مقاله پژوهشی | مجلهٔ علوم روانشناختی/ دورهٔ هجدهم/ شمارهٔ ۷۳ / ص ۶۵-۵۵ بهار(فروردین) ۱۳۹۸ Journal of Psychological Science, 2019 Spring(April) Vol. 18, Issue 73, p 55-65 | JPS

مقایسه اثربخشی آموزش مبتنی بر رایانه و آموزش به روش سنتی بر حافظه عددی در دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی*

آنوشا نیکوبخت[۱]، منیجه شهنی‌ییلاق[۲]، علیرضا کیامنش[۳]

The comparison of the effectiveness of computer-based education and traditional education on the numerical memory in students with mathematics disorder

Anousha Nikoubakht[1], Manige Shehniy Yeilagh[2], Alireza Kiamanesh[3]

چکیده

زمینه: اختلالات یادگیری مهم‌ترین علت عملکرد ضعیف تحصیلی محسوب می‌شوند و هر ساله تعداد زیادی از دانش‌آموزان به علت این اختلالات در فراگیری مطالب درسی دچار مشکل می‌شوند. اما آیا وجود برنامه‌های آموزشی کارا می‌تواند در یادگیری این دانش‌آموزان مؤثر واقع شود؟ **هدف:** این پژوهش با هدف مقایسه اثربخشی آموزش مبتنی بر رایانه و آموزش به روش سنتی بر حافظه عددی دانش آموزان دارای اختلال ریاضی پایه سوم شهر اهواز انجام شد. **روش:** این پژوهش از نوع نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون و گروه گواه بود. جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان پسر و دختر دچار اختلال یادگیری ریاضی پایه سوم ابتدایی شهر اهواز بود. از میان آنها، نمونه‌ای به حجم ۶۰ نفر از طریق روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب و به صورت تصادفی در سه گروه (دو گروه آزمایشی و یک گروه گواه) جایگزین شدند. داده‌ها با استفاده از خرده‌آزمون حافظه عددی آزمون هوش وکسلر برای کودکان - نسخه چهارم (۲۰۰۴)، جمع‌آوری شد. داده‌ها از طریق تحلیل کواریانس و آزمون تعقیبی بنفرونی مورد تحلیل قرارگرفتند. **یافته‌ها:** نتایج نشان داد که بین اثربخشی آموزش مبتنی بر رایانه و آموزش به روش سنتی ($p<۰/۰۵$) و گروه گواه ($p<۰/۰۱$) بر حافظه عددی دانش‌آموزان تفاوت معنی‌دار وجود داشت. **نتیجه‌گیری:** آموزش مبتنی بر رایانه نسبت به آموزش به روش سنتی اثر بخشی بیشتری بر بهبود حافظه عددی دانش‌آموزان دارد. **واژه کلیدها:** آموزش مبتنی بر رایانه، آموزش سنتی، اختلال یادگیری ریاضی، حافظه عددی

Background: Learning disorders are the main cause of poor academic performance and annually many students have difficulties in learning lessons due to these disorders. But whether, the availability of effective educational programs could be effective in teaching these students. **Aims:** The present study aimed to compare the effectiveness of computer-based education and traditional education on numerical memory of the third grade students with mathematics disorder in the city of Ahvaz. **Method:** The present research was a quasi-experimental study with a pretest-posttest design and control group. The statistical population consisted of all third grade male and female students with mathematics disorder in the city of Ahvaz. Among them, 60 people were selected by simple random sampling and were randomly assigned into three groups (two experimental groups and one control group). The data were collected using the numerical memory test of Wechsler intelligence scale for children-fourth edition (2004). Data were analyzed by covariance analysis and Bonferroni post hoc test. **Results:** The results showed that there were significant differences between the effectiveness of computer-based education and traditional education ($p<0/05$) and the control group ($p<0/01$) on students' numerical memory. **Conclusions:** computer-based education is more effective on improving students' numerical memory than traditional education. **Key words:** Computer-based education, Traditional education, Mathematics disorder, Numerical memory

Corresponding Author: shehniyailaghm@yahoo.com

* این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دکتری نویسنده اول است.

۱. دانشجوی دکتری، گروه روانشناسی تربیتی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران

1. PhD Student, Department of Educational Psychology, Islamic Azad University, Science and Research Branch of Tehran, Tehran, Iran

۲. استاد، گروه روانشناسی تربیتی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران(نویسنده مسئول)

2. Professor, Department of Educational Psychology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran(Corresponding Author)

۳. استاد، گروه روانشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران

3. Professor, Department of Psychology, Islamic Azad University, Science and Research Branch of Tehran, Tehran, Iran

دریافت: ۹۷/۱۱/۰۶ پذیرش نهایی: ۹۷/۱۲/۲۴

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

یادگیری، یکی از عوامل مهم و تعیین‌کننده رفتار انسان به شمار می‌آید. اگر بازتاب‌های فطری انسان کنار گذاشته شود، به یقین سایر رفتارها و فعالیت‌هایی که از او سر می‌زند محصول یادگیری است؛ این یادگیری از طریق شیوه‌های مختلف به دست می‌آید، اما قسمت اعظم آن در جوامع امروزی حاصل تلاش و آموزش است. به عبارت دیگر، قسمت زیادی از یادگیری انسان معاصر در طول سال‌های تحصیل و از طریق آموزش رسمی در مدارس صورت می گیرد. در همین مدارس، بسیارند کودکانی که از ظاهر و هوشی طبیعی برخوردارند، همانند سایر کودکان بازی می‌کنند، مثل همسالان خود در خانه مهارت‌های خودیاری لازم را دارند، کارهایی را که به آنها واگذار می‌گردد به خوبی انجام می‌دهند و به طور کلی از رفتار عادی برخوردارند، اما وقتی پای خواندن و نوشتن و حساب کردن پیش می‌آید نقایص آشکاری را از خود نشان می دهند و متناسب با توانایی‌های خود عمل نمی‌کنند. به دفعات از معلمان شنیده شده است که برخی از دانش‌آموزان در دروس خاصی ضعیف عمل کرده و تفاوت آشکاری بین عملکرد آنان در آن درس با سایر دروس مشاهده می‌شود که این مسئله، سؤالات بدون پاسخ زیادی را در ذهن آنان و والدین کودکان برمی‌انگیزد. ولی در غالب اوقات متأسفانه بدون این- که در جهت رفع مشکل دانش‌آموز اقدامی صورت گیرد، این وضعیت با مردودی یا ترک تحصیل دانش‌آموز خاتمه می‌یابد. یکی از دروسی که معمولاً این دسته از دانش‌آموزان در آنها ضعیف عمل می‌کنند، ریاضیات است. این افراد در مقوله خاصی از حیطه کودکان استثنائی تحت عنوان ناتوانی‌های ویژه یادگیری ریاضی دسته‌بندی شده و درصد قابل توجهی از دانش‌آموزان را دربر می‌گیرد (اولسون و هرگنهان[1]، ۲۰۱۵، ترجمه سیف، ۱۳۹۷).

ناتوانی یادگیری ریاضی[2] به عنوان یک اختلال در سومین مجموعه تشخیصی و آماری انجمن روانپزشکی آمریکا[3] در سال ۱۹۸۰ مطرح گردید. این اختلال، عبارت از ضعف توانش[4] فرد در انجام فعالیت‌های مربوط به درس ریاضی، باتوجه به ظرفیت هوش و سطح مورد انتظار از کودک است، که این توانش‌ها می‌بایست به کمک آزمون‌های میزان شده فردی اندازه‌گیری شده باشد. براساس چهارمین مجموعه تشخیصی و آماری انجمن روانپزشکی آمریکا (۱۹۹۶)، این کودکان در چهار گروه از توانش‌های زبانی، ادراکی، ریاضی و توجهی مرتبط با ریاضیات مشکل دارند. به عبارت دیگر نارسایی‌های ویژه در ریاضی اصطلاحی برای گستره وسیعی از ناتوانی‌های دیرپا در حوزه ریاضیات است (داوکر[5]، ۲۰۰۵). براساس پنجمین مجموعه تشخیصی و آماری انجمن روانپزشکی آمریکا (۲۰۱۵)، شیوع این اختلال در کودکان دبستانی بین ۲ تا ۵ درصد است (به نقل از ذبیحی، حسین‌زاده‌بحرینی و حسین‌زاده‌بحرینی، ۱۳۹۶). نارسایی‌های ویژه در ریاضی، در برخی از کودکان از سنین پایین شروع می‌شود ولی اغلب در دوره دبستان خود را نشان می‌دهد و تا دوره راهنمایی و دبیرستان نیز ادامه می‌یابد (داوکر، ۲۰۰۵؛ فارادیبا، سادیجاه، پارتا و راهاردجو[6]، ۲۰۱۹). بر اساس چهارمین مجموعه تشخیصی و آماری انجمن روانپزشکی آمریکا، این کودکان در چهار گروه توانش‌های زبانی[7] (درک اصطلاح‌های ریاضی و تبدیل مسائل نوشتاری به نمادهای ریاضی)، توانش‌های ادراکی[8] (شناسایی و درک نمادها و مرتب سازی مجموعه اعداد)، توانش‌های ریاضی[9] (توانایی انجام چهار عمل اصلی) و توانش‌های توجه[10] (کپی کردن درست شکل‌ها و مشاهده درست نمادهای عملیاتی) مشکل دارند. همچنین، ناتوانی‌های یادگیری سبب ایجاد مشکلاتی در زمینه- های اجتماعی، هیجانی و تحصیلی برای دانش‌آموزان می‌شود (فریلیچ و شتمن[11]، ۲۰۱۰).

دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری علاوه بر مشکلات ریاضی و خواندن، در حافظه نیز مشکلاتی دارند (پیجن‌بورگ، هارکس، آلدن‌کمپ، ولز و هندریکسن[12]، ۲۰۱۶؛ پورنقاش‌تهرانی، مجدی، امجدی و عربی، ۱۳۹۵). پژوهش‌های مختلفی به نقش کارکردهای اجرایی در ناتوانی‌های یادگیری اشاره کرده‌اند که بیشتر آنها به نقش

1. Olson & Hergenhahn
2. mathematics learning disability
3. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-third edition - American Psychiartic Association (DSM-III –APA)
4. skill
5. Dowker
6. Faradiba, Sadijah, Parta & Rahardjo
7. linguistic skills
8. perceptual skills
9. mathematics skills
10. attention skills
11. Freilich & Shechtman
12. Peijnenborgh, Hurks, Aldenkamp, Vles & Hendriksen

www.SID.ir

Archive of SID

حافظه عددی در ناتوانی‌های یادگیری توجه کرده‌اند. نتایج اغلب این مطالعات در این حوزه بیانگر این حقیقت است که کودکان با ناتوانی‌های یادگیری در حافظه عددی عملکرد ضعیف‌تری از سایر کودکان دارند (تول، وندرون، کروسبرگن و ونلویت[1]، ۲۰۱۱؛ ماتیسون و مایز[2]، ۲۰۱۲). بدلی[3] (۲۰۱۷) نقش کارکردهای اجرایی، سازمان‌دهی و حافظه عددی را در نوشتن مورد مطالعه قرارداد. این کنش‌ها نقشی مهم در تحول نوشتن و نارسانویسی کودکان ایفا می‌کنند (ملتزر[4]، ۲۰۰۷).

می‌توان گفت، در مطالعات عملکردهای شناختی انسان در سی و پنج سال گذشته، حافظه‌های کاری و عددی به عنوان سازه‌های شناختی قدرتمند شناخته شده‌اند (دن[5]، ۲۰۰۸). حافظه عددی، سیستمی با ظرفیت محدود شده‌است، که عهده‌دار انبار کردن و پردازش اطلاعات زودگذر عددی است (سوانسون، کهلر و جرمن[6]، ۲۰۱۰). از طرفی ضعف حافظه عددی به عنوان یکی از عوامل سبب-شناختی در ناتوانی‌های یادگیری مطرح شده‌است (دن، ۲۰۰۸). گرچه مدل‌های گوناگونی از حافظه در طول سال‌های گذشته تدوین گردیده، اما مدلی که توسط بدلی (۲۰۰۷) مطرح شده را می‌توان دیدگاهی از یک نظریه جامع در مطالعات متعدد در زمینه ناتوانی‌های یادگیری به شمار آورد. مدل اجزای چندگانه بدلی و هیتچ[7] (۱۹۸۶) از این ایده گرفته‌شد که حافظه عددی نوعی از حافظه کوتاه‌مدت است (به نقل از سایالا[8]، ۲۰۰۷). مطابق مدل بدلی و هیتچ، حافظه کاری دارای سه بخش است: ۱. مجری مرکزی[9] که نوعی سیستم نظارتی است و برای کنترل و تنظیم کردن فرآیندهای شناختی به کار می‌رود. این بخش موجب جلب توجه به سمت محرک می‌شود و مواردی که باید ذخیره شوند را مشخص می‌نماید ۲. حلقه واج-شناختی[10] که مسئول نگه‌داری و ذخیره‌سازی اطلاعات کلامی و شنیداری (عددی و واژه‌ای) است ۳. صفحه دیداری ـ فضایی[11] که اطلاعات دیداری ـ فضایی را ذخیره می‌کند (دن، ۲۰۰۸). به تازگی بدلی (۲۰۰۷)، برای تبیین تأثیر حافظه بلندمدت بر حافظه کاری بخش دیگری به حافظه کاری افزوده است. او این بخش را حائل رویدادی[12] نامید. حائل رویدادی سامانه‌ای با ظرفیت محدود شده است که قادر است اطلاعات را از سامانه‌های فرعی و از حافظه درازمدت به شکل بازنمود یکپارچه رویداد در آورد. این بخش اطلاعات بخش‌های مختلف حافظه کاری را به نحوی که به نظر ما معقول آید، تلفیق می‌کند (استرنبرگ[13]، ۲۰۱۶، ترجمه خرازی و حجازی، ۱۳۹۵).

کودکان با ناتوانی‌های یادگیری ریاضی، خواندن و نوشتن در تمامی مؤلفه‌های حافظه کاری نقایصی از خود نشان می‌دهند (سوانسون و همکاران، ۲۰۱۰). فرآیندهای نوشتاری از قبیل نقطه‌گذاری، املا و رونویسی به ظرفیت بالای حافظه نیاز دارند (آیو[14] و همکاران، ۲۰۱۵). در حقیقت حافظه کاری نقش مهمی در هماهنگ کردن فرآیندهای نوشتن از قبیل هدف‌گذاری، تولید ایده‌ها، برنامه‌ریزی برای کلمات، جملات و ساختار متن ایفا می‌کند (کهلر، ۲۰۰۶). با وجود تحقیقات کم، تردید اندکی وجود دارد که حافظه کاری و همه‌ی انواع این حافظه اعم از کلامی و اجرایی در فرایند نوشتن دخالت داشته باشند (سوانسون و همکاران، ۲۰۱۰).

تعدادی از مطالعات تأیید می‌کنند که ظرفیت حافظه (کوتاه مدت) عددی می‌تواند با آموزش افزایش یابد (مک نامارا و اسکات[15]، ۲۰۰۱؛ ماینر و شاه[16]، ۲۰۰۶؛ کلینگ‌برگ[17] و همکاران، ۲۰۰۵). در واقع با آموزش می‌توان مناطقی در مغز که مرتبط با حافظه است را تحریک کرد (تاکیچی[18] و همکاران، ۲۰۱۰). پژوهش هولمز، گترکول و دانینگ[19] (۲۰۰۹) که روی کودکان با ناتوانی یادگیری ریاضیات انجام گرفت، نشان داد که با آموزش می‌توان مشکلات حافظه این کودکان را در رابطه با ناتوانی یادگیری ریاضی کاهش داد و عملکرد آن‌ها را در حافظه عددی بالا برد. عابدی و آقابابایی (۱۳۹۰) آموزش حافظه کاری را در بهبود عملکرد کودکان

1. Toll, Vander Ven, Kroesbergen & Van Luit
2. Mattison & Mayes
3. Baddeley
4. Meltzer
5. Dehn
6. Swanson, Kehler & Jerman
7. Hitch
8. Sayala
9. central executive
10. phonological loop
11. visuospatial sketchpad
12. episodic buffer
13. Strenberg
14. Au
15. Mc Namara & Scott
16. Minear & Shah
17. Klingberg
18. Takeuchi
19. Holmes, Gathercole & Dunning

www.SID.ir

Archive of SID

با ناتوانی یادگیری ریاضی مورد پژوهش قرار دادند؛ یافته‌های آنها نشان داد که بعد از پایان دوره آموزشی عملکرد کودکان در ریاضی بهبود می‌یابد. همچنین، در پژوهشی میرمهدی، علیزاده و سیف‌نراقی (۱۳۸۸) تأثیر آموزش کارکردهای اجرایی از جمله حافظه کاری را در کودکان با ناتوانی‌های خواندن و ریاضی بررسی کردند. نتایج مطالعه این محققان نیز نشان داد که پس از پایان دوره آموزشی و پیگیری، عملکرد این کودکان در خواندن و ریاضیات بهبود یافت. گترکول، الووای، ویلیس و آدامز[1]، (۲۰۰۶) و رادکین، پیرسون و لوجی[2] (۲۰۰۷) بیان می‌کنند که حافظه فعال و حافظه عددی به عنوان بخش مهمی از آن، یکی از مؤثرترین عوامل در یادگیری ریاضیات و خواندن می‌باشند. همچنین، پژوهشگران نشان داده‌اند که دانش-آموزان با ظرفیت حافظه عددی بالا در مقایسه با دانش‌آموزان با ظرفیت حافظه عددی پایین به طور معنی‌دار عملکرد بهتری در تکالیف ریاضی در مقاطع مختلف تحصیلی از خود نشان داده‌اند (دن، ۲۰۰۸). با توجه به این یافته‌ها، این‌گونه استنباط می‌شود که دانش-آموزان با مشکلات یادگیری در زمینه حافظه فعال و حافظه عددی عملکرد بسیار ضعیف‌تری نسبت به دانش‌آموزان عادی دارند (سوانسون و همکاران، ۲۰۱۰).

پژوهشگران دیگری در بررسی‌های خود نشان دادند که آموزش برنامه‌های رایانه‌ای نیز می‌تواند بر بهبود عملکرد حافظه کاری و ظرفیت حافظه کوتاه‌مدت (از جمله حافظه عددی) در دانش‌آموزان با ناتوانی‌های یادگیری مؤثر باشد (ارجمندنیا، شریفی و رستمی، ۱۳۹۳). از جمله پرکاربردترین و محبوب‌ترین این برنامه‌ها، برنامه های رایانه‌ای شناختی است. در این زمینه نیز بسیاری از پژوهشگران اثربخشی این‌گونه تمرین‌های رایانه‌ای را مورد بررسی قرار داده‌اند. برای مثال پیکرینگ و چاب[3] (۲۰۰۵)؛ پک، مک‌لافلین، لیدیسیر و راویرا[4] (۲۰۱۷) و پیکرینگ (۲۰۰۶) تأثیر استفاده از فناوری و نرم افزارهای آموزشی را بر بهبود عملکرد حافظه و تأثیر این برنامه‌ها را روی دانش‌آموزان دارای اختلالات یادگیری مورد تأیید قرار داده اند. همچنین، در تحقیقاتی که لوزلی، باشکوهل، پریگ و جائیگی[5] (۲۰۱۲) انجام داده‌اند، تنها با ۲ هفته تمرین اختصاصی در تکالیف شناختی و حافظه فعال، تفاوتی معنی‌دار بین عملکرد کودکان با مشکلات رشدی و کودکان گروه گواه در حافظه فعال و عملکرد خواندن مشاهده گردید.

لذا، با توجه به نتایج یافته‌های مذکور و اهمیت حافظه عددی در بهبود ناتوانی‌های یادگیری و نیز تأثیر آموزش مبتنی بر رایانه، مهم است که به نقش آن در بهبود مشکلات کودکان توجه شود. از طرفی، با توجه به این‌که تاکنون پژوهشی به مقایسه همزمان دو روش آموزش سنتی و آموزش مبتنی بر رایانه بر حافظه عددی در دانش‌آموزان مبتلا به ناتوانی‌های یادگیری ریاضی نپرداخته‌است. این پژوهش با هدف مقایسه اثربخشی آموزش مبتنی بر رایانه با آموزش به روش سنتی بر حافظه عددی دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی شهر اهواز انجام شد. این پژوهش در پی یافتن روش مؤثرتر و با در نظر گرفتن این فرضیه که تأثیر آموزش مبتنی بر رایانه در مقایسه با آموزش به روش سنتی بر حافظه عددی دانش‌آموزان دختر و پسر پایه سوم دارای اختلال یادگیری ریاضی بیشتر است، انجام شد. به‌طور کلی این پژوهش در صدد پاسخگویی به سؤالات زیر است:

۱- آیا تأثیر آموزش مبتنی بر رایانه در مقایسه با آموزش به روش سنتی بر حافظه عددی دانش‌آموزان پسر و دختر دارای اختلال ریاضی بیشتر است؟

۲- آیا بین تأثیر آموزش مبتنی بر رایانه و آموزش به روش سنتی بر حافظه عددی دانش‌آموزان دختر و پسر دارای اختلال ریاضی پایه سوم شهرستان اهواز تفاوت وجود دارد؟

روش

این پژوهش از لحاظ هدف، کاربردی و از نظر مدت اجرا، مقطعی و از نظر روش اجرا، آزمایشی - میدانی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون و گروه گواه است. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه دانش‌آموزان دختر و پسر دچار اختلال یادگیری ریاضی، پایه سوم ابتدایی شهر اهواز بود که از مهرماه تا اسفندماه سال تحصیلی ۹۷-۹۶ پس از مراجعه به مراکز آموزشی چهارگانه اختلالات یادگیری و انجام ارزیابی‌های لازم، در مورد آنها تشخیص قطعی اختلالات یادگیری ریاضی داده شده‌بود، اما تحت درمان آموزشی قرار نگرفته بودند. این تعداد ۱۵۳ نفر و شامل ۱۲۸ پسر و ۱۲۵ دختر بود. نمونه مورد نظر به تعداد ۶۰ نفر (۳۰ دختر و ۳۰ پسر) به‌طور تصادفی از میان

[1]. Alloway, Willis & Adams
[2]. Rudkin, Pearson & Logie
[3]. Pickering & Chubb
[4]. Pak, Mc Laughlin, Leidheiser & Rovira
[5]. Loosli, Buschkuehl, Perrig, & Jaeggi

www.SID.ir

Archive of SID

تمام دانش‌آموزان یادشده، انتخاب و در دو گروه آزمایشی و یک گروهِ گواه جایگزین شدند. پس از اجرای پیش‌آزمون (خرده آزمون حافظه عددی از آزمون هوش وکسلر کودکان – ویرایش چهارم[1])، گروه‌های آزمایشی در معرض مداخله‌های آموزشی (آموزش با استفاده از رایانه و آموزش به روش سنتی) قرار گرفتند و در آخر نیز پس‌آزمون بر روی هر سه گروه اجرا شد. داده‌ها نیز با استفاده از آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) و آمار استنباطی (تحلیل کواریانس و آزمون تعقیبی بنفرونی) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. ملاک‌های ورود به پژوهش عبارت بودند از:

۱- سن: بین ۸ سال و ۶ ماه الی ۹ سال و ۶ ماه

۲- وضعیت: طبقه‌ی اجتماعی - اقتصادی متوسط

۳- تحصیلات دانش‌آموز: پایه سوم ابتدایی

همچنین ملاک‌های خروج از پژوهش شامل موارد زیر بودند:

۱- دانش‌آموزانی که خود یا والدین‌شان از بیماری حاد روانی رنج می برند.

۲- دانش‌آموزانی که مواد مخدر یا داروی روان‌گردان استفاده می کردند.

۳- دانش‌آموزانی که تک سرپرست بودند.

۴- غیبت بیش از یک جلسه در جلسات آموزشی.

۵- شرکت همزمان در کلاس‌های آموزشی یا دریافت مداخلات دیگر از قبیل نوروفیدبک یا غیره.

ابزار

خرده آزمون حافظه عددی وکسلر (فراخنای ارقام): ابزار سنجش برای حافظه عددی، بخش حافظه عددی آزمون هوش وکسلر برای کودکان – ویرایش چهارم بود که به آن فراخنای ارقام نیز گفته می‌شود. خرده آزمون حافظه عددی وکسلر، یک آزمون حافظه کوتاه مدت به شمار می‌رود. در بخش اول این آزمون، فهرست‌هایی از ۳ تا ۹ رقم به طور شفاهی ارائه می‌شوند و آزمودنی باید آنها را از حفظ بازگو کند. در بخش دوم این آزمون، آزمودنی باید ارقامی را که می‌شنود (۲ تا ۸ رقم)، به‌طور معکوس بازگو نماید. وکسلر ضرایب قابلیت اعتماد[2] بازآزمایی در فاصله‌های زمانی ۴ تا ۶ هفته، را برای فراخنای ارقام ۰/۸۸ گزارش کرده است (به نقل از افروز، کامکاری، شکرزاده و حلت ، ۱۳۹۳).

روش اجرا: پروتکل درمانی برای گروه‌های آزمایشی توسط محقق و بر اساس طرح درمان آموزشی مراکز اختلالات یادگیری تدوین شده بود. لازم به ذکر است که، طرح درمانی که در مراکز اختلالات یادگیری مورد استفاده قرار می‌گیرد، از طریق بخش کارشناسی اختلالات یادگیری سازمان آموزش و پرورش استثنایی کشور در اختیار مراکز قرارگرفته و بنا بر نیاز، در نشست‌های علمی کارشناسان اختلالات یادگیری کشور به‌روز شده و به مراکز ابلاغ می‌گردد. طرح درمان مذکور، به‌عنوان یک چهارچوب اصلی، شامل فرآیندهای اساسی (مانند سازماندهی، ادراک، حافظه و غیره) است که در آن برای هر کدام از فرآیندها موارد و مثال‌های کاربردی برای درمانگران ذکر شده‌است. درمانگران می‌توانند علاوه بر استفاده از تمرین و مثال‌های طرح درمان، خودشان نیز تمرین هایی را بر مبنای چهارچوب ارائه شده تدوین و مورد استفاده قرار دهند. مثلا تمرین-های (مداد - کاغذی و نرم‌افزاری) بسیاری مربوط به حافظه عددی در طرح درمان‌های مراکز اختلالات یادگیری وجود دارد. جهت تدوین پروتکل درمانی، با مشورت درمانگران مراکزی که در پژوهش همکاری داشتند، از میان مجموعه تمرین‌ها، تعدادی به عنوان فعالیت‌ها و تمرین‌های هر دو بسته آموزشی توسط محقق انتخاب و تمرین‌ها متناسب با زمان‌بندی جلسات آموزشی تنظیم شد. در ادامه، ضمن رعایت اخلاقیات و پس از گرفتن مجوزهای لازم، پروتکل تدوین شده، طی ۲ ماه و در ۱۰ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای روی دانش‌آموزان در گروه‌های آزمایشی ۲۰ نفره اجرا شد. همچنین، در جلسه اول و جلسه آخر خرده‌آزمون حافظه عددی به عنوان پیش‌آزمون و پس-آزمون اجرا و نتایج جهت تحلیل داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت. مجموعِ آزمودنی‌های گروه‌های آزمایشی و گواه ۶۰ نفر (هر گروه ۲۰ نفر؛ شامل،۱۰ دختر و ۱۰ پسر) بود. محتوای جلسات آموزشی برای گروه آزمایشی ۱ (آموزش مبتنی بر رایانه) و گروه آزمایشی ۲ (آموزش به روش سنتی) به ترتیب در ذیل ذکر شده است:

فعالیت‌های آموزشی گروه آزمایشی ۱ (آموزش با استفاده از رایانه)

قبل از شروع جلسات آموزشی: معرفی طرح و آگاه‌کردن آزمودنی‌ها از چگونگی برگزاری کلاس‌های آموزشی و ارزیابی اولیه آنها از طریق بررسی نمره‌های حاصل از پیش‌آزمون.

[1]. Wechsler Intelligence Scale for Children - forth edition

[2]. reliability

www.SID.ir

Archive of SID

جلسه اول و دوم آموزشی: انجام بازی رایانه‌ای و تمرین‌های مربوط به حافظه عددی (شنیداری و دیداری) و همراه کردن آن با تکلیف مربوط به درس ریاضی متناسب با پایه گروه.

جلسه سوم و چهارم آموزشی: انجام تمرین با هدف بهبود حافظه فعال کلامی از طریق تمرین‌ها، کارت‌ها و تکالیف مربوط به درس ریاضی متناسب با پایه گروه آزمودنی با استفاده از برنامه رایانه‌ای.

جلسه پنجم و ششم آموزشی: ارائه تمرین‌های رایانه‌ای مربوط به تقویت حافظه فعال غیرکلامی (با توجه به هر سه حوزه مربوط به عملکرد ریاضی) همراه با تکالیف متناسب با پایه آزمودنی‌ها.

جلسه هفتم و هشتم آموزشی: ارائه تمرین‌های رایانه‌ای مربوط به استدلال کمّی کلامی با توجه به سطح پایه گروه.

جلسه نهم و دهم آموزشی: انجام تمرین‌های رایانه‌ای با هدف بهبود استدلال کمّی غیرکلامی و همزمانی تمرین‌ها با اجرای تکالیفی مربوط به عملکرد ریاضی متناسب و در سطح پایه هر گروه.

جمع‌بندی نهایی: انجام تمرین‌های ترکیبی با استفاده از تکالیف ریاضی در هر سه حوزه مربوط به عملکرد ریاضی متناسب و مربوط به پایه هرگروه با بهره‌گیری از رایانه.

پس از پایان جلسات آموزشی: اجرای پس‌آزمون و بررسی داده ها.

فعالیت‌های آموزشی گروه آزمایشی ۲ (آموزش به روش سنتی) قبل از شروع جلسات آموزشی: معرفی طرح و آگاه کردن آزمودنی‌ها از چگونگی برگزاری کلاس‌های آموزشی و ارزیابی اولیه آنها از طریق بررسی نمره‌های حاصل از پیش‌آزمون (خرده آزمون حافظه عددی از آزمون هوش وکسلر برای کودکان – ویرایش چهارم).

جلسه اول و دوم آموزشی: انجام تمرین‌های مداد - کاغذی مربوط به حافظه عددی (شنیداری و دیداری) و همراه کردن آن با تکلیف مربوط به درس ریاضی متناسب با پایه گروه.

جلسه سوم و چهارم آموزشی: انجام تمرین با هدف بهبود حافظه فعال کلامی با استفاده از تمرین‌ها، کارت‌ها و تکالیف مربوط به درس ریاضی متناسب با پایه گروه آزمودنی با استفاده از جزوه‌های آموزشی.

جلسه پنجم و ششم آموزشی: ارائه تمرین‌های مربوط به تقویت حافظه فعال غیرکلامی به وسیله وسایل کمک آموزشی (با توجه به هر سه حوزه مربوط به عملکرد ریاضی) همراه با تکالیف متناسب با پایه آزمودنی‌ها.

جلسه هفتم و هشتم آموزشی: ارائه تمرین‌های مربوط به استدلال کمّی کلامی با توجه به سطح پایه گروه.

جلسه نهم و دهم آموزشی: انجام تمرین‌های مداد - کاغذی با هدف بهبود استدلال کمّی غیرکلامی و همزمانی تمرین‌ها با اجرای تکالیفی مربوط به عملکرد ریاضی متناسب و در سطح پایه هر گروه.

جمع‌بندی نهایی: انجام تمرین‌های ترکیبی با استفاده از تکالیف ریاضی در هر سه حوزه مربوط به عملکرد ریاضی متناسب و مربوط به پایه هرگروه با استفاده از مداد و کاغذ.

پس از پایان جلسات آموزشی: اجرای پس‌آزمون و بررسی داده ها.

لازم به ذکر است که مطالب گنجانده شده در پروتکل درمانی، جهت آموزش در هر جلسه، شامل انواع تمرین های مربوط به حافظه عددی بود و از طرح درمان‌هایی گرفته شده‌بود که در مراکز اختلالات یادگیری سراسر کشور در حال اجراست.

یافته‌ها

در این پژوهش با استفاده از نسخه بیست و چهارم نرم‌افزار SPSS، داده‌ها مورد تحلیل و بررسی قرارگرفتند. با استفاده از اطلاعات به دست آمده و پس از تحلیل داده‌ها اطلاعات توصیفی زیر حاصل شد.

جدول۱. نمره‌های میانگین و انحراف استاندارد حافظه عددی در گروه‌های آزمایشی و گروه گواه

متغیر	گروه	مرحله	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	کجی	کشیدگی
حافظه عددی	آموزش مبتنی بر رایانه	پیش‌آزمون	۲۰	۸/۱۰	۲/۷۳	-۰/۶۵	۰/۲۴
		پس‌آزمون	۲۰	۹/۱۵	۲/۰۸	-۱/۰۸	۰/۳۲
	آموزش به روش سنتی	پیش‌آزمون	۲۰	۷/۰۵	۱/۷۶	-۰/۹۱	-۰/۲۱
		پس‌آزمون	۲۰	۷/۷۰	۱/۴۱	-۰/۲۶	-۰/۲۶
	گروه گواه	پیش‌آزمون	۲۰	۹/۲۰	۳/۵۹	-۰/۶۴	۰/۴۸
		پس‌آزمون	۲۰	۹/۲۰	۲/۹۴	-۱/۱۷	۰/۲۶

همان‌طور که جدول ۱ نشان می‌دهد، در گروه آموزش مبتنی بر رایانه نمره میانگین حافظه عددی از ۸/۱۰ به ۹/۱۵ افزایش یافته است. همچنین، میانگین نمره در گروه آموزش به روش سنتی از ۷/۰۵ در مرحله پیش‌آزمون به ۷/۷۰ در مرحله پس‌آزمون افزایش داشته است. در گروه گواه نیز نتایج نشان می‌دهد که میانگین نمره‌های دانش-آموزان تفاوتی نداشته‌است. در مطالعه حاضر، با توجه به اینکه مقیاس اندازه‌گیری داده‌ها از نوع فاصله‌ای بود، سایر مفروضه‌های لازم جهت تحلیل کوواریانس بررسی گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۲. توصیف نمره‌های حافظه عددی گروه آموزش مبتنی بر رایانه، آموزش به شیوه سنتی و گروه گواه به تفکیک جنسیت

گروه	جنسیت	تعداد	شاخص آماری	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
گروه آموزش مبتنی بر رایانه	پسر	۱۰	میانگین	۸/۲۰	۹/۰۰
			انحراف معیار	۲/۹۷	۲/۰۵
	دختر	۱۰	میانگین	۸/۰۰	۹/۳۰
			انحراف معیار	۲/۶۲	۲/۲۱
گروه آزمایشی آموزش به روش سنتی	پسر	۱۰	میانگین	۶/۹۰	۷/۹۰
			انحراف معیار	۱/۶۶	۱/۵۹
	دختر	۱۰	میانگین	۷/۲۰	۷/۵۰
			انحراف معیار	۱/۹۳	۱/۲۶
گروه گواه	پسر	۱۰	انحراف معیار	۹/۵۰	۹/۴۰
			میانگین	۳/۷۱	۳/۱۳
	دختر	۱۰	انحراف معیار	۸/۹۰	۹/۰۰
			میانگین	۳/۶۳	۲/۹۰

همان‌طور که در جدول ۲ ملاحظه می‌شود در گروه آموزش مبتنی بر رایانه، در متغیر حافظه عددی نیز بیشترین تغییر مربوط به نمره میانگین گروه دخترها است که از ۸/۰۰ در مرحله پیش‌آزمون به ۹/۳۰ در مرحله پس‌آزمون افزایش یافته است. در گروه آموزش به شیوه سنتی بیشترین تغییر مربوط به گروه پسرها است، که از ۶/۹۰ در مرحله پیش‌آزمون به ۷/۹۰ در مرحله پس‌آزمون افزایش یافته است. در گروه گواه نیز میانگین حافظه عددی به میزان کمی تغییر یافته است.

جدول۳. آزمون کولموگروف - اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن توزیع نمره‌های پیش‌آزمون متغیر حافظه عددی در گروه‌های آزمایشی و گواه

متغیر	مرحله	گروه آموزش مبتنی بر رایانه		گروه آموزش به روش سنتی		گروه گواه	
		Z	p	Z	p	Z	p
حافظه عددی	پیش‌آزمون	۰/۵۷۷	۰/۸۹۳	۰/۶۹۴	۰/۷۲۱	۰/۵۸۵	۰/۸۸۳
	پس‌آزمون	۰/۷۱۳	۰/۶۹۰	۰/۷۱۹	۰/۶۷۹	۰/۷۰۷	۰/۷۰۰

نتایج آزمون کولموگروف - اسمیرنف برای بررسی مفروضه نرمال بودن متغیرهای پژوهش در جدول ۳ نشان داده شده‌است، که طبق آن توزیع داده‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیر حافظه عددی با توزیع نرمال تفاوت معنی‌دار ندارد. بنابراین می‌توان گفت که توزیع نرمال می‌باشد.

جدول۴. تحلیل واریانس برای بررسی همگنی شیب‌های رگرسیون

متغیر	تعامل	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی‌دار
حافظه عددی	گروه*جنسیت*پیش‌آزمون حافظه عددی	۴/۲۵۱	۵ و ۵۵	۰/۸۵۰	۱/۳۶۲	۰/۲۵۵

اطلاعات جدول ۴ که در ادامه آمده، نشان می‌دهد که در متغیر حافظه عددی سطح معنی‌داری برای مقدار F به دست آمده، بالاتر از ۰/۰۵ است ($F_{(۵ و ۵۵)}$= ۱/۳۶۲, p= ۰/۲۵۵). بنابراین، شیب‌های رگرسیون پیش‌آزمون و پس‌آزمون نمره‌های حافظه عددی در سه گروه آموزش مبتنی بر رایانه، آموزش به روش سنتی و گروه گواه تفاوت معنی‌داری نداشته و فرض همگنی شیب‌های رگرسیون برای این متغیر تأیید می‌شود.

جدول۵. نتایج آزمون لوین برای بررسی همگنی واریانس‌ها

متغیر	F	درجه‌آزادی ۱	درجه‌آزادی ۲	سطح معنی‌داری
حافظه عددی	۱/۶۹۵	۵	۵۴	۰/ ۱۵

نتایج آزمون لوین در در جدول ۵ نشان داده شده است و بر اساس آن می‌توان گفت، که بین واریانس نمره‌های گروه‌های آموزش مبتنی بر رایانه، آموزش به روش سنتی و گروه گواه در نمره‌های حافظه عددی ($F_{(۵،۵۴)}$= ۱/۶۹۵ , p=۰/۱۵۱) تفاوت معنی‌داری دیده نمی‌شود. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که واریانس‌ها همگن هستند.

جدول۶. خلاصه تحلیل کواریانس برای مقایسه اثربخشی آموزش مبتنی بر رایانه با آموزش به روش سنتی بر حافظه عددی دانش‌آموزان

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی‌داری	میزان تأثیر
اثر اصلی جنسیت	۰/۱۷۶	۱	۰/۱۷۶	۰/۲۸	۰/۵۹	۰/۰۰۶
اثر اصلی گروه	۷/۷۲	۲	۳/۸۶	۶/۲۳	۰/۰۰۴	۰/۱۹۷
اثر تعامل گروه* جنسیت	۲/۷۳۱	۲	۱/۳۶۵	۲/۲۰۶	۰/۱۲۱	۰/۰۸۰
خطا	۳۲/۵۱۵	۵۳	۰/۶۱۳			

بر اساس اطلاعاتی که در جدول ۶ قابل مشاهده است، می‌توان چنین نتیجه گرفت که، در مقایسه گروه‌های آزمایشی و گواه، نسبت F تحلیل کوواریانس تک متغیری در متغیر حافظه عددی (F= ۶/۲۳۹ و p<۰/۰۱) معنی‌دار است.

به بیان دیگر بین متغیر وابسته فوق در گروه‌های آزمایشی و گواه تفاوت معنی‌دار وجود دارد. لذا، فرضیه اول پژوهش تأیید می شود. همچنین در مقایسه دانش‌آموزان گروه‌های آزمایشی و گواه از نظر جنسیت نتایج نشان داد که در متغیر حافظه عددی (F= ۰/۱۷۶ و p= ۰/۵۹۶) تفاوت معنی‌داری بین دانش‌آموزان دختر و پسر وجود ندارد. طبق این یافته، فرضیه دوم پژوهش تأیید نمی‌شود. در ضمن بر

www.SID.ir

Archive of SID

اساس نتایج حاصل، اثر تعاملی عضویت گروهی و جنسیت دانش-آموزان در متغیر حافظه عددی (F= ۲/۲۰۶) تفاوت معنی‌دار را نشان نمی‌دهد. به عبارت دیگر می‌توان گفت که اثر آموزش و عضویت گروهی برای دانش‌آموزان دختر و پسر در متغیرهای مورد مطالعه یکسان بوده است.

براساس آنچه که در جدول ۷ مشاهده می‌شود، در متغیر حافظه عددی بین میانگین‌های تعدیل‌یافته گروه آموزش مبتنی بر رایانه و آموزش به روش سنتی (p<۰/۰۵) و گروه آموزش مبتنی بر رایانه و گروه گواه (p<۰/۰۵) تفاوت معنی‌دار وجود دارد، اما بین گروه آموزش به روش سنتی و گروه گواه (p= ۱) تفاوت معنی‌دار وجود ندارد.

همچنین، مندرجات جدول ۸ نشان می‌دهد که در متغیر حافظه عددی بین میانگین‌های تعدیل‌یافته دانش‌آموزان دختر و پسر (p= ۰/۵۹۶) تفاوت معناداری وجود ندارد.

جدول۷. نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی روی میانگین‌های تعدیل‌یافته حافظه عددی در پس‌آزمون گروه‌های آزمایشی و گواه

متغیر	گروه	میانگین‌های تعدیل یافته	تفاوت میانگین‌های تعدیل یافته	خطای انحراف استاندارد	سطح معنی‌داری
حافظه عددی	آموزش مبتنی بر رایانه	۹/۲۰۳	۰/۷۶۷	۰/۲۶۹	۰/۰۱۹
	آموزش به روش سنتی	۸/۴۳۶			
	آموزش مبتنی بر رایانه	۹/۲۰۳	۰/۷۹۱	۰/۲۵۸	۰/۰۱۰
	گواه	۸/۴۱۱			
	آموزش به روش سنتی	۸/۴۳۶	۰/۰۲۴	۰/۲۸۶	۱
	گواه	۸/۴۱۱			

جدول۸. نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی روی میانگین‌های تعدیل یافته حافظه عددی در پس‌آزمون گروه‌های دختر و پسر

متغیر	جنسیت	میانگین‌های تعدیل یافته	تفاوت میانگین‌های تعدیل یافته	خطای انحراف استاندارد	سطح معنی‌داری
حافظه عددی	پسر	۸/۷۴	۰/۱۱۹	۰/۲۲۳	۰/۵۹۶
	دختر	۸/۶۲۴			

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از اجرای این پژوهش مقایسه تأثیر آموزش مبتنی بر رایانه با آموزش به روش سنتی بر حافظه عددی دانش‌آموزان دختر و پسر دارای اختلال ریاضی پایه سوم شهرستان اهواز بود. نتایج یافته‌ها نشان داد که بین میانگین نمره‌های حافظه عددی در سه گروه آموزش مبتنی بر رایانه، آموزش به روش سنتی و گروه گواه تفاوت معنی‌داری وجود دارد، بنابراین فرضیه اول پژوهش تأیید شد.

برخی از پژوهش‌ها که در زمینه روش‌های بهبود حافظه صورت گرفته‌است، هم‌راستا با یافته این پژوهش است که از آن جمله می‌توان به نتایج پژوهش‌های عابدی و آقابابایی (۱۳۹۰)، میرمهدی و همکاران (۱۳۸۸)، گترکول و همکاران (۲۰۰۶)؛ رادکین و همکاران (۲۰۰۷)؛ ارجمندنیا و همکاران (۱۳۹۳) و لوزلی و همکاران (۲۰۱۲) و پیکرینگ (۲۰۰۶) اشاره کرد.

رایانه زندگی افراد دارای اختلال یادگیری را تغییر داده است، در دانش‌آموزان ایجاد انگیزه می‌کند و نتیجه کار فرد را در اختیار او قرار می‌دهد. همچنین، رایانه اطلاعات را در دو بعد شنیداری و دیداری ارائه می‌دهد و ظرفیت حافظه را افزایش می‌دهد. بنابراین، می‌توان گفت توجه به آموزش انواع حافظه از جمله، حافظه عددی به عنوان مهارت اساسی و زیربنایی یادگیری ریاضیات می‌تواند رویکردی مؤثر در درمان اختلال یادگیری ریاضیات باشد. آموزش این حافظه و مؤلفه‌های مربوط به آن می‌تواند موجب تقویت حافظه کاری شود و این امر نیز به بهبود عملکرد تحصیلی منجر می‌شود (پاسولانگی، کاویولا، دی‌آگوستینی، پرین و مامارلا[1]، ۲۰۱۶).

با توجه به نتایج این پژوهش و پژوهش‌های دیگر در این راستا، می‌توان نتیجه گرفت که آموزش حافظه عددی می‌تواند مشکلات دانش‌آموزان با اختلال یادگیری را کاهش دهد. در تبیین یافته‌های فوق می‌توان چنین گفت که مداخلات مربوط به حافظه، از جمله حافظه عددی مبتنی بر آموزش راهبردهای مربوط به حافظه است.

1. Passolunghi, Caviola, De Agostini, Perin & Mammarella

www.SID.ir

Archive of SID

آموزش منظم می‌تواند حافظه را بهبود بخشد و فعالیت مغز را در کورتکس پیش‌پیشانی افزایش دهد. در واقع با آموزش‌های مربوط به حافظه می‌توان مناطقی در مغز که مرتبط با این کارکردهای حافظه است را تحریک کرد (تاکیچی و همکاران، ۲۰۱۰). آموزش و تمرین بر افزایش ظرفیت و توانایی‌های حافظه نقش مهمی دارد که می‌تواندناشی از کاربرد مستقیم یا غیرمستقیم (ناخودآگاه) توانش‌های شناختی و فراشناختی در حین آموزش و تمرین توانش‌های مرتبط با حافظه در هنگام کار با نرم‌افزار آموزشی باشد. با این آگاهی که عملکرد ریاضی یک فعالیت شناختی است و تحت تأثیر مکانیسم‌های مربوط به توجه بهبود می‌یابد و از آنجایی‌که مؤلفه مجری مرکزی نقشی مهم در توجه ایفا می‌کند، مداخله‌های مربوط به حافظه می‌توانند نقشی اساسی در بهبود عملکرد داشته باشند. محققان دریافتند که ظرفیت حافظه به‌طور مستقل روی تکالیف مدرسه‌ای تأثیر می‌گذارد. بر این اساس، می‌توان بیان داشت که بهبود قابلیت حافظه کاری و ظرفیت حافظه عددی در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی، توانش‌های یادگیری ریاضی این دانش‌آموزان را به‌واسطه افزایش قابلیت حافظه، افزایش داده و موجب بهبود عملکرد ریاضی این دانش آموزان می‌شود که این امر می‌تواند اضطراب ریاضی آنان را نیز کاهش دهد. یارمحمدی‌اصل (۱۳۸۹) به چرخه فرآیند ایجاد اضطراب ریاضی اشاره می‌کند که تحت تأثیر میزان یادگیری و متغیرهای عاطفی می‌باشد، در مرحله اول فرد وقتی با مسائل ریاضی روبرو می‌شود، دچار واکنش‌های عاطفی - هیجانی منفی نسبت به ریاضیات می‌گردد. در مرحله دوم برای فرار از این واکنش‌های منفی، اجتناب از مسائل ریاضی رخ می‌دهد. بنابراین، در مرحله سوم فرد دچار فقر آمادگی و تجهیزات کافی برای حل مسائل ریاضی می‌گردد و سرانجام در مرحله چهارم افت عملکرد در ریاضیات پیش می‌آید، درحالی‌که اگر فرد به‌واسطه یادگیری بهتر واکنش‌های هیجانی مثبتی را کسب کند، این چرخه موجب کاهش اضطراب ریاضی خواهد شد. لذا در حالت کلی می‌توان گفت بهبود قابلیت‌های حافظه در دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی، موجب بهبود یادگیری و واکنش‌های هیجانی مثبت همچون افزایش اعتمادبه‌خود[1] در آن‌ها می‌شود و در مراحل بعدی موجب کاهش میزان اضطراب ریاضی می‌شود.

کسانی‌که ظرفیت حافظه بالاتری دارند، برای مقابله با مشکلات مرتبط با اضطراب در زمینه‌های آموزشی بهتر تجهیز می‌شوند. ظرفیت بالای حافظه افراد، عملکرد بهتر آنها را در تکالیف علمی مانند حل مسئله و استدلال و تنظیم بهتر تجارب هیجانی به دنبال دارد (انگل[2]، ۲۰۰۲؛ اشمایکل و دمری[3]، ۲۰۱۰). لذا، تقویت حافظه به‌واسطه تقویت مراکز کنترل هیجانی، میزان اضطراب را کاهش خواهد داد. نتیجه دیگر این پژوهش، سودمندی استفاده از رایانه برای تقویت حافظه عددی است که می‌تواند راه‌حلی کوتاه‌تر و مؤثرتر برای درمان اختلالات یادگیری ریاضی باشد که دانش‌آموز نیز از آن لذت می‌برد. بنابراین، نرم‌افزار تقویت حافظه می‌تواند یک وسیله کمک‌آموزشی مؤثر برای دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی باشد.

بنابر یافته‌های پژوهش، پیشنهاد می‌شود که در دوره‌های ضمن خدمت معلمان و مشاوران مباحثی در مورد حافظه عددی و اهمیت آن در یادگیری و راه‌های تقویت حافظه آموزش داده شود. همچنین، از آنجایی که در این پژوهش نشان داده شد آموزش به روش مبتنی بر رایانه در مقابل آموزش سنتی تأثیر بیشتری دارد. لذا، باید تسهیلات و امکانات آموزشی لازم برای آموزش به کمک رایانه در مراکز آموزشی ایجاد شود. قابل ذکر است که از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به استفاده از جامعه منحصر به فرد و بهره‌گیری از یک نوع ابزار اندازه‌گیری اشاره کرد. لذا، با اجرای این پژوهش بر روی جامعه های آماری دیگر و همچنین با استفاده از سایر ابزارهای اندازه گیری، مانند مصاحبه ساختاریافته، می‌توان نتایج گسترده‌تری به دست آورد که قابلیت تعمیم و مقایسهٔ بیشتری داشته باشد.

منابع

ارجمندنیا، اکبر؛ شریفی، علی و رستمی، رضا (۱۳۹۳). اثربخشی برنامه تمرین رایانه‌ای شناختی بر عملکرد حافظه فعال دیداری - فضایی دانش‌آموزان با مشکلات ریاضی. *نشریه ناتوانی‌های یادگیری*، ۳(۴)، ۲۴-۶.

استرنبرگ، رابرت (۲۰۱۶). *روانشناسی شناختی*. ترجمه کمال خرازی و الهه حجازی (۱۳۹۵). تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه.

افروز، غلامعلی؛ کامکاری، کامبیز؛ شکرزاده، شهره و حلت، احمد (۱۳۹۳).

1. self-confidence
2. Engle
3. Schmeichel & Demaree

www.SID.ir

Archive of SID

مقیاس‌های هوش وکسلر کودکان، نسخه چهارم، آزمون‌های اصلی و جانشین. تهران: انتشارات علم استادان.

اولسون، متیو و هرگنهان، بی‌آر (۲۰۱۵). *مقدمه‌ای بر نظریه‌های یادگیری (ویرایش هشتم)*. ترجمه علی‌اکبر سیف، (۱۳۹۷). تهران: انتشارات دوران.

پورنقاش‌تهرانی، سعید؛ مجدی، محبوبه؛ امجدی، زهرا و عربی، الهام (۱۳۹۵). بررسی اختلالات حافظه در مصرف‌کنندگان متاآمفتامین در دورهٔ فروکش کامل اولیه. *فصلنامه علمی پژوهشی علوم روانشناختی*، ۱۵ (۶۰)، ۳۷۹-۳۶۸.

ذبیحی، عاطفه؛ حسین‌زاده‌بحرینی، نرجس و حسین‌زاده‌بحرینی، فاطمه (۱۳۹۶). مقایسه راهبردهای نظم‌جویی شناختی هیجان در پسران دارای اختلال یادگیری و پسران عادی در مقطع دبستان. *فصلنامه علمی پژوهشی علوم روانشناختی*، ۱۶ (۶۴)، ۵۹۷-۵۸۱.

عابدی، احمد و آقابابایی، سارا (۱۳۹۰). اثر بخشی آموزش حافظه کاری بر بهبود عملکرد تحصیلی کودکان با ناتوانی یادگیری ریاضی. *مجله روانشناسی بالینی*، ۲(۴)، ۸۱-۷۳.

میرمهدی، سیدرضا؛ علیزاده، حمید و سیف‌نراقی، مریم (۱۳۸۸). تأثیر آموزش کارکردهای اجرایی بر عملکرد ریاضیات و خواندن دانش‌آموزان دبستانی با ناتوانی‌های یادگیری ویژه. *فصلنامه پژوهش در حیطه کودکان استثنایی*، ۹(۱)، ۱۲-۱.

یارمحمدی‌اصل، مصیب (۱۳۸۹). عوامل پیش‌بینی کننده‌های اضطراب ریاضی و رابطه آن با افت تحصیلی ریاضی. *فصلنامه روانشناسی تربیتی*، ۵(۱۴)، ۴۱-۲۰.

Au, J., Sheehan, E., Tsai, N., Duncan, G. J., Buschkuehl, M., & Jaeggi, S. M. (2015). Improving fluid intelligence with training on working memory: a meta-analysis. *Psychonomic Bulletin and Review*, 22(2), 366-377.

Baddeley, A. (2007). *Working memory, thought and action* .Oxford: Oxford University Press.

Baddeley, A. (2017). The concept of working memory: A view of its current state and probable future development. *Exploring Working Memory*, 5(23), 99-106.

Dehn, M. J. (2008*). Working memory and academic learning*. New Jersey: Wiley.

Dowker, A. (2005). Early identification and intervention for student with mathematics difficulties. . *Journal of learning Disabilities 13*(38), 328-331.

Engle, R. W. (2002). Working memory capacity as executive attention. *Current Directions in Psychological Science*, 23(4), 11-19.

Faradiba, S. S., Sadijah, C., Parta, I. N., & Rahardjo, S. (2019). Metacognitive therapy for mathematics disorder. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(4), 34-40.

Freilich, R., & Shechtman, Z. (2010). The contribution of art therapy to the social, emotional, and academic adjustment of children with learning disabilities. *The Arts in psychotherapy*, 37(2), 97-105.

Gathercole, S. E., Alloway, T. P., Willis, C., & Adams, A. M. (2006). Working memory in children with reading disabilities. *Journal of experimental child psychology*, *93*(3), 265-281.

Holmes, J., Gathercole S. E., & Dunning D.L. (2009). Adaptive training leads to sustained enhancement of poor working memory in children. *Journal of Developmental Science*, 2(4), 9-15.

Kehler, P. M. (2006). Strategy training and working memory task performance in students with learning disabilities. *Journal of University of California*, 2(5), 45-76.

Klingberg, T., Fernell, E., Olesen, P. J., Johnson, M., Gustafsson, P., Dahlstrm, K., Gillberg, C. G., Forssberg, H., & Westerberg, H. (2005). Computerized training of working memory in children with ADHD: a randomized, controlled trial. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 44(9), 177–186.

Loosli, S. V., Buschkuehl, M., Perrig, W. J., & Jaeggi, S. M. (2012). Working memory training improves reading processes in typically developing children. *Journal of Child Neuropsychology*, *18*(1), 62-78.

Mattison, R .E., & Mayes, S .D. (2012). Relationships between learning disability, executive function and psychopathology in children with ADHD. *Journal of Attention Disorder*, 11(2), 38-46.

Mc Namara, D. S., & Scott, J. L. (2001). Working memory capacity and strategy use. *Journal of Memory and Cognition*, 29, 10–17.

Meltzer, L. (2007). *Executive Function in Education (from theory to practice).* New York: The Guilford Press.

Minear, M., & Shah, P. (2006*). Sources of working memory deficits in children and possibilities for remediation*. Massachusett: Academic Press.

Pak, R., Mc Laughlin, A. C., Leidheiser, W., & Rovira, E. (2017). The effect of individual differences in working memory in older adults on performance with different degrees of automated technology. *Ergonomics*, 60(4), 518-532.

Passolunghi, M. C., Caviola, S., De Agostini, R., Perin, C., & Mammarella, I. C. (2016). Mathematics anxiety, working memory and mathematics performance in secondary-school's children. *Journal of Frontiers in Psychology*, 7(162*)*, 42.

Peijnenborgh, J. C., Hurks, P. M., Aldenkamp, A. P., Vles, J. S., & Hendriksen, J. G. (2016). Efficacy of working memory training in children and adolescents with learning disabilities: A review study and meta-analysis. *Neuropsychological Rehabilitation*, *26*(6), 645-672.

Pickering, S. (2006). *Working memory and neuro-developmental disorders*. New York: Psychology Press.

www.SID.ir

Archive of SID

Pickering, S. J. & Chubb, R. (2005). Working memory in dyslexia: A comparison of performance of dyslexics and reading age controls on the WMTB-C. *Manuscript in preparation, 12(9)*, 89-96.

Rudkin, S. J., Pearson, D. G., & Logie, R. H. (2007). Executive processes in visual and spatial working memory tasks. *Journal of Experimental Psychology*, *60*(1), 79-100.

Sayala, S. (2007*). The effects of working memory practice on information representation*. Baltimore: University of Johns Hopkins press.

Schmeichel, B. J., & Demaree, H. A. (2010). Working memory capacity and pontaneous emotion regulation: High capacity predicts self-enhancement in response to negative feedback. *Emotion*, 10(5), 739.

Swanson, H. L., Kehler, P., & Jerman, O. (2010). Working memory, strategy knowledge and strategy instruction in children with reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 43(1), 24-47.

Takeuchi, H., Sekiguchi, A., Taki, Y., Yokoyama, S., Yomogida, Y., Komuro, N., Yamanouchi, T., Suzuki, S., & Kawashima, R. (2010). Training of working memory impacts structural connectivity. *Journal of Neuroscience*, 30(9), 3297-3303.

Toll, S.W.M., Vander Ven, S. H. G., Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. H. (2011). Executive Functions as Predictors of Math Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 9(44), 521-532.

www.SID.ir