

بررسی اثربخشی "نرم افزار تقویت حافظه فعال" بر عملکرد حافظه فعال دانش آموزان
Investigating Efficacy of "Working Memory Training Software"
on Students Working Memory

Mehrnoosh Fahimi
Ali Akbar Arjmandnia
Jalil Fathabadi

مه‌رنوش فهیمی*
علی اکبر ارجمندنیا**
جلیل فتح آبادی***

Abstract

The purpose of the present study is developing "Working Memory Training Software", and investigating the efficacy of this computerized cognitive training on students working memory. This study is in R&D research category, and It is performed in a semi-experimental design. Its data were collected from students of the third grade (30), fourth grade (30), and fifth grade (12) of primary school. The children attended in intervention program for 10 sessions. The subtests of working memory in "Tehran- Stanford-Binet Intelligence Scale" and "Wechsler intelligence scale for children" were conducted in all three groups on the pre-test and post-test. After eliminating the pre-test effect, Paired-Samples T-Test on total scores of subtests of working memory in "Tehran-Stanford Binet Intelligence Scale" ($t=10.869$, $df=71$, $r=0.967$ & $P<0.05$) and in "Wechsler intelligence scale for children" ($t=16.809$, $df=71$, $r=0.983$ & $P<0.05$) revealed a significant difference in post-test scores. Based on this study The "Working Memory Training Software" causes significant improvement in students working memory performance.

Keywords: Computerized cognitive training, Working Memory, Working Memory Training Software

چکیده

هدف از پژوهش حاضر که در دسته پژوهش‌های "تحقیق و توسعه" است و در قالب یک طرح شبه آزمایشی انجام شد، طراحی "نرم افزار تقویت حافظه فعال"، و بررسی اثربخشی آن بر حافظه فعال دانش آموزان است. داده‌های این مطالعه از دانش آموزان پایه سوم (30 نفر)، پایه چهارم (30 نفر) و پایه پنجم (12 نفر) دبستان جمع‌آوری شد. این کودکان به مدت 10 جلسه در برنامه مداخله‌ای شرکت کردند. خرده آزمون حافظه فعال "مقیاس هوش آزمای تهران- استنفورد بینه" و "مقیاس هوشی وکسلر کودکان" بر روی هر سه گروه در پیش آزمون و پس آزمون اجرا شد. پس از حذف اثر پیش آزمون، آزمون t وابسته در مورد نمره آزمون حافظه فعال "مقیاس هوشی تهران-استنفورد بینه" ($t=10.869$, $df=71$, $r=0.967$ و $P<0.05$)، تهران-استنفورد بینه" و "مقیاس هوشی وکسلر کودکان" ($t=16.809$, $df=71$, $r=0.983$ و $P<0.05$) و بیان‌گر تفاوت معنادار نمرات پس‌آزمون می‌باشد. بر اساس این پژوهش "نرم افزار تقویت حافظه فعال" موجب بهبودی معنادار عملکرد حافظه فعال دانش آموزان می‌شود.

واژه‌های کلیدی: تمرین رایانه‌ای شناختی، حافظه فعال، نرم افزار تقویت حافظه فعال

email: mehrnooshfahimi@ut.ac.ir

* کارشناس ارشد روانشناسی تربیتی
** عضو هیات علمی دانشگاه تهران
*** عضو هیات علمی دانشگاه بهشتی

Received: 25 May 2013 Accepted: 14 Apr 2014

پذیرش: 93/1/25

دریافت: 92/3/4

مقدمه

امروزه روانشناسی تربیتی، یادگیری را بیشتر مستلزم استفاده بهینه از حافظه فعال¹ می‌داند. حافظه فعال توانمندی ما برای به خاطر آوردن اطلاعات، پردازش یا مدیریت اطلاعات است و در طیف وسیعی از فعالیت‌های آموزشی پیچیده مانند درک مطلب خواندن، حساب و مشکلات مربوط به لغات تا تکالیف ساده همچون رونویسی از تخته و جهت‌یابی نقش اساسی دارد (ارجمندینا و شکوهی‌یکتا، 1391). حافظه فعال اساس یادگیری و یک مهارت شناختی پایه² است که توان بالقوه ما را برای یادگیری تعیین می‌کند و حتی به نظر عده‌ای از متخصصین اهمیت آن از بهره هوشی هم بیشتر است (ارجمندینا و شکوهی‌یکتا، 1391). مهمترین مؤلفه کارکردهای اجرایی³ حافظه فعال می‌باشد (مورالز، کالوو و بیالیستوک، 2013) که در زندگی، انجام تکالیف یادگیری و کنش‌های هوشی (بارکلی، 1998) به انسان کمک می‌کند. همچنین طیف گسترده‌ای از توانایی‌های شناختی⁴ به خصوص درگیر شدن با تعارض⁵ و تداخل⁶ اطلاعات یا حواس‌پرتی⁷ تحت تأثیر حافظه فعال است، بنابراین توانایی‌های شناختی ضروری و پیشرفت تحصیلی کودکان را پیش بینی می‌کند (مورالز، کالوو و بیالیستوک، 2013). حافظه فعال اولین بار توسط بدلیو هیچ (1974) مطرح شد. آن‌ها چنین استدلال کردند که مفهوم حافظه فعال باید جایگزین مفهوم حافظه کوتاه مدت شود (زارع، 1388). بر طبق عقیده بدلی (2001) و رپوز و بدلی (2006) حافظه فعال دارای چهار مولفه‌ی، مجری مرکزی به عنوان مولفه اصلی، حلقه واج شناختی، صفحه دیداری - فضایی و یک انباره موقت رویدادی است (زارع، نهروانیان و عبدالله زاده، 1392). هر کدام از این مولفه‌ها انواع خاصی از اطلاعات را ذخیره می‌کنند. وظیفه‌ی حلقه واج شناختی ذخیره‌سازی اطلاعات کلامی و وظیفه‌ی صفحه دیداری - فضایی ذخیره‌سازی اطلاعات دیداری و فضایی می‌باشد. این دو زیربخش در تماس مستقیم با اجرا کننده مرکزی که وظیفه هماهنگی با سیستم شناختی را بر عهده دارد، هستند (رادمهر، علم‌الهدائی و دانش آموز، 1390). انباره موقت رویدادی نیز اطلاعات موجود در حلقه واج شناختی، صفحه دیداری-فضایی و حافظه بلند مدت را نگهداری و یکپارچه می‌کند (زارع، نهروانیان و عبدالله زاده، 1392). حافظه فعال اصطلاحی است که به یک مهارت سطح بالا برای تخصیص منابع توجه، علی‌رغم تداخل یا حواس‌پرتی اشاره دارد (بدلی، 1996)، و ظرفیت ذخیره همزمان و دستکاری اطلاعات را می‌سنجد (بدلی، 2000). این مفهوم که به مهارت‌های توجه، حل مسأله و کنترل تکانش

¹Working Memory (WM)

²Basic Cognitive Skill

³Executive Function

⁴Cognitive ability

⁵Interference

⁶Conflict

⁷Distraction

مربوط می‌باشد، همبستگی نزدیکی با هوش سیال¹ دارد و شاخصی قوی برای تعیین میزان موفقیت تحصیلی و شغلی است. از آن جا که حافظه فعال ضعیف با ضعف در مهارت های توجه ارتباط دارد، می تواند موجب اختلال نقص توجه - بیش فعالی² و دیگر مشکلات یادگیری باشد (شیپستید، هیکس و انگل، 2012). البته اهمیت حافظه فعال در یادگیری محدود به کودکان نیست و در هر تکلیف یادگیری و برای هر طیف سنی اهمیت دارد. نقص در حافظه فعال آثاری منفی بر جنبه‌های مختلف فرآیندهای شناختی دارد (ارجمندنیا و شکوهی یکتا، 1391). همچنین حافظه فعال بر جامعه پذیری ما نیز به دلیل نیاز به ذخیره و بازیابی اطلاعات محیط اطرافمان اثر می گذارد. از آن جا که حافظه فعال در هر طیف سنی اهمیت دارد، نقص آن می تواند موجب مشکلات یادگیری و حتی شغلی شود (دهن، 2008). ظرفیت حافظه فعال در طول دوران کودکی به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد (لووی و الووی، 2013)، و در هر بازه سنی تغییر مشخصی دارد (الووی و گاترکول، 2006). به طور کلی گستره حافظه از 4 تا 8 سالگی به سرعت افزایش می‌یابد و پس از آن تا حدود 12 سالگی به تدریج رشد می‌کند (گاترکول، 1999)، سپس در دوران بزرگسالی تا حدود 20 سالگی به اوج رسیده و ثابت می‌ماند (ارجمندنیا و شکوهی یکتا، 1391). همچنین حافظه فعال بر خلاف هوش، با سطح تحصیلات والدین و وضعیت اجتماعی - اقتصادی در رابطه نیست، و کودکان صرفنظر از گذشته یا اثرات محیطی می‌توانند فرصتی برابر برای تقویت حافظه فعال در اختیار داشته باشند (ارجمندنیا و شکوهی یکتا، 1391)، بنابراین عملکرد حافظه فعال را می‌توان با تمرین‌های شناختی ارتقا داد. تمرین های شناختی امروزه توسط روانشناسان هم از طریق بازتوانی شناختی سنتی³ و هم از طریق رایانه ارائه می شود. شناخت عبارت از توانایی توجه، دریافت و درک اطلاعات به منظور یکپارچه سازی و نگهداری آن ها در راستای ارتباط موثر با محیط است؛ بنابراین بازتوانی شناختی⁴ مجموعه ای از روش‌ها با راهبردهای مداخله ای به منظور منظور توانمندسازی درمان جویان است و هدف آن کاهش نقایص شناختی است (ویلسون، به نقل از کلیبر و وودز، 2001). در مجموع هدف از کاربرد بازتوانی شناختی و رفتاری افزایش توانایی فرد در پردازش و تفسیر اطلاعات و بهبود تمامی ابعاد زندگی است (شولبرگ و ماتیر، 2001).

از نظر لغوی واژه بازتوانی (Re-habilitation) از واژه لاتین (Re-habilis) اقتباس شده است و در آن "re" برای اشاره به توانایی قبلی فرد به کار رفته و هرگونه اقدام در جهت بازگرداندن توانایی‌های از دست رفته شخص است (بارت و گوانزلز-راث، 2002). برنامه های سنتی بازتوانی

¹Fluid Intelligence

²Attention deficit-hyperactivity disorder (ADHD)

³Traditional Cognitive rehabilitation

⁴Re-habilitation

شناختی، به صورت فردی و گروهی توسط یک فرد آموزش دیده، با توجه به نیاز مراجع در هر توانمندی شناختی ارائه می‌گردد (دانلوسکی، کوبات-سیلمن و هرتزوغ، 2003). بسیاری از برنامه‌های سنتی بازتوانی شناختی نیازمند ارتباط رو در رو می‌باشد و هزینه‌های آن نیز گران است (وادلی، بنز، بال، رونکر، ادواردز و همکاران، 2006). در مقایسه، تکنولوژی رایانه پیشرفت‌های گسترده‌ای کرده است و این امکان را فراهم آورده که برنامه‌های تمرینی متمرکز بر رشد شناخت برای کودکان از طریق رایانه ایجاد شود (سندفورد، 2003). از سوی دیگر، با وجود آن که مرز بین بازی و یادگیری همواره روشن نیست و در نظریه‌هایی مانند نظریه پیازه، بازی مترادف یادگیری نیست (گنجی، 1392): شواهد نیرومندی در تایید ارتباط بین انواع گوناگون بازی و رشد ذهنی وجود دارد (استیل-جانسون، هینز و میلر، 2008). دسترسی به وسایل بازی یکی از نیرومندترین پیش‌بینی‌کننده‌های رشد ذهنی حتی در دوره نوزادی است (گنجی، 1390). از آن جا که فعالیت عمده دوران کودکی، بازی است (علیزاده و روحی، 1391)، بدون تردید بازی می‌تواند یادگیری را تسهیل کند (گنجی، 1390). بازی‌ها می‌توانند مهارت‌های کلامی و مهارت‌های اجتماعی را ارتقا بخشند و موجب آگاهی از احساسات و هیجانات بشوند، همچنین موجب خودپروری شده و با ایجاد توانایی مرور ذهنی موقعیت‌هایی که در خلال بازی برای کودک اتفاق افتاده است، توانایی استفاده از اطلاعات پیچیده و سازمان دادن به آن‌ها را به کودک بدهند (علیزاده و روحی، 1391). طبق نظر پیازه، بازی نمادین¹ یا خیالی که در طول دومین سال زندگی کودک پدیدار می‌شود، می‌تواند تبدیل به یک تجربه مهم یادگیری شود (گنجی، 1390). توانمندی‌های کودک می‌تواند از طریق بازی‌های هدفمند ارتقاء یابد (آوری، اسمیلی و دی‌فوکرت، 2013). بازی‌ها نه تنها بر رشد شناختی²، بلکه بر رشد فیزیکی³، رشد اجتماعی⁴ و رشد هیجانی⁵ کودکان نیز اثرگذار است. همچنین بازی‌ها علاوه بر سرگرمی یک ابزار عالی برای ایجاد سهولت و انگیزش در یادگیری می‌باشند (اکرم، ادمیرال و هیونزگا، 2009). بازی‌هایی مانند پازل، همتا کردن کلمات و اشکال، شطرنج در ارتقای حافظه فعال نقش دارند (استیل-جانسون، هینز و میلر، 2008). در تحقیقات بسیاری رابطه بین ارتقای انگیزش و فعالیت‌های شناختی با بازی‌های هدفمند بررسی شده است (کابل و هارمون - جونز، 2008؛ گاسپر، 2004؛ گری، 2001؛ فیلیپس، بال، آدامز و فریسر، 2002). امروزه تمایل کودکان به بازی‌های رایانه‌ای بسیار زیاد است. آموزش‌های تحت رایانه یکی از شیوه‌های نوین آموزشی است که با استفاده از فن‌آوری‌های مبتنی بر رایانه، آموزش و یادگیری را آسان نموده و به دلیل مزایای فراوانی که نسبت به آموزش سنتی دارد، مورد استقبال

¹Symbolic Play

²Cognitive Development

³Physical Development

⁴Social Development

⁵Emotional Development

گسترده‌ای قرار گرفته است (حسین‌زاده شهری و زنگنه نژاد، 1392). آموزش از طریق بازی‌های رایانه‌ای می‌تواند در زمره "یادگیری فعال" مطرح شود. در یادگیری فعال بر فعالیت و تامل طبیعی یادگیرنده در یادگیری تاکید می‌شود (بیابانگرد، 1388)، و یادگیرنده مسئولیت یادگیری و درک و فهم مطالب را، خود بر عهده دارد (سیف، 1390). در آموزش از طریق بازی‌های رایانه‌ای، فرآیند بازی مانند تسهیل کننده یادگیری عمل می‌کند. امروزه بر شرکت فعالانه یادگیرنده در فرآیند یادگیری به جای تجربه یادگیری تاکید می‌شود (اومن‌چی، 2006). بازی‌های رایانه‌ای می‌توانند علاوه بر سرگرمی موجب یادگیری و یک ابزار عالی برای ایجاد سهولت و انگیزش در یادگیری باشند. به نظر می‌رسد که استفاده از بازی‌ها بهترین روش برای ترکیب کردن یادگیری معنادار و سرگرمی است (اکرمن، ادمیرال و هیوزنگا، 2009). بازی‌های رایانه‌ای و ویدیویی به کودکان فرصت می‌دهند که برای انجام تکالیف پرتنش اقدام کنند و به آن‌ها شیوه رویایی با تکالیف را به گونه‌ای خلاقانه یاد می‌دهند (ادمیرال، هیوزنگا، اکرمن و دم، 2011). یادگیری را لذت بخش و دانش آموزان را به شرکت در فعالیت‌های آموزشی از طریق ایجاد حس رقابت، ترغیب می‌کنند (دلیو و مایر، 2011). انگیزش موجود در یادگیری با مشارکت کامپیوتر، بر فعالیت‌های یادگیری و فراگیری دانش اثرگذار است (اسکور و بنرت، 2011) و می‌تواند خود ارزیابی را به کودکان آموزش داده و مهارت‌های توجه و تمرکز را ارتقاء دهد. استفاده از مداخلات مبتنی بر کامپیوتر و بازی‌های رایانه‌ای می‌تواند حتی مهارت‌های فراشناختی کودکان را ارتقا دهد (وین‌من، باولار، دی‌ولف و ون هارن، 2014). پژوهش‌های زیادی در رابطه با تاثیر تمرین‌های رایانه‌ای شناختی بر حافظه فعال کودکان در جهان صورت گرفته است. امروزه پژوهش بر روی حافظه فعال و راه‌های ارتقای ظرفیت آن یکی از موضوعات مهم در حوزه روانشناختی است (دهن، 2008). از جمله برنامه تمرین رایانه‌ای شناختی Brain Ware Safari، که بر روی 40 کودک با اختلالات یادگیری پایه دوم تا چهارم ابتدایی به مدت 12 هفته اجرا شد. این کودکان به طور برابر در 2 گروه کنترل و آزمایشی جایدهی شدند و کودکان گروه آزمایشی در طول 12 هفته مداخله، هفته‌ای 5 روز به مدت 30 دقیقه به تمرین رایانه‌ای شناختی پرداختند. تحلیل داده‌های آماری پیش آزمون و پس آزمون نشان داد که آزمودنی‌های گروه آزمایشی نسبت به گروه کنترل در تمامی مهارت‌های سنجش شده، ارتقای معناداری داشته‌اند¹. "حافظه جنگل"² نیز یک برنامه آموزش مغزی (2011) است. این برنامه هفتگی، با استفاده از تعدادی بازی برای تقویت حافظه فعال تولید شده و مورد بهره‌برداری قرار گرفته است (ارجمندنیا و شکوهی یکتا، 1391). تحقیقات بسیاری بر روی این برنامه رایانه‌ای در کشورهای آمریکا، کانادا، سنگاپور، برزیل، چین، هنگ کنگ، استرالیا و نیوزلند انجام شده است. آلووی بعد از اجرای برنامه 8 هفته‌ای "حافظه جنگل" پیشرفت در

¹<http://www.mybrainware.com/safari/research/>

²Jungle Memory

نمرات، حافظه فعال و هوش بهر دانش آموزان را مشاهده کرد. همچنین این گروه تفاوت معناداری با گروه کنترل داشتند. این نرم افزار همچنین برای گروهی از کودکان با اختلال نارساخوانی¹ در اسکاتلند در سال 2010 و 2011 اجرا شد و پیشرفت معناداری در حافظه فعال آن‌ها حاصل شد. در کنفرانسی در سال 2010 در اسکاتلند نتایج این نرم افزار در ارتقاء حافظه فعال و نمرات زبان و ریاضی کودکان با اختلال طیف اوتیستیک² بعد از آموزش 4 بار در هفته به مدت 8 هفته مطرح شد.³ کاگمد⁴ برنامه آموزشی رایانه‌ای دیگری است که برای مشکلات توجه⁵ که به دلیل نقص حافظه فعال ایجاد می‌شود، ساخته شده است. این برنامه رایانه‌ای شناختی شامل بازی‌های کامپیوتری است که طبق تحقیقاتی که بر روی آن در کشورهای سنگاپور، هلند و کانادا انجام شده است، موجب تقویت حافظه فعال می‌شود (الف، 2013).⁶ همچنین کاگلب⁷ نیز برنامه آموزشی رایانه‌ای⁸ دیگری است که برای ارتقای توجه، ادراک،⁹ حافظه حسی¹⁰، حافظه کوتاه مدت¹¹، ویژگی‌های عصب شناختی¹²، حافظه فعال، پردازش حافظه¹³، فراحافظه¹⁴ و شبیه‌سازی¹⁵ تولید شده است. در مورد این برنامه رایانه‌ای نیز تحقیقات بسیاری انجام شده است.¹⁶ با توجه به آنچه گفته شد، با وجود آن که روانشناسی تربیتی یادگیری را مستلزم استفاده بهینه از حافظه فعال می‌داند و پژوهش‌های بسیاری در زمینه رابطه بین حافظه فعال و یادگیری و پیشرفت تحصیلی در ایران (مانند: ارجمندنیا و سیف‌نراقی، 1388؛ میرمهدی، علیزاده و سیف-نراقی، 1388؛ اسدزاده، 1387؛ عابدی و آقابابایی، 1389؛ مولوی و میرزای ناظر، 1381)، و در سایر کشورهای جهان (مانند: نوو و برزنتز، 2013؛ هورنانگ، برانر، روتر و مارتین، 2011؛ آلویی، بیبایل و لو، 2011؛ تول و ون‌لویی، 2013؛ گیسون، گوندولی، جانسون، استیجر و مورسی، 2012) انجام شده است، اما تاکنون برنامه آموزشی رایانه‌ای برای تقویت حافظه فعال در ایران ساخته نشده بود. با توجه به این که حافظه فعال دارای دو بعد کلامی و دیداری - فضایی است و به دلیل بعد کلامی، زبان محور است، و

¹Dyslexia

²Autistic

³<http://junglememory.com/>

⁴Cogmed

⁵Attention

⁶<http://www.cogmed.com/>

⁷Coglab

⁸<http://Coglab.wadsworth.com/>

⁹Perception

¹⁰Sensory Memory

¹¹Short-term Memory

¹²Neuro Cognition

¹³Memory Processes

¹⁴Meta Memory

¹⁵Imagery

¹⁶<http://Coglab.wadsworth.com/>

بررسی اثربخشی "نرم افزار تقویت حافظه فعال" بر عملکرد حافظه فعال دانش آموزان

البته به دلیل عدم وجود نسخه‌ی مناسب ایرانی از بازی‌های رایانه‌ای با هدف تقویت حافظه فعال، ضرورت این پژوهش نمایان می‌شود. از طرفی با وجود آن که سطح انگیزش یادگیری کودکان را می‌توان با بازی‌های رایانه‌ای بالا برد و یادگیری را به یک سرگرمی تبدیل کرد، اما توجه به فرهنگ اهمیت زیادی دارد پس تولید نسخه مناسب مطابق با فرهنگ ایرانی - اسلامی اهمیت پیدا می‌کند. پژوهش حاضر به دنبال تقویت ظرفیت حافظه فعال از طریق تولید نسخه مناسب ایرانی از بازی‌های رایانه‌ای هدفمنداست، و نخستین برنامه آموزشی رایانه‌ای برای تقویت حافظه فعال را در ایران ارائه داده است. به امید آن که با مداخله‌ای مناسب به طور بهینه ظرفیت حافظه فعال کودکان را ارتقاء دهد و با کم کردن مشکلات یادگیری و ایجاد انگیزش یادگیری به کم شدن فاصله بین پیشرفت تحصیلی واقعی و پیشرفت تحصیلی مورد انتظار کمک کند، و در نتیجه خودپنداره مثبت تحصیلی را برای کودک به ارمغان بیاورد.

روش

پژوهش حاضر براساس هدف تحقیق، در دسته پژوهش‌های "تحقیق و توسعه"¹ قرار می‌گیرد. جامعه آماری شامل کلیه کودکان پایه سوم، چهارم و پنجم دبستان می‌باشد. گروه نمونه 72 نفر، شامل 30 نفر از دانش آموزان پایه سوم، 30 نفر از دانش آموزان پایه چهارم و 12 نفر از دانش آموزان پایه پنجم دبستان هستند، که از روش نمونه‌گیری در دسترس با مراجعه به مدارس تهران انتخاب شدند؛ در این پژوهش پایه تحصیلی - سوم تا پنجم دبستان - به عنوان متغیر کنترل در نظر گرفته شد. بعد از تدارک نرم افزار، تائید روایی محتوایی "نرم افزار تقویت حافظه فعال" و روایی همزمان نرم افزار با خرده آزمون های حافظه فعال مقیاس هوش آزمای تهران - استنفوردبینه و مقیاس هوشی و کسلر کودکان (ارجمندنیا، فتح آبادی و فهیمی، 1392)، سپس خرده آزمون های حافظه فعال مقیاس هوش آزمای تهران - استنفوردبینه و مقیاس هوشی و کسلر کودکان به عنوان پیش آزمون اجرا شد، پس از آن نرم افزار به منظور بررسی اثر بخشی آن بر تقویت حافظه فعال کودکان به مدت 10 جلسه با فاصله زمانی 3 روز و به طور کلی در 5 هفته اجرا شد؛ بعد از حذف اثر پیش آزمون خرده آزمون های حافظه فعال مقیاس هوش آزمای تهران - استنفوردبینه و مقیاس هوشی و کسلر کودکان به عنوان پس آزمون اجرا شد. در پژوهش حاضر به عنوان کدهای اخلاقی APA نمونه ها بی‌نام بررسی شد و نتایج در اختیار هیچ سازمان و شخصی قرار نگرفته است.

¹Research & Development (R&D)

ابزار

خرده آزمون‌های حافظه فعال مقیاس هوش آزمای تهران-استنفوردبینه: نسخه نوین هوش آزمای تهران استنفورد- بینه توسط افروز و کامکاری در سال 1387 با بازنگری دقیق نسخه پنجم مقیاس های هوشی استنفورد- بینه در سال 2003، تدوین گردید (کامکاری، 1390). مقیاس هوش آزمای تهران - استنفورد بینه، 10 خرده آزمون دارد که دو خرده آزمون آن به سنجش هوشبهر حافظه فعال مرتبط است. این دیدگاه که توسط بدلی (1986) مطرح شد، امروزه به عنوان عنصر اصلی و سازنده هوش در یادگیری آموزشی شناخته می‌شود (کامکاری، 1390). در این آزمون طبقه‌ای از فرایند حافظه که اطلاعات متنوعی را در حافظه بلند مدت اندوزش می‌کند و مورد بازیابی، ذخیره یا انتقال¹ قرار می‌دهد به عنوان حافظه فعال شناخته می‌شود (کامکاری، 1390). خرده آزمون حافظه فعال کلامی، از سطح 2 تا 6 ادامه دارد. در سطح 2 و 3 جملات ساده و در سطح 4 و 5 و 6 جملات ترکیبی مطرح می‌شوند. به خاطر آوردن کلمه آخر در جملات مزبور از سطح 4 آغاز گردیده و تا سطح 6 ادامه می‌یابد (کامکاری، 1390). خرده آزمون حافظه فعال غیرکلامی، از سطح 1 تا 6 ادامه دارد. در سطح اول به پاسخ‌های تأخیری و رد عصبی توجه شده و در سطح دو، سه، چهار، پنج و شش، فرآیند ضربه زدن به مکعب‌های سبز پی‌گیری می‌شود. در سطح 2، حداکثر دو مکعب و در سطح 3، حداکثر سه مکعب مورد ضربه زدن قرار می‌گیرد. این تعداد در سطح 4 به پنج مکعب؛ در سطح 5، به هفت مکعب و در سطح 6، به هشت مکعب افزایش یافته و پیچیدگی‌هایی با تأکید بر مکعب‌های قرار گرفته شده در ردیف زرد و قرمز، عنوان می‌گردند (کامکاری، 1390). در نهایت با استفاده از مجموع نمرات تراز دو خرده آزمون، کلامی و غیرکلامی حافظه فعال، هوشبهر حافظه فعال آزمودنی مشخص می‌شود.

خرده آزمون‌های حافظه فعال مقیاس هوش وکسلر: مقیاس هوشی وکسلر کودکان طی یک طرح پژوهشی به سفارش سازمان آموزش و پرورش استان چهارمحال و بختیاری و با نظارت دانشگاه اصفهان بعد از ترجمه و انطباق با فرهنگ ایرانی در 16 منطقه استان چهارمحال و بختیاری روی بیش از 900 نفر اجرا شد و جدول هنجار با بررسی 872 پاسخ‌نامه توسط عابدی و همکاران تهیه شد (عابدی، صادقی و ربیعی، 1388). خرده آزمون‌های حافظه فعال مقیاس هوش وکسلر عبارتند از: 1) فراخنای ارقام. 2) توالی حرف و عدد. برای اجرای فراخنای ارقام روبه جلو، آزمودنی، اعداد را به همان شکلی که توسط آزمونگر بلند خوانده می‌شود، تکرار می‌کند. برای فراخنای معکوس آزمودنی اعداد را به صورت وارونه تکرار می‌کند، البته در این مورد هم اعداد توسط آزمونگر به صورت بلند خوانده می‌شود (عابدی، صادقی و ربیعی، 1388). فراخنای ارقام شامل دو قسمت است که به طور جداگانه اجرا می‌شوند، یعنی هر

¹ Inspected, Sorted or Transformed

بررسی اثربخشی "نرم افزار تقویت حافظه فعال" بر عملکرد حافظه فعال دانش آموزان

کدام بدون توجه به نمره آزمودنی در دیگری اجرا می‌شود (عابدی، صادقی و ربیعی، 1388). حداکثر نمره برای اجرای رو به جلو 16، اجرای معکوس 16 و در کل 32 است (عابدی، صادقی و ربیعی، 1388). سپس باتوجه به جداول نمرات معیار و سن آزمودنی نمره معیار را به دست می‌آوریم. توالی حرف و عدد که خرده آزمون دیگر حافظه فعال مقیاس هوش وکسلر است از آزمودنی می‌خواهد که اعداد را با نظم صعودی و کلمات را با نظم الفبایی تکرار کند (عابدی، صادقی و ربیعی، 1388). هر سوال از سه کوشش تشکیل شده است. برای کودکان 6 تا 7 سال از سوال‌های تشخیص استفاده می‌شود تا معلوم شود که شمارش و الفبا را می‌دانند؛ اگر آزمودنی در سوال‌های تشخیص ناموفق بود خرده آزمون حساب را انجام می‌دهیم (عابدی، صادقی و ربیعی، 1388). البته در این پژوهش با توجه به گروه سنی آزمودنی‌ها خرده آزمون حساب لازم نبود.

"نرم افزار تقویت حافظه فعال": برنامه رایانه‌ای که در این پژوهش به عنوان برنامه مداخله‌ای استفاده شده است، توسط پژوهشگر به منظور ارائه تمرین‌های رایانه‌ای شناختی برای تقویت حافظه فعال کودکان تولید شده است. "نرم افزار تقویت حافظه فعال" شامل دوبازی¹ جهت تقویت حافظه فعال است. بعد از تهیه داستان اولیه دو بازی، جهت تهیه تصاویر از "استوری بُرد"² استفاده شد، "استوری بُرد" یا فیلم نامه مصور که پلی میان یک فیلم نامه مکتوب و جهان تصویری رسانه‌های بصری است. بهترین راه برای بیان تصویری هر کنش داستان است (احترامی و شعبانی، 1384). تصویرسازی اولیه استوری بُرد توسط نرم افزار گرافیکی "کورل دراو"³ نهایی شد. نرم افزار "کورل دراو" یک نرم افزار ویرایشگر گرافیکی بُرداری است که معمولاً برای طراحی و کمتر برای ویرایش تصاویر مورد استفاده قرار می‌گیرد.⁴ با آماده شدن تصاویر، توسط زبان برنامه نویسی همه منظوره⁵، سطح بالا⁶، شی‌گرا⁷ و مفسر پایتون⁸ کدنویسی آغاز شد¹⁰. برای ثبت اطلاعات آزمودنی فایلی به نام statics تعبیه شد که اطلاعات آن قابل تبدیل به فرمت 'xlsx' است، این فرمت فایل مرتبط به بانک اطلاعاتی "اکسل" است. نرم افزار "مایکروسافت آفیس اکسل"¹¹ نرم افزاری مناسب برای رسم نمودار و تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات

¹ Game

² Story board

³ Corel Draw

⁴ <http://www.corel.com/>

⁵ General – purpose

⁶ High-level programming language

⁷ Object-Oriental

⁸ Interpreter

⁹ Python

¹⁰ <http://www.python.org/>

¹¹ Microsoft Office Excel

است.¹ در نهایت پس از ضبط صدا با استفاده از نرم افزار صداگذاری "کیوبیس" که یکی از مطرح‌ترین برنامه‌های آهنگسازی دیجیتال است،² تنظیم صدا انجام شد و فایل‌های موسیقی و صدا به بازی‌ها افزوده شد. در مجموع در این دو بازی سعی شده است حافظه فعال کلامی و حافظه فعال دیداری - فضایی³ به کار گرفته شود (ارجمندینا، فتح آبادی و فهیمی، 1392). به خاطر آوردن و تعقیب موفقیت آمیز آمیز دستورالعمل‌های طولانی، به خاطر آوردن جملات طولانی که در بر گیرنده محتوایی هستند، به خاطر آوردن جملات با ساختار گرامری پیچیده از جمله فعالیت‌هایی است که حافظه فعال کلامی / شنیداری را در بر می‌گیرد (ارجمندینا و شکوهی یکتا، 1391) که در هر دو بازی به کار گرفته شده است. همچنین فعالیت‌هایی مانند استفاده از تصاویر برای یادآوری، انتخاب بزرگی و کوچکی با توجه به نیاز که در برگیرنده حافظه فعال دیداری - فضایی⁴ است (ارجمندینا و شکوهی یکتا، 1391)، در هر دو بازی لحاظ لحاظ شده است.

بازی گل کاری⁵: در بازی گل کاری شخصیت اصلی داستان قصد دارد برای مادر بزرگ خود گلی بکارد بکارد و به او هدیه بدهد، بازی در ابتدا گیاه و وسایل گل کاری را به کودک معرفی می‌کند؛ معرفی وسایل گل کاری هم به صورت کلامی⁶، هم نوشتاری⁷ و هم تصویری⁸ است. بنابراین حافظه دیداری⁹ و دیداری⁹ و شنیداری¹⁰ را هدف می‌گیرد، همچنین موجب حس کردن تصویر¹¹ می‌شود. سپس انتظار می‌رود کودک با توجه به گیاهی که در پلان‌های قبلی دیده است، گل‌دان مناسبی را انتخاب کند و در مرحله بعد با استفاده از دانش قبلی از بین وسایل گل کاری عملکردی صحیح را برای کاشت گیاه داشته باشد. البته در حین بازی آموزش‌هایی در رابطه با عملکرد صحیح گل کاری به کودک داده می‌شود و به همین دلیل انتظار می‌رود آزمودنی با یادآوری وسایل گل کاری و نکات گفته شده گزینه‌های صحیح را انتخاب کند. در مجموع در بازی گل کاری انتخاب مناسب و حل مساله با یادآوری داده های قبلی در خلال شش سوال بررسی می‌شود (ارجمندینا، فتح آبادی و فهیمی، 1392).

¹ <http://office.microsoft.com/>

² <http://www.steinberg.net/>

³ Verbal Working Memory (Auditory working memory)

⁴ Visual - spatial working memory

⁵ Flower Game

⁶ Verbal

⁷ Written

⁸ Picture

⁹ Visual Memory

¹⁰ Auditory Memory

¹¹ Picture and Pattern Sense

بررسی اثربخشی "نرم افزار تقویت حافظه فعال" بر عملکرد حافظه فعال دانش آموزان

بازی پختن کیک¹: در این بازی شخصیت اصلی داستان قصد دارد با کمک پدرش برای تولد مادرش مادرش کیک بپزد، بعد از انتخاب دستور کیک با توجه به جزئیات تصویر توسط آزمودنی، دستور کیک برای چهار نفر هم به صورت نوشتاری و هم کلامی ارائه می‌شود و سپس انتظار می‌رود کودک مواد شیرینی را از فهرستی که به صورت تصویری ظاهر شده است، انتخاب کند، پس از آن انتخاب مکان مناسب برای تهیه مواد کیک انتظار می‌رود و علاوه بر آن از آنجایی که در ابتدای داستان به کودک اعلام شده است که دستور کیک برای 4 نفر است اما تعداد نفرات 8 نفر هستند باید میزان مواد را هم انتخاب کند. در این بازی که از دشواری بیشتری نسبت به بازی گل کاری برخوردار است انتظار می‌رود کودک با یادآوری داده‌های قبلی به 12 سوال پاسخ دهد و انتخاب‌های مناسبی انجام دهد (رجمندی، فتح آبادی و فهیمی، 1392).

یافته‌ها

داده‌های جمعیت شناختی این مطالعه نشان می‌دهد که 41/7 درصد آزمودنی‌ها در پایه سوم، 41/7 درصد در پایه چهارم و 16/7 درصد در پایه پنجم دبستان مشغول به تحصیل هستند، میانگین سنی آزمودنی‌ها 9/82 می‌باشد، جنسیت 50 درصد آزمودنی‌ها دختر و 50 درصد دیگر پسر است.

جدول 1- یافته‌های توصیفی آزمون حافظه فعال

گروه	مقیاس	مرحله	میانگین	انحراف استاندارد	کمینه	بیشینه
پایه تحصیلی سوم	هوش آزمای تهران - استنفوردینه	پیش آزمون	96/83	15/837	65	132
	هوش وکسلر	پس آزمون	103/60	12/579	77	132
پایه تحصیلی چهارم	هوش آزمای تهران - استنفوردینه	پیش آزمون	104/70	12/37	75	129
	هوش وکسلر	پس آزمون	110/06	11/84	80	131
پایه تحصیلی پنجم	هوش آزمای تهران - استنفوردینه	پیش آزمون	101/86	17/56	74	135
	هوش وکسلر	پس آزمون	106/00	15/30	80	138
پایه تحصیلی ششم	هوش آزمای تهران - استنفوردینه	پیش آزمون	106/50	14/50	83	136
	هوش وکسلر	پس آزمون	111/86	12/77	89	138
پایه تحصیلی هفتم	هوش آزمای تهران - استنفوردینه	پیش آزمون	101/58	16/61	77	129
	هوش وکسلر	پس آزمون	107/83	14/09	83	129
پایه تحصیلی هشتم	هوش آزمای تهران - استنفوردینه	پیش آزمون	108/16	13/09	92	129
	هوش وکسلر	پس آزمون	111/83	12/86	92	129

¹ Cake Game

جدول 1، نتایج حاصل از توصیف داده های نمره های پیش آزمون و پس آزمون حافظه فعال را به تفکیک پایه تحصیلی آزمودنی ها نشان می دهد. برای بررسی فرض تحقیق از آزمون t وابسته استفاده شد، بعد از اجرای مداخله و حذف اثر پیش آزمون، آزمون t وابسته در مورد نمره کلی آزمون حافظه فعال "مقیاس هوشی تهران-استنفورد بینه" ($P < 0/05$ و $r = 0/967$, $df = 71$, $t = -10/869$) و "مقیاس هوشی وکسلر کودکان" ($P < 0/05$ و $r = 0/983$, $df = 71$, $t = -16/809$) بیان گر تفاوت معنادار نمرات پس آزمون می باشد (جدول 2).

جدول 2- آزمون T وابسته در مقیاس تهران - استنفورد بینه و مقیاس هوشی وکسلر کودکان

میانگین	انحراف استاندارد	خطای انحراف میانگین	t	درجه آزادی	ضریب معناداری	
-6/083	4/749	0/560	-10/869	71	0/001	وابسته
نمره پیش آزمون حافظه فعال تهران استنفورد بینه - نمره پس آزمون حافظه فعال تهران استنفورد بینه						
-5/083	2/566	0/302	-16/809	71	0/001	نمره پیش آزمون حافظه فعال وکسلر - نمره پس آزمون حافظه فعال وکسلر

بحث و نتیجه گیری

به منظور بررسی این فرضیه که نرم افزار تقویت حافظه فعال بر عملکرد حافظه فعال دانش آموزان اثر دارد از آزمون t وابسته استفاده گردید. از آنجایی که نتایج بررسی روایی محتوایی طبق ضریب همبستگی اسپیرمن ($r_s = 1$) نشان داد که روایی محتوایی خوب است (ارجمندنیبا، فتح آبادی و فهیمی، 1392)، یعنی مولفه های ابزار، محتوا را به خوبی پوشش می دهند (هومن، 1389) پس با اطمینان کافی می توان از ابزار استفاده کرد (شکوهی یکتا، پرنده، 1388).

میانگین نمره کلی آزمون حافظه فعال بعد از مداخله "نرم افزار تقویت حافظه فعال" تفاوت معناداری دارد. پس از حذف اثر پیش آزمون، آزمون t وابسته در مورد نمره کلی آزمون حافظه فعال "مقیاس هوشی تهران-استنفورد بینه" ($P < 0/05$ و $r = 0/967$, $df = 71$, $t = -10/869$) و "مقیاس هوشی وکسلر کودکان" ($P < 0/05$ و $r = 0/983$, $df = 71$, $t = -16/809$) بیان گر تفاوت معنادار نمرات پس آزمون می باشد. به این ترتیب بعد از انجام مداخله عملکرد حافظه فعال دانش آموزان بهبود یافت. با توجه به یافته های فوق و ضریب همبستگی مناسبی که بین نمرات پیش آزمون و پس آزمون بعد از حذف اثر مداخله، وجود دارد به فرضیه پژوهش پاسخ داده شد، فرض تحقیق صحیح است و در نتیجه برنامه رایانه ای حافظه فعال بر ظرفیت حافظه فعال کودکان اثر دارد. نتیجه این پژوهش با یافته های پژوهشگران (مانند: حافظه جنگل، کاگمد، کالگب، و Brain Ware Safari) هم راستا است.

بررسی اثربخشی "نرم افزار تقویت حافظه فعال" بر عملکرد حافظه فعال دانش آموزان

از جمله محدودیت های این پژوهش انتخاب تعداد آزمونی های دختر و پسر برابر در هر پایه تحصیلی بود، این محدودیت قدرت تعمیم یافته ها به جنسیت آزمودنی ها را کاهش می دهد. یکی از محدودیت ها استفاده از تجهیزات کامپیوتری در مدارس بود. این امر موجب شد سرعت پژوهش پایین باشد. محدودیت بعدی، یک محدودیت پژوهشی است؛ این پژوهش بر مبنای طرح های شبه آزمایشی است و امکان انتساب تصادفی افراد مانند پژوهش های آزمایشی در این پژوهش محقق نشد. به دلیل عدم دسترسی مجدد به آزمودنی ها امکان تعقیب و پیگیری از محدودیت های دیگر این پژوهش است، لذا توصیه می شود پژوهشی مبتنی بر برنامه تعقیب و پیگیری انجام شود تا تاثیر گذشت زمان بر اثر بخشی مداخله هم بررسی شود، چنانچه پژوهشی قادر باشد پس از پایان دوره مداخله، اثربخشی این مداخله را در فواصل زمانی مختلف بررسی کند، اثربخشی این روش درمانی در بلند مدت مشخص می شود. توصیه می شود با استفاده از نمونه های تصادفی و با در نظر گرفتن حجم نمونه بالاتر، روایی برنامه مداخله ای "نرم افزار تقویت حافظه فعال" را به دست آورند. بررسی اثربخشی "نرم افزار تقویت حافظه فعال" بر روی عملکرد تحصیلی کودکان از پیشنهادهای دیگر پژوهشی است. همچنین به پژوهشگران پیشنهاد می گردد که این مداخله را، برای گروه های استثنایی مانند کودکان با مشکلات یادگیری اجرا نمایند. مطالعه اثربخشی این مداخله به تفکیک حافظه فعال کلامی و حافظه فعال دیداری-فضایی می تواند معایب مداخله را برای اثربخشی بهتر بر همه ابعاد حافظه فعال به دست بیاورد. پژوهشگران می توانند نسخه های پیشرفته برنامه های تمرین رایانه شناختی را تحت فرمان شبکه (net) تولید کنند و از این طریق مداخله درمانی را در منزل و از طریق اینترنت انجام دهند و هزینه ها را کاهش دهند. در پایان با توجه به نیاز کودکان به این قبیل برنامه های رایانه ای به دلیل نیاز به ارتقای عملکرد شناختی، به مدارس و مسئولین توصیه می شود که برنامه های تقویت حافظه فعال را در برنامه درسی دانش آموزان بر طبق پایه تحصیلی بگنجانند، همچنین "نرم افزار تقویت حافظه فعال" را در برنامه اوقات فراغت دانش آموزان در مدارس قرار دهند.

منابع

- ارجمند نیا، علی اکبر و سیف نراقی، مریم (1388). تاثیر راهبرد مرور ذهنی بر عملکرد حافظه فعال دانش آموزان نارسا خوان. مجله علوم رفتاری، 3 (3)، 173-178.
- ارجمند نیا، علی اکبر و شکوهی یکتا، محسن (1391). بهبود حافظه فعال. تهران، انتشارات تیمور زاده - نشر طیب.
- ارجمند نیا، علی اکبر، فتح آبادی، جلیل و فهیمی، مهرنوش (1392). بررسی روایی محتوایی و روایی همزمان "نرم افزار تقویت حافظه فعال" با خرده آزمون حافظه فعال "مقیاس هوشی و کسلر کودکان" و خرده آزمون حافظه فعال "مقیاس هوش آزمای تهران - استنفورد بینه". مجله پژوهش های کاربردی روانشناختی، 4 (4)، 93-108.
- اسدزاده، حسن (1387). بررسی رابطه ظرفیت حافظه فعال و عملکرد تحصیلی میان دانش آموزان پایه سوم راهنمایی شهر تهران. فصلنامه تعلیم و تربیت، 97، 53-69.

- ایزنک، مایکل و کین، مارک (1388). روانشناسی شناختی (حافظه). مترجم: حسین زارع. تهران، نشر آبیژ.
- ایزنک، مایکل و کین، مارک (2010). روانشناسی شناختی حافظه (ویراست جدید). مترجم: حسین زارع، پروانه نهروانیان و حسن عبدالله زاده (1392). تهران، نشر آبیژ.
- بیابانگرد، اسماعیل (1388). روانشناسی تربیتی: روانشناسی آموزش و یادگیری. تهران، انتشارات ویرایش.
- حسین زاده شهری، معصومه و زنگنه نژاد، نرجس (1392). بررسی میزان اثر بخشی سیستم‌های آموزش الکترونیک. دو فصلنامه پژوهش‌های مدیریت منابع انسانی دانشگاه جامع امام حسین (ع)، 5 (1)، 173-196.
- رادمهر، فرزاد، علم الهدائی، سید حسن و دانش آموز، سعید (1390). بررسی تفاوت‌های فردی و رهیافت‌های شناختی در رابطه حافظه فعال و عملکرد حل مسئله ریاضی فراگیران. دانشگاه فردوسی مشهد: اولین همایش ملی یافته‌های علوم شناختی در تعلیم و تربیت.
- سیف، علی اکبر (1390). روانشناسی پرورشی نوین: روانشناسی یادگیری و آموزش (ویراست ششم) (چاپ 51). تهران، نشر دوران.
- سینگر، دروتی جی. و سینگر، جروم ال. (2001). پرورش خلاقیت به کمک بازی‌های وانمودی. مترجم: حمید علیزاده و علیرضا روحی (1391). تهران، انتشارات جوانه رشد.
- شکوهی یکتا، محسن و پرند، اکرم (1388). مبانی نظری ارزیابی و کاربرد آزمون‌های روانی و تربیتی شامل آزمون‌های هوش، پیشرفت تحصیلی و شخصیت (چاپ دوم). تهران، انتشارات تیمور زاده - نشر طیب.
- عابدی، احمد و آقابابایی، سارا (1389). اثر بخشی آموزش حافظه فعال بر بهبود عملکرد تحصیلی کودکان با ناتوانی یادگیری ریاضی. مجله روانشناسی بالینی، 2 (4)، 73-81.
- فرناندز، ایبیس (1384). ساختنیمیشن‌بامارومدیافلاش. مترجم: بابکاخرامی و شهرامشعبانی. تهران، انتشارات دانشنگار.
- مولوی، حسین و میرزای ناظر، محمد (1381). مقایسه حافظه کوتاه مدت، بلند مدت و فعال در دانش آموزان عادی و ناتوان در خواندن در پایه سوم دبستان شهر مشهد (بررسی روایی تشخیصی آزمون حافظه وکسلر). مجله دانش و پژوهش در روانشناسی کاربردی، 11 و 12، 29-44.
- میر مهدی، سید رضا، علیزاده، حمید و سیف نراقی، مریم (1388). تاثیر آموزش کارکردهای اجرایی بر عملکرد ریاضیات و خواندن دانش آموزان دبستانی با ناتوانی‌های یادگیری ویژه. پژوهش در حیطه کودکان استثنایی، 9 (1)، 1-12.
- وکسلر، دیوید (1388). راهنمای اجرا و نمره‌گذاری مقیاس هوشی وکسلر کودکان چهارم. مترجم: محمدرضا عابدی، احمد صادقی و محمد ربیعی. تهران، موسسه تحقیقات علوم رفتاری - شناختی سینا.
- هومن، حیدر علی (1389). اندازه‌گیری‌های روانی و تربیتی، فن تهیه تست و پرسشنامه (چاپ شانزدهم). تهران، انتشارات پیک فرهنگ.
- هیوز، فرگاس پیتر (1999). روانشناسی بازی: "کودکان، بازی و رشد". مترجم: کامران گنجی (1392). تهران، انتشارات رشد.

Reference

- Admiraal, W., Huizenga, J., Akkerman, S. & Dam, G. (2011). The concept of flow in collaborative game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 27, 1185-1194.
- Akkerman, S., Admiraal, W., & Huizenga, J. (2009). Storification in History education: A mobile game in and about medieval Amsterdam. *Computers & Education*, 52, 449-459.

- Alloway, T. P. & Alloway, R. G. (2013). Working memory: The connected intelligence. New York: Psychology Press.
- Alloway, T. p., Bibile, V. & Lau, G. (2011). Computerized working memory training: Can it lead to gains in cognitive skills in students?. *Computers in Human Behavior*, 29, 632–638.
- Alloway, T. P., & Gathercole, S. E. (2006). How does working memory work in the classroom?. *Educational Research and Reviews*, 1, 134–139.
- Ao, Man-Chih. (2006). The Effect of the Use of Self-Regulated Learning Strategies on College Students' Performance and Satisfaction in Physical Education, A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements of degree doctor of education. Australian Catholic University.
- Avery, R. E., Smillie, L. D. & de Fockert, J. W. (2013). The role of working memory in achievement goal pursuit. *Acta Psychologica*, 144, 361–372.
- Baddeley, A. D. (1996). Exploring the central executive. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49A, 5–28.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 417–423.
- Barkley RA. (1998). Attention-deficit hyperactive disorder: A handbook for diagnosis and treatment. 2nd ed. New York: Guilford; 303-6.
- Barret, A.M., & Gonzalez-Roth, L.J. (2002). Theoretical basis for psychological intervention. In Slinger, P.J. (eds.) *Neuropsychological Intervention*, 17-37. New York: the Guilford Press.
- Clare, L., Woods, R.T. (2001). A role of cognitive rehabilitation in dementia care. In: Clare, L., Woods, R.T., *cognitive rehabilitation in dementia*, 193-196. New York: Psychology Press.
- Dehn, MJ. (2008). Working memory and academic learning. New Jersey: Wiley.
- DeLeeuw, K. & Mayer, R. (2011). Cognitive consequences of making computer-based learning activities more game-like. *Computers in Human Behavior*, 27, 2011–2016.
- Dunlosky, J., Kubat-Silman, A. & Hertzog, C. (2003). Training monitoring skills improves older adults' self-paced associative learning. *Psychol Aging*, 18(2), 340-345.
- Gable, P. A., & Harmon-Jones, E. (2008). Approach-motivated positive affect reduces breadth of attention. *Psychological Science*, 19, 476–482.
- Gaspar, K. (2004). Do you see what I see? Affect and visual information processing. *Cognition and Emotion*, 18, 405–421.
- Gathercole, S. E. (1999). Cognitive approaches to the development of short-term memory. *Trends in Cognitive Science*, 3, 410–418.
- Gibson, B. S., Gondoli, D. M., Johnson, A. C., Steeger, C. M. & Morrissey, R. A. (2012). The future promise of Cogmed working memory training. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 1, 214–216.

- Gray, J. R. (2001). Emotional modulation of cognitive control: Approach-withdrawal States double-dissociate spatial from verbal two-back task performance. *Journal of Experimental Psychology*, 130, 436-452.
- Hornung, C., Brunner, M., Reuter, R. & Martin, R. (2011). Children's working memory: Its structure and relationship to fluid intelligence. *Intelligence*, 39, 210-221.
- Morales, j., Calvo, A. & Bialystok, E. (2013). Working memory development in monolingual and bilingual children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 114, 187-202.
- Nevo, E. & Breznitz, Z. (2013). The development of working memory from kindergarten to first grade in children with different decoding skills. *Journal of Experimental Child Psychology*, 114, 217-228.
- Phillips, L. H., Bull, R., Adams, E., & Fraser, L. (2002). Positive mood and executive function: Evidence from Stroop and fluency tasks. *Emotion*, 2, 12-22.
- Ralph, K. (2013). COGMED Research Claims & Evidence. Cogmed Working Memory Training, *Pearson Clinical Assessment*. Australia and New Zealand.
- Schoor, C. & Bannert, M. (2011). Motivation in a computer-supported collaborative learning scenario and its impact on learning activities and knowledge acquisition. *Learning and Instruction*, 21, 560-573.
- Sandford, J.A. (2003). Cognitive training and computers: An innovative approach. In: A. H., Fine & R. A. Kotkin (Eds.). *Therapist's guide to learning and attention disorders*, pp. 421-441. Academic Press, London.
- Shipstead, Z., Hicks, K. & Engle, R. (2012). Cogmed working memory training: Does the evidence support the claims?. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 1, 185-193.
- Sholberg, M.M., & Mateer, C.A. (2001). *Cognitive rehabilitation: An Integrative Neuropsychological approach*. New York: The Guilford Press.
- Steele-Johnson, D., Heintz, P., & Miller, C. E. (2008). Examining situationally induced stategoal orientation effects on task perceptions, performance, and satisfaction: A Two-Dimensional Conceptualization. *Journal of Applied Social Psychology*, 38(2), 334-365.
- Toll, S. W. M. & Van Luit, J. E. H. (2013). The development of early numeracy ability in kindergartners with limited working memory skills. *Learning and Individual Differences*, 25, 45-54.
- Veenman, M. V. J., Bavelaar, L., De Wolf, L. & Van Haaren, M. G. P. (2014). The on-line assessment of metacognitive skills in a computerized learning environment. *Learning and Individual Differences*, 29, 123-130.
- Wadley, V. G., Benz, R.L., Ball, K.K., Roenker, D.L., Edwards, J.D., et al. (2006). Development and evaluation of home-based speed-of-processing training for older adults. *Arch Phys Med Rehabil*, 7(6), 757-763.