

اثربخشی آموزش حافظه کاری بر عملکردهای توجه دانش آموزان دارای اختلالات یادگیری

نارساخوانی

1. علی اصغر کاکوجویباری، 2. فهیمه امینی*، 3. مهناز علی اکبری دهکردی

1. دانشیار گروه روان‌شناسی دانشگاه پیام نور، 2. دانشجوی دکتری روان‌شناسی، دانشگاه پیام نور، 3. استاد گروه روان‌شناسی، دانشگاه پیام نور

(تاریخ وصول: 96/01/01 - تاریخ پذیرش: 96/10/19)

The Effectiveness Of Working Memory Training On Attention Functions Of Students With Dyslexia Learning Disabilities

1. Aliasghar Kakojoibari 2. Fahimeh Amini 3. Mahnaz Aliakbari Dehkordi

1. Associate Professor of Psychology Group in Payam Noor University 2. PhD. Student of Psychology in Payam Noor University 3. Professor of Psychology Group in Payam Noor University

(Received: Mar. 21, 2017 - Accepted: Jan. 09, 2018)

Abstract

Introduction: The purpose of present research is the investigation of the effectiveness of working memory training on attention functions of students with dyslexia learning disabilities. The methodology is experimental, with pre-test and post-test with control group. **Method:** The statistical population involves male and female students with learning disabilities in second to fifth elementary grade with dyslexia learning disability at schools in the Central Province from 1392 to 1393. 32 students were selected by cluster random sampling and were randomly assigned to experimental and control groups. The tools used in this research were a demographic questionnaire, working memory training software, software Stroop Test, the Wechsler Intelligence Scale for children four, and Reading and Dyslexia Test. The research data were analyzed with multivariate analysis of covariance (MANCOVA). **Results:** The results showed that after performing working memory training software in the test group, between experimental and control groups, given the scale of function in the Stroop test, they improved significantly. **Conclusion:** The results showed that working memory training is used to improve attentional functions of students' dyslexia learning disabilities and it can be used as an effective method.

Key words: Functions of attention, working memory, Reading and Dyslexia Test, Stroop Test.

چکیده

مقدمه: پژوهش حاضر باهدف بررسی اثربخشی آموزش حافظه کاری بر عملکردهای 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 که در سال 92-93 در مدارس اختلال یادگیری استان مرکزی مشغول به تحصیل بودند، با روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای 32 دانش‌آموز انتخاب و در دو گروه آزمایش و کنترل به روش تصادفی جایگزین شدند. ابزارهای این پژوهش شامل پرسشنامه اطلاعات دموگرافیک، نرم‌افزار آموزش حافظه کاری، نرم‌افزار آزمون استروپ، مقیاس هوشی وکسلر کودکان چهار، آزمون خواندن و نارساخوانی بود. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیری استفاده شد. **یافته‌ها:** نتایج پژوهش حاضر نشان داد، بین گروه آزمایش و کنترل، پس از اجرای نرم‌افزار آموزش حافظه کاری در گروه آزمایش، زیرمقیاس‌های کارکردهای توجه در آزمون استروپ، به‌طور معنی‌داری بهبود یافت. **نتیجه‌گیری:** نتایج نشان داد که مداخله آموزش حافظه کاری، سبب بهبود کارکردهای توجه در دانش‌آموزان اختلال یادگیری نارساخوانی می‌شود و می‌توان از آن به‌عنوان یک روش مداخله‌ای مؤثر سود جست.

واژگان کلیدی: کارکردهای توجه، حافظه کاری، آزمون خواندن و نارساخوانی، آزمون استروپ.

Email: aakj47@yahoo.com

نویسنده مسئول: فهیمه امینی

مقدمه

ریتا هری و هانا رنوال⁹ (2001) در بررسی بسیاری از نقایص حسی و حرکتی مرتبط با نارساخوانی، اعلام می‌کنند که مشکل اصلی می‌تواند کندی تغییر توجه باشد (به نقل از کولب و ویشاو¹⁰، 2009؛ ترجمه علی‌پور، آگاه هریس، منصوری راد، محمدی، 1394). کیک و مارگاوایس¹¹ (1976)، به نقل از سیدمن¹²، (2006)، مشکلات توجه را در کودکان نارساخوان به 3 دسته تقسیم کرده‌اند: توجه کردن، تصمیم‌گیری¹³ و توجه پایدار¹⁴.

کودکان ناتوان یادگیری دارای نقایص شناختی متعدد می‌باشند از جمله می‌توان به حافظه کوتاه‌مدت فضایی، توجه انتخابی و حافظه کاری¹⁵ اشاره کرد (آدامز و اسکولینگ¹⁶، 2001؛ به نقل از نوید، 1393). حافظه کاری ارتباط نزدیکی با توجه دارد و در بیشترین فعالیت‌های مغزی موردنیاز است. در فعالیت‌های وابسته به حافظه نظیر تجربه و اطلاعات و یکی کردن آن با اطلاعات اخیر و سپس ورود اطلاعات جدید موردنیاز است (رونبرگ¹⁷، 2003؛ رونبرگ، رادنر، فو و لان¹⁸، 2008). پژوهش‌های اخیر بر ارتباط بین ظرفیت حافظه کاری و ناتوانی در خواندن

ناتوانی‌های یادگیری¹ خاص، نقص در مهارت‌های تحصیل عمومی است که در زمینه‌های خواندن، ریاضیات و بیان نوشتاری آشکار می‌شود و مشکل قابل توجهی در زمینه پیشرفت تحصیلی، عملکرد شغلی و یا فعالیت روزمره زندگی برای فرد ایجاد می‌کند (انجمن روان‌پزشکی آمریکا²، 2013). شایع‌ترین اختلال یادگیری اختلال در خواندن یا نارساخوانی³ است. برخی از پژوهشگران معتقدند 80 درصد دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری، مبتلا به نارساخوانی هستند (گرگور، دیکینسون، ماکافر و اندرسون⁴، 2003). دانش‌آموزان نارساخوان دچار مشکلاتی در زمینه‌های حواس پرتی⁵، سازمان‌دهی رفتار، واکنش‌های ضعیف به محرک‌های حسی و هماهنگی ضعیف بین حواس مختلف هستند (ویانا، رازوک فریتاس و بارلا⁶، 2013). کودکان دچار ناتوانی‌های یادگیری نقص در کارکرد اجرایی توجه نقش زیربنایی دارد. به طوری که برادبنت⁷ (1950)، به نقل از عرفانی، (1376) نظریه‌ی کوتاهی دامنه‌ی توجه⁸ در کودکان با ناتوانی‌های یادگیری را مطرح کرد و طرفداران این نظریه معتقدند که کودکان دچار ناتوانی‌های یادگیری دچار اشکال در توجه و دقت هستند.

9 Rita Harry & Hannah Renval

10 Kolb & Whishaw

11 Keakh & Margovis

12 Seidman

13 Decision making

14 Sustained attention

15 Working memory

16 Adams & Scowling

17 RÖnnberg

18 RÖnnberg, Rudner, Foo & Lunner

1 Learning disabilities

2 American Psychiatric Association

3 Dyslexia

4 Gregor, Dickinson, Macaffer & Andresen

5 Distractions

6 Viana, Razuk, Freitas & Barela

7 Broadbent

8 Short attention span theory

عملکرد ضعیف را در آزمون استروپ در نارساخوان‌های 15 ساله، عنوان پژوهش خود را مورد تأیید قرار دادند و پروتوپاپس، ارکونتی و کالمباکس⁸ (2006) عملکرد ضعیف نارساخوان‌ها را در آزمون استروپ در سنین پایین‌تر را مورد تأیید قرار دادند. همچنین بر اساس فکویتی، لوراسو پاگانوتی، گاناتو، گالی، اومیلتا، گاستون⁹ (2003)، نقص ادراک دیداری و شنیداری باعث ایجاد مشکل در توجه نارسا خوانان می‌شود و این نقص توجه ممکن است پیشرفت در آشناسی و تشخیص صداها و حروف که برای یادگیری خواندن ضروری است را دچار اختلال کند و باعث مشکل در خواندن شود.

ریتر، تاچا و لانگه¹⁰ (2004) نشان دادند که دانش‌آموزان نارساخوان در انواع مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی، اشکالات پیچیده‌ای دارند؛ بنابراین، توسعه‌ی کارکردهای اجرایی در راهکارهای درمانی نارساخوانی باید مورد توجه قرار گیرد.

در تحقیقاتی که لوسی، باسکول، پریگ و بیگی¹¹ (2011) انجام داده‌اند، تفاوت معنی‌داری بین کودکان با مشکلات رشدی و کودکان گروه شاهد در عملکرد حافظه کاری و خواندن دیده شد.

تأکید کرده‌اند و نشان داده‌اند که کودکان نارساخوان نقایصی در حافظه کاری، آواشناختی¹ و دیداری - فضایی² خوددارند که با ناتوانی‌های خواندن و نوشتن مرتبط است (سواسون³، 1994؛ پنینگتون⁴، 2009). شیران و برزنیتز⁵ (2011) اهمیت رابطه بین ظرفیت حافظه کاری دیداری - فضایی بزرگ‌تر و ارتقای مهارت‌های خواندن را متذکر می‌شود. نتایج مطالعه آن‌ها مشخص ساخته است که زیرسیستم‌های حافظه کاری دیداری - فضایی کلامی در میان افراد بزرگسال نارساخوان، دارای ظرفیت محدودی است. این پژوهشگران نقص حافظه‌ی کاری در میان نارساخوان را مختص فرایندهای آواشناختی نمی‌دانند و بر نقص زیرسیستم حافظه کاری که مسئول پردازش دیداری - فضایی است تأکید می‌کند.

در مطالعه نریمانی، پوراسماعیلی، عندلیب کورایم و آقاجانی (1391) با عنوان مقایسه عملکرد استروپ⁶ در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری با دانش‌آموزان عادی نتایج نشان داد که بین مشکلات یادگیری آزمودنی‌ها و میزان خطا و مدت‌زمان پاسخگویی به تکلیف استروپ رابطه مستقیم و معنی‌داری وجود دارد.

کاپلو، لی، بونت، بورتوایر، دمول، فاول، کوایلیسی و یانگ⁷ (2010) در پژوهشی با عنوان

1 Phonological

2 Visual-spatial

3 Swanson

4 Pennington

5 Shiran, Breznitz

6 Stroop

7 Kapoula, Le, Bonnet, Bourtoire, Demule,

Fauvel, Quilicci & Yang

8 Protopapas, Archonti, Skaloumbakas

9 Facoettia, Lorusso, Paganonic, Cattaneo, Galli, Umilta, Gastone

¹⁰ Reiter, Tucha & Lange

¹¹ Loosli, Buschkuohl, Perrig, Jaeggi

شد، در افراد گروه آزمایش بهبود در عملکرد حافظه فعال دیداری - فضایی دیده شد.

در مطالعه زلفی و رضایی (1394) که با عنوان «اثربخشی مداخله رایانه یار حافظه کاری بر اضطراب ریاضی، حافظه کاری و عملکرد ریاضی دانش آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی»، نتایج پژوهش نشان داد تفاوت معنی داری بین نمرات حافظه کاری گروه آزمایش و کنترل، در عملکرد ریاضی و اضطراب ریاضی دو گروه پس از اعمال مداخله حافظه کاری وجود دارد.

میلتون² (2010) پژوهشی را با عنوان تأثیرات تأثیرات برنامه‌ی رایانه‌ای آموزش حافظه کاری را بر روی نوجوانانی که مبتلا به نقص توجه / بیش‌فعالی و ناتوانی‌های یادگیری بودند انجام داد، نتایج پژوهش نشان داد که این نرم‌افزار بر روی انعطاف‌پذیری شناختی و حافظه کاری تأثیر قابل‌توجهی داشت.

با وجود اینکه خواندن به‌عنوان یکی از عمده‌ترین روش‌های کسب معلومات و دانش (عبدی و محمدی، 1392) و اساسی‌ترین ابزار یادگیری دانش‌آموزان است (سن³، 2009)، واقعیت‌های موجود در جامعه نشان‌دهنده توانایی پایین دانش‌آموزان ایرانی در این مهارت است (راقیبیان، اخوان تفتی و حجازی، 1391). در سال‌های اخیر در مطالعه‌های متعدد در زمینه عوامل ایجاد ناتوانی‌های خواندن و مداخلات ترمیمی

دالین¹ (2011) در پژوهش خود دریافت که تمرین رایانه‌ای حافظه کاری تحت عنوان Robo Memo که شامل تکالیف متمرکز بر حافظه فعال دیداری - فضایی و کلامی است، ممکن است مهارت فهم خواندن را در کودکان مشکلات خواندن بهبود دهد. این نتایج نقش اصلی حافظه کاری را نه تنها در جزء حلقه واج‌شناختی، بلکه در عامل مجری مرکزی و صفحه دیداری - فضایی نیز تأیید می‌کند.

در پژوهشی که توسط شیران و برزینتز (2011) در مورد اثربخشی آموزش شناختی بر دامنه یادآوری و سرعت پردازش اطلاعات در حافظه کاری کودکان نارساخوان و عادی صورت گرفت به این نتیجه رسیدند که این آموزش مؤثر بوده است و توانایی ذخیره اطلاعات کلامی و بصری در حافظه کاری افزایش یافته است و نمرات رمزگشایی، سرعت و درک خواندن در هر دو گروه افزایش یافته است.

در مطالعه نوید (1393)، با عنوان بررسی اثربخشی پرورش شناختی رایانه‌ای بر عملکرد خواندن کودکان نارساخوان، نتایج نشان داد توان بخشی شناختی رایانه‌ای با استفاده از نرم‌افزار کاپیتان لاگ باعث بهبود عملکرد خواندن در کودکان نارساخوان شد.

شکوهی یکتا، لطفی، رستمی، ارجمند نیا، معتمد یگانه و شریفی (1393)، در پژوهشی که با عنوان "اثربخشی تمرین رایانه‌ای شناختی بر عملکرد حافظه فعال کودکان نارساخوان" انجام

2. Milton
3. Sen

1. Dahlin

انجام این پژوهش لازم و ضروری به نظر می‌رسد، لذا هدف از این پژوهش بررسی اثربخشی توان‌بخشی شناختی در زمینه‌های تمرین‌های دیداری و شنیداری بر کارکردهای توجه در دانش‌آموزان اختلال یادگیری نارساخوانی است.

روش

طرح پژوهشی حاضر نیمه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری این مطالعه، دانش‌آموزان دختر و پسر دچار اختلال یادگیری نارساخوانی کلاس‌های دوم تا پنجم ابتدایی که در سال 92-93 در مدارس اختلال یادگیری استان مرکزی مشغول به تحصیل بودند. برای جمع‌آوری داده‌ها از ابزارهای زیر استفاده شد.

نرم‌افزار آموزش حافظه کاری: جهت آموزش از نرم‌افزار آموزش حافظه کاری¹ موسسه تحقیقاتی علوم رفتاری-شناختی سینا استفاده شد. این نرم‌افزار در سال 1389 زیر نظر اساتید روانشناسی دانشگاه فردوسی مشهد و بر اساس نظریه‌های موجود، با الگوبرداری از نرم‌افزار "RoboMemo" (کلین برگ و فرنال اولسن و جانسون²، 2005) و منطبق سازی با فرهنگ ایرانی تهیه شده است. این نرم‌افزار تمرین‌هایی در سه بخش حافظه شنیداری، دیداری و فضایی (ثبیت) به صورت جداگانه با استفاده از اعداد، حروف و اشکال به

جهت بهبود اختلال یادگیری نارساخوانی صورت گرفته است، با مروری بر پژوهش‌های انجام‌شده، مطالعات به دودسته تقسیم می‌شوند: دسته‌ی اول پژوهش‌هایی که در زمینه‌ی اختلال یادگیری نارساخوانی بیشتر متمرکز بر بررسی تأثیر مداخلات شناختی بر بهبود مشکلات مربوط به یادگیری بوده است و دسته‌ی دوم مداخلات در زمینه آموزش حافظه کاری و تأثیر آن بر افزایش حافظه کاری در افراد مبتلا به نقص توجه و بیش‌فعالی و اختلالات یادگیری بوده است و پژوهشی در خصوص بهبود کارکردهای توجه از جمله توجه انتخابی از طریق بهبود حافظه کاری، در دانش‌آموزان اختلال یادگیری نارساخوانی در ایران انجام‌نشده است. از آنجاکه توجه اساس شکل‌گیری مؤلفه‌های شناخت است و تأثیر مثبت آن در پردازش عمیق‌تر و فرایندهای عالی شناختی مورد تأیید است، اهمیت عامل شناختی توجه را به‌عنوان یکی از عوامل اصلی یادگیری پررنگ‌تر می‌سازد، همچنین ارائه پیشنهادهایی بر اساس نتایج این پژوهش می‌تواند راهگشای یادگیرندگان و مربیان دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری نارساخوانی جهت بهبود عملکرد تحصیلی آنان، شکوفایی توانمندی‌ها و استعدادها و جلوگیری از لطمه‌هایی باشد که به دلیل شکست تحصیلی وارد می‌شود و به‌واسطه آن می‌توان در نهایت از ضررهای اقتصادی- فرهنگی و اجتماعی جلوگیری کرد. همچنین به دلیل نقش توجه انتخابی و حافظه کاری در فرایند تحصیل و نیز موفقیت در زندگی روزمره و آتی،

1. Working Memory Software
2. Klinberg, Fernell, Olesen & Johnson

پایایی این نرم افزار، ضریب همبستگی پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل محاسبه شده که در پاسخ صحیح هم‌خوان، 0/768 و در پاسخ صحیح ناهم‌خوان، 0/904 به دست آمده است (ناظر، 1391).

مقیاس هوشی وکسلر کودکان چهار: مقیاس هوش وکسلر چهار³ (WISC-IV) ادامه مقیاس هوشی وکسلر کودکان است. در واقع WISC-IV چهارمین ویرایش مقیاس هوشی کودکان است که در سال 2003 منتشر شده است، قابلیت سنجش هوش کودکان در دامنه‌ی سنی 6 تا 16 سال و 11 ماه را دارد است. در این آزمون (WISC-IV) پنج نوع هوش بهر محاسبه می‌شود که عبارت‌اند از: درک کلامی، استدلال ادراکی، حافظه‌ی فعال، سرعت پردازش و هوش بهر کل؛ و شامل 15 خرده آزمون است.

هوش بهر درک مطلب کلامی: شباهت‌ها، واژگان، درک مطلب و دو خرده آزمون تکمیلی اطلاعات عمومی و استدلال کلامی.

هوش بهر استدلال ادراکی: طراحی با مکعب‌ها، مفاهیم تصویری، استدلال تصویری و خرده آزمون تکمیل تصاویر.

هوش بهر حافظه فعال: فراخنای ارقام، توالی حرف و عدد و خرده آزمون تکمیلی حساب.

هوش بهر سرعت پردازش: رمز نویسی، نماد یابی و خرده آزمون تکمیلی خط‌زنی.

کاربر ارائه می‌دهد. درجه دشواری در هر تمرین از 1 تا 9 طبقه‌بندی شده است و کاربر می‌تواند در ابتدای هر تمرین، درجه دشواری دلخواه خود را انتخاب کند؛ اما بعد از شروع تمرین درجه دشواری به صورت خودکار بالاتر رفته و امکان به‌کارگیری حداکثر ظرفیت حافظه را برای تمرین بیشتر و افزایش سطح حافظه فراهم می‌کند. در سمت چپ صفحه، نوار امتیاز میزان امتیاز کسب شده را به عنوان بازخوردی از تمرین برای کاربر فراهم می‌کند و برای هر کوشش درست، 20 امتیاز به امتیازات اضافه شده و برای هر کوشش خطا 10 امتیاز از وی کسر می‌گردد و در صورت اخذ 100 امتیاز، سطح دشواری تمرین، 1 درجه افزایش می‌یابد. این نرم افزار در پژوهش‌های مختلف به منظور توان بخشی حافظه کاری به کاربرده شده است (حمزه لو، مشهدی و صالحی فدردی، 1393؛ قاعدی و همتی علمدارلو، 1394 و زلفی و رضایی، 1394).

نرم افزار آزمون استروپ: آزمون استروپ¹ از معروفترین آزمون‌هایی است که توجه انتخابی را مورد بررسی قرار می‌دهد (زارع و عبدالله زاده، 1393). این آزمون را ریدلی استروپ² در سال 1935 برای اندازه‌گیری توجه انتخابی و انعطاف‌پذیری شناختی تهیه کرده است. نرم افزار فارسی استروپ را موسسه سینا (روان تجهیز) از روی آزمون کارتی استروپ طراحی کرده است (زارع، فرزاد، علی‌پور و ناظر، 1391). برای بررسی

3. Wechsler Intelligence Scale IV

1 . Stroop test
2 . Ridley Stroop

انتخاب و در دو گروه 16 نفر آزمایش و کنترل به‌طور تصادفی 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، بر روی آزمودنی‌های دو گروه آزمایش و کنترل نرم‌افزار آزمون توجه استروپ جهت پیش‌آزمون اجرا شد. سپس گروه آزمایش به مدت 2 ماه هر هفته 3 جلسه (21 جلسه) به مدت 30 دقیقه در هر جلسه، تمرین‌های مربوط به حافظه دیداری، حافظه شنیداری و تثبیت را علاوه بر آموزش‌های معمول دریافت کردند و گروه کنترل فقط آموزش‌های معمول را دریافت کردند. در پایان در هر دو گروه آزمایش و گواه نرم‌افزار آزمون توجه استروپ اجرا شد. ملاک‌های ورود عبارت بودند از: هوش متوسط و متوسط به بالا (عدم عقب‌ماندگی ذهنی) طبق آزمون وکسلر 4، پایه تحصیلی دوم تا پنجم ابتدایی، ابتلا به اختلالات یادگیری خواندن، عدم ابتلا به اختلالات روانی (بر اساس اطلاعات به‌دست‌آمده در مصاحبه با یکی از والدین و معلم دانش‌آموز و نداشتن سابقه اختلالات روانی دانش‌آموز)، نداشتن بیماری حاد و عدم مصرف دارو در شش ماه قبل جهت درمان اختلال یادگیری. داده‌های جمع‌آوری‌شده نیز با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیره تجزیه و تحلیل شد.

هوش‌بهر کل: از مجموع ده خرده آزمون این مقیاس می‌توان هوش‌بهر کل آزمون را محاسبه کرد.

این آزمون در سال 1386 توسط عابدی، صادقی و ربیعی ترجمه، انطباق و هنجاریابی شد که ضرایب پایایی خرده آزمون‌ها از طریق آلفای کرونباخ بین 0/65 تا 0/94 و از طریق تنصیف بین 0/76 تا 0/91 گزارش شده است. روایی آزمون از طریق اجرای همزمان با وکسلر شهیم و ریون در سطح مطلوبی گزارش شده 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 (2009)، هنجاریابی شده و شامل ده آزمون فرعی است. ضریب آلفای کرونباخ آن توسط حیدری، امیری و مولوی (2012)، 0/82 گزارش شده است.

روش اجرا: به‌منظور دستیابی به اهداف پژوهش، پس از طی روند اداری و اخذ مجوز انجام پژوهش از اداره آموزش و پرورش استان مرکزی، از مدارس اختلالات یادگیری استان مرکزی، مرکز اختلالات یادگیری نیلوفر شهرستان محلات به‌تصادف انتخاب شد. با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چندمرحله‌ای، نمونه‌ی پژوهش از بین 39 دانش‌آموز دچار اختلال یادگیری نارساخوانی، 32 دانش‌آموز

جدول 1. شرح جلسات مربوط به توانبخشی شناختی با استفاده از نرم افزار آموزش حافظه کاری

جلسات	محتوا
جلسه اول	تمرین حافظه دیداری با استفاده از به خاطر سپردن جای تصاویر و بعد از حذف تصویر جایگزینی آن‌ها در محل خودشان تا 3 تصویر
جلسه دوم	تمرین حافظه دیداری با استفاده از به خاطر سپردن جای تصاویر تا 4 تصویر
جلسه سوم	تمرین حافظه دیداری با استفاده از به خاطر سپردن جای تصاویر تا 5 تصویر
جلسه چهارم	تمرین حافظه دیداری با استفاده از به خاطر سپردن جای تصاویر تا 6 تصویر
جلسه پنجم	ضمن تمرین تمام جلسات گذشته آزمودنی از عقب به جلو و با حروف و اعداد تمرین می‌کند.
جلسه ششم تا دهم	تمرین حافظه شنیداری آزمودنی اعداد را به همان ترتیبی که می‌شنود، باید در جدول‌های مربوط علامت بزند و مثل جلسات گذشته از 3 تصویر شروع و تا 6 تصویر پیش می‌رود تا جلسه دهم این تمرین با اعداد و حروف نیز ادامه می‌یابد.
جلسه یازدهم تا هفدهم	در این مرحله آزمودنی حروف، اعداد یا اشکالی را بدون نظم خاصی می‌شنود و همزمان چراغ‌هایی در جدول روشن می‌شود و بعد از اتمام باید محل عدد یا شکل مشخص شده را در جدول مشخص نماید، ابتدا دو تا و به ترتیب تا جلسه هفدهم تا 6 تصویر افزایش می‌یابد.
جلسه هجدهم تا بیستم	در این جلسات تمامی تمرین‌ها انجام می‌شود و بر اساس میزان موفقیت، آزمودنی امتیاز دریافت می‌کند که این امتیازات نقش تقویتی دارد.

یافته‌ها

دانش آموز (8/18%) پایه‌ی پنجم بودند. همچنین از میان آن‌ها 14 دانش‌آموز (8/43%) پسر و 18 دانش‌آموز (2/56%) دختر بودند. در جدول 2 شاخص آماری میانگین و انحراف استاندارد در زیرمقیاس‌های آزمون توجه استروپ در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون ارائه شده است.

شرکت‌کنندگان 32 دانش‌آموز مبتلابه اختلال یادگیری نارساخوانی سن 8 تا 12 سال با میانگین سنی 9/75 سال بودند به طوری که 7 دانش‌آموز (9/21%) پایه‌ی دوم، 9 دانش‌آموز (1/28%) پایه‌ی سوم، 10 دانش‌آموز (2/31%) پایه‌ی چهارم و 6

جدول 2. میانگین و انحراف استاندارد گروه آزمایش و گروه کنترل در زیرمقیاس‌های آزمون توجه استروپ

گروه آزمایش				گروه کنترل				اندازه‌ها
پس آزمون		پیش آزمون		پس آزمون		پیش آزمون		
SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	
8/07	63/93	10/04	67/5	11/22	66/12	10/67	65/75	کل زمان همخوان
8/15	67/81	10/44	71/68	10/54	70/37	10/91	69/87	کل زمان ناهمخوان
0/85	0/75	1/12	1/93	1/20	1/87	1/09	2/00	تعداد خطای همخوان
1/36	2/37	2/75	5/87	2/00	4/81	2/52	5/12	تعداد خطای ناهمخوان
3/06	45/25	4/86	42/12	2/40	42/93	3/70	41/62	تعداد صحیح همخوان
2/50	42/37	5/29	34/75	4/13	34/43	3/94	34/12	تعداد صحیح ناهمخوان

(زیرمقیاس‌های استروپ قبل از مداخله) انجام شد، با توجه به عدم وجود تفاوت معنی‌دار در کوواریانس دو گروه، از آزمون F می‌توان استفاده کرد؛ بنابراین می‌توان از آزمون F استفاده کرد. به‌منظور مقایسه نمرات دو گروه، از آزمون لامبدای ویلکز استفاده گردید. نتایج این تحلیل نشان داد تفاوت بین میانگین نمرات دو گروه معنی‌دار است.

طبق یافته‌های جدول 2، به نظر می‌رسد میانگین گروه‌ها در مرحله پیش‌آزمون تفاوت معناداری ندارند. تساوی کوواریانس نمرات گروه‌ها با استفاده از آزمون باکس موردبررسی قرار گرفت. بررسی‌های مقدماتی برای اطمینان از عدم تخطی از مفروضه‌های نرمال بودن، خطی بودن و همگنی واریانس، همگنی شیب رگرسیون و پایایی اندازه‌گیری‌های متغیرهای هم‌تغییر

جدول 3. نتایج تحلیل کوواریانس برای مقایسه تفاوت میانگین بین دو گروه

نام آزمون	F	درجه آزادی فرضیه	درجه آزادی خطا	(P) معنی‌داری	مجذوراتا
لامبدای ویلکز	15/084	8/000	15/000	0/000	0/889

کرد که متغیر مستقل حدود 88 درصد از واریانس کل را تبیین می‌کند.

برای پاسخ دادن به سؤال پژوهش مبتنی بر اینکه، آیا آموزش حافظه کاری بر عملکردی توجه دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری نارساخوانی تأثیر دارد، از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری استفاده شد. بررسی‌های

طبق یافته‌های جدول 3، نتایج این آزمون نشان داد متغیر مستقل بر متغیر وابسته مؤثر بوده است. به‌عبارت‌دیگر 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 مجذوراتای آزمون لامبدای ویلکز (0/889)، می‌توان تعیین

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.

جدول 4. نتایج تحلیل کوواریانس متغیرهای پژوهش (آزمون استروپ) با کنترل پیش‌آزمون استروپ

نمره کل	SE	F	MS	سطح معنی‌داری	درجه آزادی	SS	
63/001	0/914	9/037	109/689	0/007	1	109/689	کل زمان همخوان
66/859	0/827	13/379	132/800	0/001	1	132/800	کل زمان ناهمخوان
0/826	0/220	8/975	6/289	0/007	1	6/289	تعداد خطای همخوان
2/118	0/269	55/264	57/915	0/000	1	57/915	تعداد خطای ناهمخوان
42/129	0/696	52/34	368/586	0/000	1	368/586	تعداد صحیح ناهمخوان
45/070	0/472	7/85	25/370	0/010	1	25/370	تعداد صحیح همخوان

بود. نتایج تحلیل واریانس چندمتغیری نشان داد که بین دو گروه دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری نارساخوانی، پس از توان‌بخشی شناختی با اجرای نرم‌افزار آموزش حافظه کاری در گروه آزمایش، عملکردهای توجه بهبود یافت، نتایج به‌دست‌آمده با نتایج تورمن و تاکالا (2009)، میلتنون (2010)، نوید (1393)، دالین (2011)، شیران و برزینتز (2011) و قاعدی و علمدارلو (1394) نیز که در پژوهش خود نشان دادند، پس از تمرین رایانه‌ای حافظه کاری، توانایی ذخیره‌سازی اطلاعات کلامی و دیداری-فضایی

طبق یافته‌های جدول 4، گروه تأثیر معناداری بر نمرات پس‌آزمون داشته است. به‌جز زیرمقیاس تعداد صحیح همخوان ($F= 7/85, P \leq 0/001$)، توان‌بخشی حافظه کاری باعث بهبود زیرمقیاس‌های توجه در دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری نارساخوانی شده است.

نتیجه‌گیری و بحث

هدف از انجام این پژوهش، بررسی اثربخشی آموزش حافظه کاری بر عملکردهای توجه دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری نارساخوانی

حافظه، اطلاعات را هماهنگ می‌کند. دانش‌آموزان با اختلال یادگیری شواهدی از حافظه کاری در انتقال و انطباق ناحیه کاری و حافظه دیداری - فضایی نشان دادند (بدلی⁷، 2003). به نقل از جنکس و لیشات⁸ (2009). در پژوهش میکائیل و رندال⁹ (2003) نیز یافته‌ها نشان دادند، تفاوت‌های افراد در حافظه کاری، عملکرد افراد را در پنج عملکرد استروپ را تبیین می‌کند.

این یافته‌ها از دیدگاه عصب‌شناختی این‌گونه قابل تبیین است که کارکردهای توجه و حافظه کاری مناطق مشترکی را در مغز درگیر می‌سازند (پرفتی، ساگینو، فرتی، کولو، رومنی و انفری¹⁰، 2009). توجه، حافظه کاری، کنترل تکانه و دیگر فرایندهای شناختی «از بالا به پایین» از جمله فرایندهای شناخته‌شده کورتکس پیش‌پیشانی¹¹ است (جنت¹² و همکاران، 1962؛ چائو و نایت¹³، 1998 و دی‌اسپوسیتو و پاستل¹⁴، 1999 به نقل از کلسای و نودوست¹⁵، 2014). مطالعات متعدد بر روی کارکردهای توجهی، درگیری نواحی پیشانی در جهت‌دهی توجه و عملکردهای اجرایی شناختی مبتنی بر توجه را نشان داده‌اند (ویور، بدراد، مک‌الیف و پارکاریا¹⁶، 2009). با

در حافظه کاری و رمزگشایی افزایش یافته است، همسو است.

در تبیین یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان بیان کرد، حافظه کاری سه مؤلفه دارد: 1- حلقه‌ی واجی¹ یا حافظه کاری کلامی 2- مدار دیداری - فضایی² یا حافظه کاری غیرکلامی 3- اجراکننده‌ی مرکزی³ (بدلی⁴، 2003). به نقل از جنکس و لیشات⁵ (2009). یکی از علت‌های اصلی نارساخوانی، عوامل ادراکی نظیر ادراک دیداری و شنیداری است. نتایج مطالعات هاوس و بیگلر و لاوسن⁶ (2003) نیز حاکی از آن است که گروه کودکان با اختلال خواندن در شاخص ادراک دیداری و ادراک شنیداری به‌طور چشمگیری پایینتر از کودکان عادی عمل می‌کنند. همچنین بر اساس مطالعه فکویتتی، لوراسو، پاگانوتی، گاناتو، گالی، گاستون (2003)، نقص در ادراک دیداری و شنیداری باعث ایجاد مشکل در توجه نارساخوانان می‌شود. با توجه به اینکه دومین مؤلفه حافظه کاری مدار دیداری فضایی یا ادراک غیرکلامی است، توان‌بخشی حافظه کاری می‌تواند بهبود عملکردهای توجه منجر شود. از طرف دیگر مؤلفه سوم حافظه کاری به سیستم کنترل توجه معروف است. به اعتقاد او سیستم اجرایی مرکزی، فعالانه توزیع منابع محدود توجه را تنظیم و با توجه به ظرفیت محدود کلامی و فضایی

7. Baddeley

8. Jenks, Moor & Lieshout

9.. Michael & Randall

10. Perfetti, Saggino, Ferretti, Caulo, Romani & Onofri

11. Prefrontal cortex

12. Ghent

13. Chao & Knight

14. D Esposito & postle

15. Kelsey & Noudoost

16 Weaver, Bédard, McAuliffe, & Parkkaria

1. Phonological loop

2. Visuo-spatial sketchpad

3. Central executive

4. Baddeley

5. Jenks, Moor & Lieshout

6. Howes, Bigler, Burlingame & Lawson

در دانش آموزان اختلال یادگیری نارساخوانی دارد که بالطبع متخصصان این مراکز می‌توانند در کنار راهکارهای دیگر از آن استفاده نمایند.

هرچند در این پژوهش تلاش شد تا با انتصاب تصادفی آزمودنی‌ها به گروه‌های آزمایش و کنترل، متغیرهای مزاحم و سوگیری‌های احتمالی کم شود، اما مهم‌ترین محدودیت این پژوهش نداشتن پیگیری بود؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی از پیگیری‌هایی با فواصل کوتاه‌مدت و بلندمدت استفاده شود تا میزان اثرگذاری نتایج به‌طور دقیق‌تری بررسی شوند. محدودیت دیگر، محدود شدن نمونه آن به دانش آموزان مبتلابه اختلال یادگیری شهر محلات بود. پیشنهاد می‌گردد این پژوهش در دانش آموزان سایر شهرها نیز انجام گردد تا بتوان در تعمیم نتایج با دقت و اطمینان بیشتری صحبت کرد. همچنین اقدام به پژوهش‌های مقایسه این روش با سایر روش‌های توان‌بخشی شناختی می‌تواند نتایج جالبی را در پی داشته باشد.

تقدیر و تشکر

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

توجه به این ارتباط تنگاتنگ، تفاوت عملکرد دو گروه در عملکردهای توجه، قابل تبیین است.

اثربخشی توان‌بخشی شناختی با نرم‌افزار آموزش حافظه کاری بر بهبود عملکردهای توجه را بر اساس نظر اوزتون¹ (2012) می‌توان این‌گونه تبیین کرد که آموزش حافظه کاری موجب تغییرات انعطاف‌پذیری نوروهای مغزی می‌شود. یافته‌های این پژوهش از مفهوم انعطاف‌پذیری سیستم حافظه کاری و افزایش ظرفیت آن در اثر استفاده از نرم‌افزار آموزش حافظه کاری حمایت می‌کند و رابطه بین ظرفیت کاری بیشتر و ارتقا عملکردهای توجه را توجیه می‌کند. از آنجاکه طبق نظریه مگنو سلولار که بر نقش ادراک دیداری و شنیداری در نارساخوانی تأکید دارد و بیان می‌کند که نارساخوانی به دلیل نقص در درک تغییر صدا و مشکل پردازش دیداری در یک متن به وجود می‌آید (لیون، شای ویتز شای ویتز، 2003)، از این رو با توجه به ارتقا حافظه کاری دیداری-فضایی، بهبود عملکرد دانش آموزان در زیرمقیاس‌های استروپ خصوصاً در زیرمقیاس‌های کل زمان ناهمخوان، تعداد صحیح ناهمخوان، تعداد خطای ناهمخوان را می‌توان تبیین نمود. با توجه به پژوهش‌های ذکر شده، تفاوت عملکرد دو گروه در عملکردهای توجه، قابل تبیین است.

این نتایج تلویحات مهمی در زمینه‌ی آموزش حافظه کاری و مداخلات درمانی برای ارتقا توجه

1 Avtzon
2 Lyon, Shaywitz & Shaywitz

منابع

- دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی. (30)8، 75-86.
- شکوهی یکتا، محسن؛ لطفی، صلاح‌الدین؛ رستمی، رضا، ارجمندنیا، معتمد یگانه، نگین؛ شریفی، علی. (1393). اثربخشی تمرین رایانه‌ای شناختی بر عملکرد حافظه فعال کودکان نارساخوان. 23(3)، 46-56.
- حمزه لو، محمد؛ مشهدی، علی و صالحی فدردی، جواد. (1393). اثربخشی آموزش رایانه‌ای بازداری و حافظه کاری بر نشانه‌ها و اختلال‌های همبود زندانیان مبتلابه اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی در بزرگسالان. مجله روانشناسی بالینی، 6(1)، 1-14.
- راقیبیان، رؤیا؛ اخوان تفتی، مهناز و حجازی، الهه. (1391). بررسی اثربخشی برنامه‌ی طراحی‌شده بر اساس رویکردهای پرسش از نویسنده و درک خواندن سه وجهی برافزایش درک خواندن دانش‌آموزان. مجله روانشناسی مدرسه، 1(2)، 39-58.
- انجمن روان‌پزشکی آمریکا. (1393). راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی 5-DSM، یحیی سیدمحمدی، تهران: انتشارات آگاه.
- زارع، حسین و عبدالله زاده، حسن (1393). کاربرد آزمون‌ها در روان‌شناسی شناختی. تهران: دانشگاه پیام نور.
- زلفی، وحیده؛ رضایی، اکبر. (1394). اثربخشی مداخله رایانه‌ی حافظه کاری بر اضطراب ریاضی، حافظه کاری و عملکرد ریاضی
- دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی. (30)8، 75-86.
- عبدی، رضا و محمدی، شهرزاد. (1392). تأثیر وجود شاخص‌های فراگفتمانی بر درک مطلب خواندن انگلیسی دانش‌آموزان دبیرستانی. مجله روانشناسی مدرسه 2(2)، 93-106.
- عرفانی، نصرالله. (1376). بررسی تنوع اختلالات یادگیری در بین دانش‌آموزان دوره ابتدایی استان کردستان. فصلنامه تعلیم و تربیت 2(5)، 86-59.
- قائدی، الهام؛ همتی علمدارلو، قربان. (1394). اثربخشی آموزش حافظه کاری رایانه‌ی یار بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با ناتوانی ریاضی. مطالعات روان‌شناختی. 11(4)، 136-119.
- کولب، برایان و ویشاو، یان. ک. (1394). مبانی نوروسایکولوژی انسان. (ترجمه‌ی احمد علی پور، مژگان آگاه هریس، عبدالرضا منصورری راد و عطاءالله اله محمدی). تهران: ارجمند (تاریخ انتشار به زبان اصلی 2009).
- گنجی، حمزه. (1393). راهنمای کامل تغییرات و نکات ضروری DSM_5 چاپ اول، تهران: نشر ساوالان.
- نریمانی، محمد؛ پور اسمعیلی، اصغر؛ عندلیب کواریم، مرتضی و آقاجانی، سیف‌اله. (1391). مقایسه عملکرد استروپ در دانش‌آموزان

- شناختی رایانه‌ای بر عملکرد خواندن کودکان نارساخوان. پایان‌نامه چاپ‌نشده کارشناسی ارشد روان‌شناسی عمومی، دانشگاه تهران.
- Avtzon S, A.(2012). Effect of neuroscience based cognitive skill training on growth of cognitive deficits associated with learning disabilities in children grades. 2-4. [PhD thesis]. Minneapolis: College of Education, Walden University.
- Baddeley, A. (2003). Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders*, 36(2): 189-208.
- Dahlin, K. I. E.(2011). Effects of working memory training on reading in children with special needs. *Read Writ*.24(4):479-91.
- Facoettia,b; Lorussoa, L;Paganonic, P; Cattaneoa, C; Galli, R; Umilta, C; Gastone Mascetti, G.(2003). An uditory and visual automatic attention deficits in developmental Dyslexi. *Unitadi Psicologia e Neuropsicologia Cognitiva*.www. elsevier. com/ locate/ cogbrainres. 16,185-191.
- Jenks, K. & Lieshout, E. (2009). Arithmetic Difficulties in children with Cerebral Palsy are Related to Executive Function and Working memoty. *Journal of Child Psychology & Psychiatry*.5(7).824-833.
- Gregor, P. Dickinson, A. Macaffer, A. Andresen, M. (2003). See word a personal word processing environment for dyslexia computer users *Educational technology*, 34, 341-355.
- Jenks, K. M. de Moor. J.& Lieshout, E.C.(2009). Arithmetic difficulties in children with cerebral palsy are related to executive function and working memory. *J Child Psychol Psychiatry*.5(7).824-833.
- 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.
- Keith, T. Z. Fine, J. G. Taub, G. E. Reynolds, M. R. & Krauzler, J. H.(2006). Higher order, multisample, confirmatory factor analysis of the Wechsler intelligence scale for children (4th ed.): What does it measure? *SPR*.35(1):108-27-
- Loosli, S. V. Buschkuehl, M. Perrig, W. J. Jaeggi, SM. Working memory training improves reading processes in typically developing children. *Child Neuropsychol*. 2012;18(1):62-78.
- Kelsay, L. C.& Noudoost, B.(2014).The role of prefrontal catecholamines in attention and

working memory. *Frontiers in neural circuits*, 8;33. www.frontiersin.org.

- Lyon, G. R. Shaywitz, S. E. & Shaywitz, B. A. (2003). Defining dyslexia, comorbidity, teachers knowledge of language and reading. *Annals of Dyslexia*. 53, 1-14.

- Meyer, M. L. Salimpoor, V. N. Wu, S. S. Geary, D. C. & Menon, V. (2010). Differential contribution of specific working memory component to mathematics achievement in 2nd and 3rd grader. *Journal of individual differences*. 20, 101-109.

- Michael, J. K. & Randall, W. E. (2003). Working-Memory Capacity and the Control of Attention: The Contributions of Goal Neglect, Response Competition, and Task Set to Stroop Interference. *Journal of experimental psychology: General*, 132(1), 47-70.

- Murray, B. (2010). The combined and differential roles of working memory in academic achievement. a dissertation submitted to school of graduate studies: indian university of Pennsylvania, Department of Psychology.

- Nicolson, R. I. & Fawcett, A. J. (2007). Behavioral and neurophysiological correlates of dyslexia in the continuous performance task. *Clinical Neurophysiology*, 118(4), 845-855.

- Pennington, B. F. (2009). *Diagnosing learning disorders: a neuropsychological framework* 2nd ed. New York: The Guilford Press.

- Perfetti, B. Saggino, A. Ferretti, A. Caulo, M. Romani, G. L. Onofri, M. (2009). Differential patterns of cortical activation as a function of fluid reasoning complexity. *Hum Brain Mapp*, 30(2):497-510.

- Protopapas, A. Archonti, A. Skaloumbakas, C. (2006). Reading ability is negatively related to Stroop interference. *Cognitive Psychology*, 54, 251-282.

- Reiter, A. Tucha, O. & Lange, K. W. (2005). Executive functions in children with dyslexia. *Dyslexia (Chichester, England)*, 11(2), 116-131.

- Rönnerberg, J. (2003). Cognition in the hearing impaired and deaf as a bridge between signal and dialogue: A framework and a model. *International Journal of Audiology*, 42, 68-76.

- Rönnerberg, J. Rudner, M. Foo, C. & Lunner, T. (2008). Cognition counts; A working memory system for ease of language understanding (ELU). *International Journal of Audiology*, 47, 171-177.

- Seidman, L. J. (2006). Neuropsychological functioning in people with ADHD across the lifespan. *Clinical Psychology Review*, 26 (20) 466-485.

- Sen, H. S. (2009). The relationship between the use of metacognitive strategies and reading comprehension. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 2301-2305.

- Shiran, A. & Breznitz, Z. (2011). Cognitive training on recall range and

speed of information processing in the working memory of dyslexic and skilled readers. *Journal of Neurolinguistics*, 24, 524–537.

- Stein, J. F.(2001). A visual defect in Dyslexia? In R. I. Nicolson and AJ Fawcett (eds.) *Dyslexia in children – multidisciplinary perspectives*, Harvester wheat sheaf.

- Swanson, H. L.(1994). Short-term memory and working memory: do both contribute to our understanding of.

academic achievement in children and adults with learning disabilities? *J Learn Disabil.* 27(1):34-50

- 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.

- Weaver, B. Bédard, M. McAuliffe, J.& Parkkaria, M. (2009). Using the Attention Network Test to predict driving test scores. *Accident Analysis and Prevention*,41, 76–83.