناتوانی در یادگیری و ۲۲ کودک ناتوان در یادگیری و ۱۰ کودک بیش‌فعال با نقص توجه که دارای بدعملکردی در ناحیه پیشانی بودند، مورد بررسی قرار گرفتند. گروه بیش‌فعال با ناتوانی یادگیری و گروه ناتوان در یادگیری، در موارد حافظه، حل مسئله و بازداری بدعملکردی بالایی نسبت به گروه فقط بیش‌فعال نشان دادند. کاپولا، بونت، بورتوایر، دمبول، فویول، دمیچی و یانگ (۲۰۱۰) در پژوهشی با عنوان «عملکرد ضعیف در نارساخوان‌های ۱۵ ساله در آزمون استروپ» تأیید کردند دانش‌آموزان نارساخوان در آزمون استروپ ضعیف عمل می‌کنند.

داهلین (۲۰۱۰) در پژوهشی که روی ۵۷ کودک ۹ تا ۱۱ ساله با نیازهای ویژه انجام داد، ۴۲ نفر از کودکان را در گروه آزمایشی و ۱۵ نفر را در گروه کنترل جایگزین کرد. کودکان شرکت‌کننده در

استفاده از آزمون‌های دسته‌بندی کارت‌های ویسکانسین و مکعبات کهنس انجام شد، نتایج نشان داد که چپ برترها انعطاف‌پذیری شناختی بیشتری نسبت به راست دست‌ها دارند.

اخیراً مشکلات این کودکان نارساخوان با رویکرد عصب‌شناختی مورد توجه قرار گرفته است. مطابق این رویکرد، بروز اختلال نارساخوانی به دلیل بد کارکردی‌های سیستم عصبی به‌ویژه دستگاه عصبی مرکزی به‌وجود می‌آید. در ایران پژوهش‌های اندکی در زمینه مشکلات عصب‌شناختی و همچنین مداخلات درمانی آنها از طریق نرم‌افزار رایانه‌ای شناختی انجام شده است. همچنین با توجه به کارکردهای متفاوت دو نیمکره مغز (رینی، نلی و دیویس، ۲۰۱۱)، پژوهش‌های اندکی در خصوص مقایسه انعطاف‌پذیری شناختی در افراد چپ دست و راست دست انجام شده است. هدف از انجام پژوهش حاضر مقایسه اثربخشی توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای بر کارکردهای توجه در دانش‌آموزان اختلال یادگیری نارساخوانی چپ دست و راست دست است.

روش

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری

به‌منظور دستیابی به اهداف پژوهش، پس از طی روند اداری و اخذ مجوز انجام پژوهش از اداره آموزش و پرورش استان مرکزی، از بین مدارس اختلالات یادگیری استان مرکزی، مرکز اختلالات یادگیری نیلوفر شهرستان محلات به‌طور تصادفی انتخاب شد. با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چندمرحله‌ای، نمونه پژوهش از بین ۷۳ دانش‌آموز دچار اختلال یادگیری نارساخوانی انتخاب شد که بر اساس خرده‌آزمون‌های خواندن کلمات و درک متن (کریمی نوری و مرادی، ۱۳۸۸) تشخیص داده شدند.

پس از انجام آزمون دست برتری چابمن ترجمه علی‌پور (۱۳۸۵)، ۶۰ نفر انتخاب و به‌طور تصادفی در چهار گروه ۱۵ نفری شامل دو گروه آزمایش (چپ دست و راست دست) و دو گروه کنترل (چپ دست و

قصه‌درمانی و آموزش بازتوانی شناختی رایانه‌ای بر کاهش علائم ADHD کودکان» روی ۳۰ نفر از کودکان ۷ تا ۱۲ سال مبتلا به اختلال نقص توجه (بیش‌فعالی)، نتایج نشان داد که هر دو مداخله بازتوانی شناختی رایانه‌ای و قصه‌درمانی باعث کاهش علائم اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی شدند.

کراو، دان ولیزک (۱۹۹۸) در پژوهشی ملی روی دانش‌آموزان انگلیسی شواهدی یافتند که نشان‌دهنده ضعف ذهنی افراد کاملاً چپ دست و نقص شناختی در افرادی است که در دو دست مهارت‌های برابری دارند.

شیمودا، تاکدا، ایمای، کانکو و کاتو (۲۰۰۸) به این نتیجه رسیدند که در جانبی شدن نیمکره‌ای شناخت‌های دیداری-فضایی، بین افراد راست برتر و چپ برتر تفاوت‌های معناداری وجود دارد.

در مطالعه علیپور و کلانتریان (۱۳۹۱) با عنوان «بررسی ارتباط دست برتری با پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دوره راهنمایی»، نمونه پژوهش ۹۰۱ دانش‌آموز دختر و پسر کلاس اول تا سوم راهنمایی سنین ۱۱ تا ۲۰ سال بود. نتایج نشان داد پیشرفت تحصیلی افراد غیر راست دست بیشتر از افراد راست دست است.

کوبالیس (۲۰۰۸) در یک مطالعه به بررسی ۱۳۵۵ آزمودنی چپ برتر، راست برتر و دوستوان در ۴ گروه سنی مختلف پرداخته است و کنش آزمودنی‌ها را در ۶ آزمون توانایی‌های عددی و محاسباتی، مهارت‌های فضایی، استدلال، حافظه و مهارت‌های اجتماعی مقایسه کرده است. نتایج نشان داد دوستوان‌ها نسبت به دو گروه راست برتر و چپ برتر، کنش ضعیف‌تری به‌خصوص در توانایی‌های محاسباتی، حافظه و استدلال دارند.

در مطالعه حکیمی کلخوران، خداپناهی و حیدری (۱۳۹۰) با عنوان «رابطه دست برتری با توانایی‌های دیداری-فضایی و انعطاف‌پذیری شناختی» که روی ۱۲۰ دانش‌آموز مقطع پیش‌دانشگاهی دختر و پسر با

تحقیقات آموزش شناختی استوار و شامل ۵۰ برنامه در سطوح چندگانه است که به صورت ۳ مجموعه آموزشی (آموزش مهارت‌های توجه، آموزش مهارت‌های حافظه و حل مسئله و حافظه کاری) در درون سیستم سازماندهی شده است. این نرم‌افزار شامل ۳ بخش و هر بخش شامل ۱۵ مرحله است (البته بجز برنامه یادگیری ماز که شامل ۳۰ مرحله است). کودکان تا سن ۱۱ سال در بخش نقره‌ای آموزش داده می‌شوند و خود شامل ۵ مرحله اول است. بخش طلایی مربوط به سن ۱۲ تا ۱۶ سال و شامل مرحله ۶ تا ۱۱ است و بخش الماس که افراد از سن ۱۷ سال به بالا می‌توانند در این بخش آموزش ببینند و شامل مرحله ۱۱ تا ۱۵ است. از این نرم‌افزار در پژوهش‌های متعدد استفاده شده است (نظیر سالت، می‌یر، برن و مونت‌گومری، ۱۹۹۸؛ استانفورد، ۲۰۰۷؛ بویوین، بوسمن، بانجیرانا، پیچ، پارخ و جیوردانی، ۲۰۱۰؛ لمپیت، اپستر و ولنزوتلا، ۲۰۱۴).

در این پژوهش سه تمرین در نظر گرفته می‌شود که به طور اختصاصی به تقویت عملکرد حافظه دیداری- فضایی و حافظه کاری می‌پردازند. روایی ظاهری و محتوایی این آزمون توسط متخصصان تأیید شده است.

نرم‌افزار آزمون استروپ: آزمون استروپ^۵ از معروف‌ترین آزمون‌هایی است که توجه انتخابی را مورد بررسی قرار می‌دهد. (زارع و عبدالله‌زاده، ۱۳۹۳) این آزمون را ریدلی استروپ در سال ۱۹۳۵ برای اندازه‌گیری توجه انتخابی و انعطاف‌پذیری شناختی تهیه کرده است. از این آزمون که در مطالعات نوروسایکولوژی از پایایی و روایی قابل قبولی برخوردار است، برای سنجش توانایی توجه انتخابی به روش بینایی استفاده می‌شود. نرم‌افزار فارسی استروپ را مؤسسه سینا (روان تجهیز) از روی آزمون کارتی استروپ طراحی کرده است. (زارع، فرزند، علی‌پور و ناظر، ۱۳۹۱) برای بررسی پایایی این نرم‌افزار، ضریب همبستگی پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل

راست دست) جایگزین شدند. از والدین آزمودنی‌های گروه آزمایش و کنترل فرم رضایت و تعهد جهت شرکت فرزندانشان در پژوهش اخذ شد. بعد از مشخص شدن نمونه پژوهش، نرم‌افزار آزمون توجه استروپ جهت پیش‌آزمون روی آزمودنی‌های دو گروه آزمایش و کنترل اجرا شد. سپس گروه آزمایش به مدت ۲۰ جلسه هر هفته ۲ جلسه (۱۰ هفته) به مدت ۴۵ تا ۶۰ دقیقه در هر جلسه، تمرین‌های مربوط به توان بخشی شناختی با استفاده از نرم‌افزار کاپیتان لاگ را علاوه بر آموزش‌های معمول دریافت کرد، اما گروه کنترل فقط آموزش‌های معمول را دریافت نمود. با توجه به مشکلات دانش‌آموزان در زمینه اختلال یادگیری نارساخوانی در تمرکز و حافظه کاری و حافظه دیداری- فضایی، ۳ بازی تمرکز، جوجه اردک زشت و مسیره‌های مکار برای آنها استفاده گردید. در پایان نرم‌افزار آزمون توجه استروپ در هر دو گروه آزمایش و گواه اجرا شد. ملاک‌های ورود عبارت بودند از: هوش متوسط و متوسط به بالا (عدم کم‌توانی) طبق آزمون وکسلر ۴، پایه تحصیلی دوم تا پنجم ابتدایی، داشتن هوش بهنجار، ابتلا به اختلالات یادگیری خواندن، عدم ابتلا به اختلالات روانی، نداشتن بیماری حاد، عدم مصرف دارو در شش ماه قبل جهت درمان اختلال یادگیری. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیره در نرم‌افزار اسپ‌اس‌اس ۲۱ تجزیه و تحلیل شد.

ابزار

در پژوهش حاضر از ابزارهای زیر استفاده شد.

پرسش‌نامه اطلاعات دموگرافیک: شامل سن، جنس، پایه تحصیلی

نرم‌افزار رایانه‌ای پرورش شناختی: نرم‌افزار کاپیتان لاگ (سان فورد و بروان، ۱۹۸۸) برای رشد مهارت‌های شناختی افرادی که ناتوانی یادگیری، نقص توجه/بیش‌فعالی و مشکلات آسیب مغزی دارند استفاده می‌شود. این نرم‌افزار برپایه گستره‌ای از

چاپمن (۱۹۸۷) همسانی درونی این پرسش‌نامه را ۰/۹۶، پایایی بازآزمایی آن را ۰/۹۷ و همبستگی آن را با ارزیابی رفتاری دست برتری ۰/۸۳ گزارش کرده‌اند. در ایران این آزمون را علی‌پور (۱۳۸۵) برای دانش‌آموزان مقطع راهنمایی شهر تهران هنجار کرده است. وی آلفای کرونباخ این پرسش‌نامه را ۰/۹۴، همبستگی دو نیمه آن را ۰/۹۷ و پایایی بازآزمایی آن را ۰/۹۲ گزارش کرده است.

آزمون خواندن و نارساخوانی: این آزمون برای دانش‌آموزان دختر و پسر پایه اول تا پنجم دبستان یک‌زبانه (فارسی) و دوزبانه (تبریزی و سنندجی) توسط کرمی نوری و مرادی (۱۳۸۴) هنجاریابی شده و شامل ده آزمون فرعی است. ضریب آلفای کرونباخ آن توسط حیدری، امیری و مولوی (۲۰۱۲)، ۰/۸۲ گزارش شده است.

یافته‌ها

شرکت‌کنندگان ۶۰ دانش‌آموز مبتلا به اختلال یادگیری نارساخوانی سن ۸ تا ۱۲ سال با میانگین سنی ۹/۶۸ سال بودند به طوری که ۱۳ دانش‌آموز (۱۶/۹٪) پایه دوم، ۱۸ دانش‌آموز (۲۳/۴٪) پایه سوم، ۱۹ دانش‌آموز (۲۴/۷٪) پایه چهارم و ۱۰ دانش‌آموز (۱۳٪) در پایه پنجم بودند. همچنین از میان آنها ۲۵ دانش‌آموز (۳۲/۵٪) پسر و ۳۵ دانش‌آموز (۴۵/۵٪) دختر بودند. در جدول ۲ شاخص آماری میانگین و انحراف استاندارد در زیرمقیاس‌های آزمون توجه استروپ در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون ارائه شده است.

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد گروه آزمایش و گروه کنترل در زیرمقیاس‌های آزمون توجه استروپ در افراد چپ دست و راست دست

اندازه‌ها	چپ دست				راست دست										
	گروه کنترل		گروه آزمایش		گروه کنترل		گروه آزمایش								
	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون							
SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M						
کل زمان همخوان	۱۰/۸۲	۶۶/۹۳	۱۱/۱۲	۶۵/۹۳	۱۱/۹۰	۶۲	۸/۸۰	۶۵/۶۰	۶/۷۰	۶۵/۰۰	۷/۲۶	۶۸/۱۳	۸/۹۷	۶۴/۰۶	۷/۳۶
کل زمان ناهمخوان	۱۱/۰۳	۷۰/۹۳	۱۰/۵۳	۷۰/۰۰	۱۲/۵۴	۶۶/۷۳	۹/۰۰	۶۸/۸۶	۶/۸۱	۷۰/۲۶	۶/۷۱	۷۱/۹۳	۹/۷۰	۶۸/۲۶	۷/۵۰

محاسبه شد که در پاسخ صحیح همخوان، ۰/۷۶۸ و در پاسخ صحیح ناهمخوان ۰/۹۰۴ به دست آمد (ناظر، ۱۳۹۱).

مقیاس هوشی و کسلر کودکان چهار: مقیاس هوش و کسلر چهار ادامه مقیاس هوشی و کسلر کودکان است. در واقع مقیاس و کسلر چهار، چهارمین ویرایش مقیاس هوشی کودکان است که در سال ۲۰۰۳ منتشر شده است و قابلیت سنجش هوش کودکان در دامنه سنی ۶ تا ۱۶ سال و ۱۱ ماه را داراست. در این آزمون پنج نوع هوشبهر محاسبه می‌شود که عبارت‌اند از: درک کلامی، استدلال ادراکی، حافظه فعال، سرعت پردازش و هوشبهر کل و شامل ۱۵ خرده‌آزمون است. این آزمون در سال ۱۳۸۶ توسط عابدی، صادقی و ربیعی ترجمه، انطباق و هنجاریابی شد که ضرایب پایایی خرده‌آزمون‌ها از طریق آلفای کرونباخ بین ۰/۶۵ تا ۰/۹۴ و از طریق تنصیف بین ۰/۷۶ تا ۰/۹۱ گزارش شده است. روایی آزمون از طریق اجرای همزمان با و کسلر شهیم و ریون در سطح مطلوبی گزارش شده است.

پرسش‌نامه دست برتری چاپمن: این پرسش‌نامه شامل ۱۳ ماده است که در جریان آن از افراد خواسته می‌شود مشخص کنند فعالیت‌هایی همچون نوشتن، نقاشی کردن و پرتاب کردن را با کدام دست انجام می‌دهند. پاسخ آزمودنی‌ها به هر سؤال بر مبنای انتخاب یکی از سه گزینه دست راست (نمره یک)، هر دو دست (نمره دو) و دست چپ (نمره سه) مشخص می‌شود. بنابراین، نمره‌ها بین ۱۳ (کاملاً راست دست) تا ۳۹ (کاملاً چپ دست) متغیر است. چاپمن و

تعداد خطای همخوان	۱/۶۰	۰/۸۲	۱/۷۳	۱/۲۲	۲/۰۶	۱/۱۶	۰/۸	۰/۸۶	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۲۰	۰/۷۷	۱/۳۳	۱/۱۷	۰/۳۳	۰/۶۱
تعداد خطای ناهمخوان	۴/۸۰	۲/۵۹	۴/۶۶	۱/۹۸	۶/۰۶	۲/۴۶	۲/۲۰	۱/۲۰	۲/۰۶	۱/۶۶	۲/۶۰	۱/۵۴	۳/۴۶	۲/۴۴	۱/۴۶	۱/۳۰
تعداد صحیح همخوان	۴۲/۴۶	۳/۳۵	۴۳/۴۰	۲/۳۵	۴۱/۹۲	۴/۹۷	۴۵/۳۳	۳/۰۸	۴۱/۸	۵/۰۸	۴۳/۸۰	۳/۰۷	۶۶/۰۰	۱۰/۴۴	۴۴/۵۳	۳/۹۹
تعداد صحیح ناهمخوان	۳۵/۳۳	۲/۴۹	۳۵/۴۶	۴/۳۲	۳۴/۴۶	۵/۳۷	۴۲/۶۰	۲/۶۴	۳۹/۲۰	۴/۵۵	۳۹/۸۰	۴/۰۲	۳۴/۳۳	۸/۱۵	۴۱/۴۰	۵/۱۶

استفاده کرد. به منظور مقایسه نمرات دو گروه، از آزمون‌های اثر پیلایی، لامبدای ویلکس، اثر هتلینگ و بزرگ‌ترین ریشه روی استفاده گردید. نتایج این تحلیل‌ها نشان داد تفاوت بین میانگین نمرات دو گروه معنی‌دار است.

طبق یافته‌های جدول ۱، به نظر می‌رسد میانگین گروه‌ها در مرحله پیش‌آزمون تفاوت معناداری ندارند. تساوی کوواریانس نمرات گروه‌های آزمایش و کنترل چپ دست با استفاده از آزمون باکس مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد تفاوت کوواریانس نمرات دو گروه معنی‌دار نیست. بنابراین می‌توان از آزمون F

جدول ۲. نتایج تحلیل کوواریانس برای مقایسه تفاوت میانگین بین دو گروه آزمایش و کنترل چپ دست

نام آزمون	F	درجه آزادی فرضیه	درجه آزادی خطا	معنی‌داری (P)	مجذور اتا
اثر پیلایی	۲۲/۷۷۱	۶/۰۰۰	۱۷/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۸۸۹
لامبدای ویلکز	۲۲/۷۷۱	۶/۰۰۰	۱۷/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۸۸۹
اثر هتلینگ	۲۲/۷۷۱	۶/۰۰۰	۱۷/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۸۸۹
بزرگ‌ترین ریشه روی	۲۲/۷۷۱	۶/۰۰۰	۱۷/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۸۸۹

دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری نارساخوانی در دانش‌آموزان چپ دست تأثیر دارد یا خیر؟ از آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیری استفاده شد. بررسی‌های مقدماتی برای اطمینان از عدم تخطی از مفروضه‌های نرمال بودن، خطی بودن و همگنی واریانس، همگنی شیب رگرسیون و پایایی اندازه‌گیری‌های متغیرهای هم‌تغییر (زیرمقیاس‌های استروپ قبل از مداخله) انجام شد. تفاوت معنی‌داری بین دو گروه در نمره‌های پس از مداخله در آزمون استروپ وجود داشت.

طبق یافته‌های جدول ۲، نتایج هر چهار آزمون نشان داد متغیر مستقل بر متغیر وابسته مؤثر بوده است. به عبارت دیگر نتایج حاکی از آن است که گروه‌های آزمایش و کنترل حداقل در یکی از زیرمقیاس‌های توجه تفاوت معناداری دارند ($P \leq 0/001$)، همچنین با توجه به مجذور اتای آزمون لامبدای ویلکز (۰/۸۸۹)، می‌توان تعیین کرد که متغیر مستقل حدود ۸۹ درصد از واریانس کل را تبیین می‌کند.

برای پاسخ دادن به سؤال پژوهش مبنی بر اینکه آیا نرم‌افزار کاپیتان لاگ بر کارکردهای توجہ

جدول ۳. نتایج تحلیل کوواریانس متغیرهای پژوهش (آزمون استروپ) گروه آزمایش و کنترل دانش‌آموزان چپ دست

SS	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	MS	F	کل زمان همخوان
۹۴/۱۶۰	۱	۰/۰۰۸	۹۴/۱۶۰	۸/۶۴۹	کل زمان همخوان
۱۰۴/۱۷۲	۱	۰/۰۰۵	۱۰۴/۱۷۲	۹/۸۹۴	کل زمان ناهمخوان
۱۱/۵۴۱	۱	۰/۰۰۱	۱۱/۵۴۱	۱۷/۷۱۵	تعداد خطای همخوان
۶۵/۸۹۲	۱	۰/۰۰۱	۶۵/۸۹۲	۶۵/۲۷۲	تعداد خطای ناهمخوان
۳۳/۲۴۸	۱	۰/۰۰۴	۳۳/۲۴۸	۱۰/۲۷۲	تعداد صحیح همخوان
۳۶۰/۸۸۷	۱	۰/۰۰۱	۳۶۰/۸۸۷	۴۵/۱۹۱	تعداد صحیح ناهمخوان

که تفاوت کوواریانس نمرات دو گروه معنی دار نیست. بنابراین می توان از آزمون F استفاده کرد. به منظور مقایسه نمرات دو گروه، از آزمون های اثر پیلاپی، لامیدای ویلکس، اثر هتلینگ و بزرگ ترین ریشه روی استفاده گردید. نتایج این تحلیل ها نشان داد تفاوت بین میانگین نمرات دو گروه معنی دار است.

طبق یافته های جدول ۳، گروه تأثیر معناداری بر نمرات پس آزمون داشته است. نرم افزار کاپیتان لاگ باعث بهبود زیرمقیاس های توجه در دانش آموزان چپ دست دچار اختلال یادگیری نارساخوانی شده است. تساوی کوواریانس نمرات گروه های آزمایش و کنترل در دانش آموزان راست دست با استفاده از آزمون باکس مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد

جدول ۴. نتایج تحلیل کوواریانس برای مقایسه تفاوت میانگین بین دو گروه آزمایش و کنترل راست دست

نام آزمون	F	درجه آزادی فرضیه	درجه آزادی خطا	معنی داری (P)	مجذور اتا
اثر پیلاپی	۱۱/۰۵۵	۶/۰۰۰	۱۷/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۷۹۶
لامیدای ویلکز	۱۱/۰۵۵	۶/۰۰۰	۱۷/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۷۹۶
اثر هتلینگ	۱۱/۰۵۵	۶/۰۰۰	۱۷/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۷۹۶
بزرگ ترین ریشه روی	۱۱/۰۵۵	۶/۰۰۰	۱۷/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۷۹۶

آیا نرم افزار کاپیتان لاگ بر کارکردهای توجه دانش آموزان راست دست دارای اختلال یادگیری نارساخوانی تأثیر دارد یا خیر؟ از آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیری استفاده شد. بررسی های مقدماتی برای اطمینان از عدم تخطی از مفروضه های نرمال بودن، خطی بودن و همگنی واریانس، همگنی شیب رگرسیون و پایایی اندازه گیری های متغیرهای هم تغییر (زیرمقیاس های استروپ قبل از مداخله) انجام شد. تفاوت معنی داری بین دو گروه در نمره های پس از مداخله در آزمون استروپ وجود داشت.

طبق یافته های جدول ۴، نتایج هر چهار آزمون نشان داد متغیر مستقل بر متغیر وابسته مؤثر بوده است. به عبارت دیگر نتایج حاکی از آن است که گروه های آزمایش و کنترل دانش آموزان راست دست حداقل در یکی از زیرمقیاس های توجه تفاوت معناداری دارند ($P \leq 0/001$)، همچنین با توجه به مجذور اتای آزمون لامیدای ویلکز (۰/۷۹۶)، می توان تعیین کرد که متغیر مستقل حدود ۷۹/۶ درصد از واریانس کل را تبیین می کند. برای پاسخ دادن به سؤال پژوهش مبنی بر اینکه

جدول ۵. نتایج تحلیل کوواریانس متغیرهای پژوهش (آزمون استروپ) گروه آزمایش و کنترل دانش آموزان راست دست

F	MS	سطح معنی داری	درجه آزادی	SS	
۷/۲۷۰	۷۵/۰۰۶	۰/۰۱۳	۱	۷۵/۰۰۶	کل زمان همخوان
۲۱/۵۹۸	۱۵۶/۱۰۰	۰/۰۰۱	۱	۱۵۶/۱۰۰	کل زمان ناهمخوان
۲۰/۲۴۹	۴/۲۸۹	۰/۰۰۱	۱	۴/۲۸۹	تعداد خطای همخوان
۱۷/۲۰۱	۱۸/۳۰۲	۰/۰۰۱	۱	۱۸/۳۰۲	تعداد خطای ناهمخوان
۸/۹۹۹	۴۰/۲۲۴	۰/۰۰۷	۱	۴۰/۲۲۴	تعداد صحیح همخوان
۲۷/۵۳۶	۱۳۶/۷۲۰	۰/۰۰۱	۱	۱۳۶/۷۲۰	تعداد صحیح ناهمخوان

است. برای پاسخ دادن به سؤال پژوهش مبنی بر مقایسه تأثیر نرم افزار کاپیتان لاگ بر کارکردهای توجه دانش آموزان راست دست و چپ دست دارای اختلال

طبق یافته های جدول ۵، گروه تأثیر معناداری بر نمرات پس آزمون داشته است. نرم افزار کاپیتان لاگ باعث بهبود زیرمقیاس های توجه در دانش آموزان راست دست دچار اختلال یادگیری نارساخوانی شده

پایین» از جمله فرایندهای شناخته شده کورتکس پیش‌پیشانی^۶ است. (جنت و همکاران، ۱۹۶۲؛ چائو و نایت، ۱۹۹۸ و دی‌اسپوسیتو و پاستل، ۱۹۹۹ به نقل از کلسای و نودوست، ۲۰۱۴) با توجه به ارتباط تنگاتنگ عملکردهای شناختی و نواحی مغزی مشترک دخیل در عملکردهای شناختی، تفاوت عملکرد گروه‌های آزمایش و کنترل در عملکردهای توجه، قابل تبیین است.

همچنین طبق مقایسه نتایج اندازه اثر مداخله دو گروه چپ دست و راست دست و مداخله با نرم‌افزار کاپیتان لاگ، کارکردهای توجه در دانش‌آموزان چپ دست نسبت به راست دست بیشتر بهبود یافته است. یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج پژوهش‌های شیمودا و همکاران، ۲۰۰۸؛ کوبالیس، ۲۰۰۸؛ کلخوران و همکاران، ۱۳۹۰؛ علی‌پور و کلانتریان، ۱۳۹۱ هم‌سو و با نتایج کراو و همکاران (۱۹۹۸) ناهم‌سو است. در مطالعه فرنقی، بادامی و نزاکت الحسینی (۱۳۹۴)، با عنوان «اثر دست برتری و نوع تمرین (آشکار و پنهان) بر دقت و زمان عکس‌العمل متوالی» که روی ۶۰ دختر ۱۴ تا ۱۷ ساله انجام شد، نتایج نشان داد که صرف‌نظر از نوع تمرین آشکار یا پنهان، چپ دست‌ها در زمینه دقت پاسخ مرحله اکتساب، نسبت به راست دست‌ها به‌طور معنی‌داری با دقت‌تر بودند. در تبیین نتایج فوق، پیشینه پژوهشی کاملاً مرتبطی یافت نشد. یکی از دلایل احتمالی آن می‌تواند کارکردهای متفاوت دو نیمکره مغز باشد. (رینی و همکاران، ۲۰۱۱)

هرچند در این پژوهش تلاش شد تا با انتساب تصادفی آزمودنی‌ها به گروه‌های آزمایش و کنترل، متغیرهای مزاحم و سوگیری‌های احتمالی کم شود، اما مهم‌ترین محدودیت این پژوهش استفاده از نمونه‌گیری در دسترس بود که باعث می‌شود تعمیم نتایج با احتیاط انجام شود. پیشنهاد می‌گردد این پژوهش در دانش‌آموزان سایر شهرها نیز انجام گردد تا بتوان در مورد تعمیم نتایج با دقت و اطمینان

یادگیری نارساخوانی، نتایج اندازه اثر مداخله دو گروه چپ دست و راست دست با هم مقایسه گردید. طبق جدول ۳ و جدول ۵، مجذور اتای آزمون لامبدای ویلکز در دانش‌آموزان نارساخوان راست دست (۰/۷۹۶)، و مجذور اتای آزمون لامبدای ویلکز در دانش‌آموزان نارساخوان چپ دست (۰/۸۸۹) است. طبق نتایج مداخله با نرم‌افزار کاپیتان لاگ، کارکردهای توجه در دانش‌آموزان چپ دست، نسبت به راست دست بیشتر بهبود یافته است.

نتیجه‌گیری

هدف از انجام این پژوهش، مقایسه اثربخشی توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای بر کارکردهای توجه دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری نارساخوانی چپ دست و راست دست بود. نتایج تحلیل واریانس چندمتغیری نشان داد که بین دو گروه دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری نارساخوانی، پس از اجرای نرم‌افزار کاپیتان لاگ در هر دو گروه آزمایش چپ دست و راست دست، کارکردهای توجه بهبود یافت. یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج پژوهش‌های داهلین، ۲۰۱۰؛ گیوی، نریمانی و محمودی، ۱۳۹۱؛ شکوهی، لطفی، رستمی، ارجمندنی، معتمد یگانه و شریفی، ۱۳۹۳؛ عمادیان، بهرامی، حسن‌زاده و بنی‌جمالی، ۱۳۹۵ هم‌سو است. کسلر و لاکایو (۲۰۱۱) با بررسی مقدماتی برنامه بازتوانی شناختی آنلاین بر مهارت‌های کنش‌های اجرایی در کودکانی که سرطان مرتبط با آسیب مغزی داشتند، نشان دادند که برنامه بازتوانی شناختی به‌طور قابل توجهی سرعت پردازش، انعطاف‌پذیری شناختی و نمرات حافظه اخباری کلامی و بینایی را افزایش داده و بر افزایش کارایی قشر پیش‌پیشانی نیز نقش قابل توجهی داشته است. در تبیین یافته فوق می‌توان عنوان کرد از جمله فرایندهای شناختی که بیشتر در اجرای آزمون استروپ مورد توجه است، توجه انتخابی و بازداری است. (کاپولا و همکاران، ۲۰۱۰) توجه، حافظه کاری، کنترل تکانه و دیگر فرایندهای شناختی «از بالا به

فرنی، ز، بادامی، ر، و نزاکت‌الحسینی، م. (۱۳۹۴). اثر دست برتری و نوع تمرین (آشکار و پنهان) بر دقت و زمان عکس‌العمل متوالی. رشد و یادگیری حرکتی- ورزشی، ۷(۴)، ۵۲۹-۵۴۸.

کرمی‌نوری، رض، و مرادی، ع. ر. (۱۳۸۴). آزمون خواندن و نارساخوانی. جهاد دانشگاهی تربیت معلم.

علی‌پور، ا. (۱۳۸۵). بررسی قابلیت و اعتبار آزمون دست برتری چاپمن در دانش‌آموزان راهنمایی. مجله روان‌شناسان ایرانی، ۲(۷)، ۲۰۵-۱۹۷.

علی‌پور، ا.، و اکبری، م. (۱۳۹۱). بررسی انتقال دو جانبه یادگیری در دانشجویان راست و چپ دست. فصلنامه روان‌شناسی تربیتی، ۲۳(۸)، ۱۱۷-۱۳۰.

قمری گیوی، ح.، نریمانی، م.، و محمودی، ه. (۱۳۹۱). اثربخشی نرم‌افزار پیشرو شناختی بر کارکردهای اجرایی، بازداری پاسخ و حافظه کاری کودکان دچار نارساخوانی و نقص توجه-بیش‌فعالی. مجله ناتوانی‌های یادگیری، ۱(۲)، ۹۸-۱۱۵.

ناظر، م. (۱۳۹۱). مقایسه کارکردهای شناختی توجه رانندگان با حادثه و بدون حادثه و نقش آموزش شکل‌دهی توجه بر توجه رانندگان حادثه (رساله دکتری تخصصی روان‌شناسی عمومی). تهران: تحصیلات تکمیلی پیام نور.

Bakker, D. J., Robertson, J. (2006). *The Balance Model of Reading and dyslexia*. Wiley Sons Ltd.

Boivin, M. J., Busman, R. A., Parikh, S. M., Bangirana, F. P., Page C. F., Opoka R. O., & Giordani B. (2010). A Pilot Study of the Neuropsychological Benefits of Computerized Cognitive Rehabilitation in Ugandan Children with HIV. *Neuropsychology*, 24(5), 667-673.

Chapman, L. J., & Chapman, J. P. (1987). The measurement of handedness. *Brain and Cognition*, 6, 175-183.

Crow, T.J., Crow, L.R., Done, D.J., & Leask, S. (1998). Relative hand skill predicts academic ability: Global deficits at the point of hemispheric indecision. *Neuropsychologia*, 36, 1275-1282.

Christo, C., Davis, J. M., & Brock, S. E. (2009). *Identifying, assessing, and treating dyslexia at school*. Springer Science & Business Media.

Corballis, M. C., Hattie, J., Fletcher, R. (2008). Handedness and intellectual achievement: An even-handed look. *Neuropsychologia*, 46, 374-378.

Dahlin, K. E. (2011). Effects of working memory training on reading in children with special needs. *Read Writ*, 24(3), 479-491.

Lerner, J. (1993). *Learning disabilities*. Tehran: Shahid Beheshti University Publication.

Jenks, K., & Lieshout, E. (2009). Arithmetic Difficulties in children with Cerebral Palsy are related to Executive Function and Working memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 50(7), 824-833.

بیشتری صحبت کرد. همچنین توصیه می‌شود پژوهش‌های آتی در زمینه تبیین نتایج به‌دست آمده در پژوهش حاضر انجام گردد.

تشکر و قدردانی

در پایان از کلیه شرکت‌کنندگان و اولیای محترم آنها به‌خاطر صبر و بردباری خود و همچنین از آقای افشار مدیریت محترم مرکز اختلال یادگیری نیلوفر محلات و مربیان این مرکز که با همکاری بی‌دریغ خویش ما را در انجام این پژوهش حمایت کردند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

پی‌نوشت‌ها

1. dyslexia
2. Positron Emission Tomography
3. focus
4. attention
5. Computerized Cognitive Software
6. Stroop test
7. prefrontal cortex

منابع

حکیمی کلخوران، م.، خداپناهی، م. ک.، و حیدری، م. (۱۳۹۰). رابطه دست برتری با توانایی‌های دیداری- فضایی و انعطاف پذیری شناختی. *مجله علوم رفتاری*، ۵(۱)، ۸۳-۸۹.

حیدری، ط.، امیری، ش.، و مولوی، ح. (۱۳۹۱). اثربخشی روش تصحیح نارساخوانی دیویس بر عملکرد خواندن کودکان نارساخوان. *روان‌شناسی کاربردی*، ۲(۲۲)، ۴۱-۵۸.

ربیعی، ز. (۱۳۸۷). بررسی کارکردهای اجرایی در کودکان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی و نقص توجه، ناتوانی‌های یادگیری و کودکان بهنجار (پایان‌نامه کارشناسی ارشد روان‌شناسی عمومی). دانشگاه محقق اردبیلی.

زارع، ح.، و عبدالعزیز، ح. (۱۳۹۳). کاربرد آزمون‌ها در روان‌شناسی شناختی. تهران: دانشگاه پیام نور.

زارع، ح.، فرزاد، و.، علی‌پور، ا.، و ناظر، م. (۱۳۹۱). تأثیر آموزش شکل‌دهی توجه بر تقویت توجه رانندگان حادثه دیده. *تازه‌های علوم شناختی*، ۲، ۸۷-۹۲.

سیف نراقی، م.، و نادری، ع. (۱۳۸۸). *روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی*. تهران: ارسباران.

شکوهی یکتا، م.، لطفی، ص.، رستمی، ر.، ارجمندنی، ع. آر.، معتمد یگانه، ن.، و شریفی، ع. (۱۳۹۳). اثربخشی تمرین رایانه‌ای شناختی بر عملکرد حافظه فعال کودکان نارساخوان. ۲۳(۳)، ۴۶-۵۶.

عابدی، م. ر.، صادقی، ا.، و ربیعی، م. (۱۳۸۶). *انطباق، هنجاریابی و بررسی روایی و پایایی و روایی آزمون وکسلر چهار در چهارمحال و بختیاری*. سازمان آموزش و پرورش چهارمحال و بختیاری.

عمادیان، س. ع.، بهرامی، ه.، حسن‌زاده، ر.، و بنی‌جمالی، ش.ا. (۱۳۹۵). *مجله دانشگاه علوم پزشکی بابل*، ۱۸(۶)، ۲۸-۳۴.

- Kapoula, Z., Le, T. T., Bonnet, A., Bourtoire, P., Demule, E., Fauvel, C., Quilicci, C. & Yang, Q. (2010). Poor Stroop performances in 15-year-old dyslexic teenagers. *Experimental Brain Research*, 203, 419-425.
- Kelsay, L. C., & Noudoost, B. (2014). The role of prefrontal catecholamines in attention and working memory. *Frontiers in neural circuits*, 8, 33.
- Kesler, S. R., Lacay, N. J., & Jo, B. A. (2011). Pilot study of an online cognitive rehabilitation program for executive function skills in children with cancer related brain injury. *Dep Psych Behave Sci.*, 25(1), 101-112.
- Lampit, A., Ebster, C., & Velenzuela M. (2014). Multi-domain computerized cognitive training program improves performance of bookkeeping tasks: a matched-sampling active-controlled trial. *Front Psychology*, 5, 794.
- Renee, L.P., Neill, L.O., & Davis, A.S. (2011). *The handbook of pediatric neuropsychology*, New York: Springer.
- Randal, S. (2006). *Learning disabilities new research*. Nova Science Publishers.
- Sadock, B., & Sadock, V. (2003). *Synopsis of Psychiatry: Medical Behavioral Sciences/ Clinical Comprehensive Textbook of Psychiatry*. Tehran: Arjmand Publication.
- Salt, S. E., Meyer T. L., Burns W. J., & Montgomery D. D., (1998). Computerized Cognitive Training for Severely Emotionally Disturbed Children with ADHD. *Sage Journals*, 3(22).
- Shimoda, N., Takeda, K., Imai, I., Kaneko, J., & Kato H. (2008). Cerebral laterality differences in handedness: A mental rotation study with NIRS. *NeurosciLett*, 430, 43-7.
- Sanford, J. A., & Browne, R. J. (1988). *Captain's Log* [Computer software]. Richmond, VA: Brain train.
- Sandford, J.A. (2007). *Captain's Log Computerized Cognitive Training System*. Richmond, VA: Brain Train; 2007.
- Viana, A. R., Razuk, M., Freitas Jr., P. B., & Barela, J. A. (2013). Sensorimotor integration in dyslexic children under different sensory stimulations. *Journal of PLoS One*, 8(8), 22-30.

