

Evaluation of the Effectiveness of an Educational Package Based on a Multimedia Learning Environment Model on Neuropsychological Skills in Students with Low Academic Achievement in Mathematics

Hamza Mirzai¹, Salar Faramarzi², Mojtaba Jahanifar³, Amir Masnavi⁴

¹ Ph.D. Student in Psychology and Education of Exceptional Children, Isfahan University, Isfahan, Iran

² Professor, Department of Education and Psychology of Children with Special Needs, Isfahan University, Isfahan, Iran

³ Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Avaz, Iran

⁴ Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Farhangian University, Tehran, Iran

ARTICLE INFO

Article History

Received: 25 Jan 2024

Revised: 5 Feb 2025

Accepted: 27 Feb 2025

Available online: 16 May 2025

Article Type: Research Article

Keywords

Students with specific learning disorders; Multimedia learning environment model training; Neuropsychological skills

Corresponding Author*

Salar Faramarzi received his Ph.D. in Psychology from the Islamic Azad University, Science and Research Branch. He is currently a professor of Psychology and Education of Children with Special Needs at the Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran. His research interests include the education of children with special needs. For correspondence regarding this article, please contact Dr. Salar Faramarzi at the Department of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

ORCID: 0000-0002-0493-9723

E-mail: s.faramarzi@edu.ui.ac.ir

doi: 10.29252/bjcp.18.1.49

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effectiveness of an educational package based on a multimedia learning environment model on neuropsychological skills in students with low academic achievement in mathematics. The research method was quantitative using an experimental method with a pre-test-post-test design with a control group and a two-month follow-up period. The statistical population included all children with specific learning disabilities in the third and fourth grades of primary school in the academic year 1401-1402, from which 30 people were selected as a sample population and finally they were randomly divided into two groups of 15 people (experimental and control). Participants completed the Connors (2004) Neuropsychological Skills Test for the pre-test. Finally, 20 educational animations and 59 exercises were compiled for the third grade, 15 educational animations and 64 exercises were compiled for the fourth grade. The content validity of the educational package was checked and confirmed by 10 experts in the field. The experimental group received the educational package through in-person sessions for 8 sessions, each lasting between 45 and 60 minutes. The group did not receive a training certificate. The data were analyzed by variance analysis with repeated measurements using SPSS 24 software. The results show that the teaching of the multimedia learning environment model has sufficient content validity according to experts. Also, this package affects attention problems, sensory-motor function, language function memory and learning, executive functions, and cognitive processing, students with special learning disorders had an effect ($p < 0.001$). Therefore, the educational package developed for neuropsychological skills has the necessary content and has been effective in decreasing the neuropsychological skills of students with specific learning disorders.

Citation: Mirzai, H., Faramarzi, S., Jahanifar, Z., & Masnavi, A. (2024/1403). Evaluation of the effectiveness of an educational package based on a multimedia learning environment model on neuropsychological skills in students with low academic achievement in mathematics. *Contemporary Psychology*, 18(1), 49-64. Doi: [10.29252/bjcp.18.1.49](https://doi.org/10.29252/bjcp.18.1.49)

ارزیابی کارآمدی بسته آموزشی الگوی محیط یادگیری چندرسانه‌ای بر مهارت‌های عصب‌روان‌شناختی در دانش‌آموزان با پیشرفت تحصیلی پایین در درس ریاضی

حمزه میرزائی^۱، سالار فرامرزی^{۲*}، مجتبی جهرانی‌فر^۳، امیر مثنوی^۴

^۱ دانشجوی دکتری روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
^۲ استاد، گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
^۳ استادیار، گروه علوم تربیتی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران
^۴ استادیار، گروه آموزش علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

اطلاعات مقاله

دریافت: ۵ بهمن ۱۴۰۲

اصلاح نهایی: ۱۷ بهمن ۱۴۰۳

پذیرش: ۹ اسفند ۱۴۰۳

انتشار آنلاین: ۲۶ اردیبهشت ۱۴۰۴

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

کلیدواژه‌ها

الگوی محیط یادگیری چندرسانه‌ای؛ دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری؛ مهارت‌های عصبی روان‌شناختی

نویسنده مسئول*

سالار فرامرزی درجه دکتری روان‌شناسی، خود را دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم پژوهش‌ها دریافت کرد. در حال حاضر او استاد روان‌شناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران است. علایق پژوهشی ایشان آموزش کودکان با نیازهای خاص است. برای مکاتبه در مورد این مقاله با دکتر سالار فرامرزی، گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران تماس داشته باشید.

ارکید: ۹۷۲۳-۰۴۹۳-۰۰۰۰-۰۰۰۰-۰۰۰۰

پست الکترونیکی: s.faramarzi@edu.ui.ac.ir

چکیده

این پژوهش با هدف ارزیابی کارآمدی بسته آموزشی الگوی محیط یادگیری چندرسانه‌ای بر مؤلفه‌های مهارت‌های عصب روان‌شناختی در دانش‌آموزان پیشرفت تحصیلی پایین در درس ریاضی انجام شد. روش پژوهش از نوع کمی با استفاده از روش آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه گواه و دوره پیگیری دوماه بود. جامعه آماری شامل تمامی کودکان با اختلال‌های یادگیری خاص در مقطع تحصیلی سوم و چهارم دبستان در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ بود که از این میان آن‌ها ۳۰ نفر به عنوان جامعه نمونه انتخاب و در نهایت به صورت تصادفی دو گروه ۱۵ نفری (آزمایش و گواه) تقسیم شدند. شرکت‌کنندگان آزمون مهارت‌های عصب روان‌شناختی کانرز (۲۰۰۴) را برای پیش‌آزمون تکمیل کردند. در نهایت در پایه سوم ۲۰ انیمیشن آموزشی و ۵۹ تمرین و در پایه چهارم ۱۵ انیمیشن آموزشی و ۶۴ تمرین تدوین شد. روایی محتوای بسته آموزشی توسط ۱۰ نفر از متخصصان این حوزه بررسی و تأیید شد. گروه آزمایش، به مدت ۹ جلسه و هر جلسه بین ۴۵ تا ۶۰ دقیقه به صورت حضوری مورد آموزش بسته آموزشی موردنظر قرار گرفتند. در حالی که گروه گواه آموزش دریافت نکرد. داده‌ها به روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر با استفاده از نرم‌افزار SPSS 24 تجزیه و تحلیل شدند. نتایج نشان داد آموزش الگوی محیط یادگیری چندرسانه‌ای از نظر متخصصان دارای روایی محتوایی کافی است. همچنین این بسته بر مشکل‌های توجه، عملکرد حسی حرکتی، عملکرد زبان، حافظه و یادگیری، کارکردهای اجرایی و پردازش شناختی، دانش‌آموزان پیشرفت تحصیلی پایین در درس ریاضی تأثیر داشته است ($p < 0.01$). براین اساس بسته آموزشی تدوین شده برای مهارت‌های عصبی روان‌شناختی از محتوای لازم برخوردار بوده و توانسته در کاهش مهارت‌های عصبی روان‌شناختی دانش‌آموزان پیشرفت تحصیلی پایین در درس ریاضی مؤثر باشد.

مقدمه

خواندن یا نارساخوانی، (۲) اختلال یادگیری ویژه با مشکل در نوشتن یا نارسا نویسی و (۳) اختلال یادگیری ویژه با مشکل در ریاضیات با حساب نارسا مدنظر قرار داده شد (ویلیامز و کومار، ۲۰۲۳). اختلال یادگیری ویژه به عنوان شکلی از اختلال عصبی رشدی به شمار می‌رود که در یادگیری یا کاربرد مهارت‌های تحصیلی ویژه (از جمله خواندن، نوشتن یا ریاضی) اختلال ایجاد می‌کند (مارگولیس و میلیهام، ۲۰۲۳).

هر ساله تعداد زیادی از معلمان با دانش‌آموزانی روبرو هستند که عملکرد تحصیلی آن‌ها به دلیل وجود هوش تقریباً متوسط و ندیدن آموزش‌های ویژه، امکان به ادامه تحصیل هم‌قدم با دیگر همکلاسی‌های خود نیستند (بناسی و همکاران، ۲۰۲۲). در پنجمین ویرایش راهنمای آماری و تشخیصی اختلال‌های روانی (۲۰۱۳) واژه ناتوانی یادگیری به کلمه اختلال یادگیری ویژه، تغییر نام پیدا کرد و برای آن سه ویژگی مهم یعنی (۱) اختلال یادگیری ویژه با مشکل در

یادگیری چندرسانه‌ای، یادگیری از طریق محتوای آموزشی است که به واسطه رسانه‌های چندگانه ارائه می‌شود که این محتوای آموزشی عمدتاً از طریق ارائه‌های دیداری و شنیداری به یادگیرنده عرضه می‌شود (کوک و همکاران، ۲۰۰۹). به عبارت بهتر یادگیری چندرسانه‌ای به منظور تلفیق توجه انتخابی محرک‌ها، بازیابی اطلاعات مرتبط با این محرک‌ها از حافظه بلندمدت و پردازش فعال و بازیابی این محرک‌ها به صورت رمزهای کلامی و تصویری و تلفیق بازیابی‌ها با یکدیگر بنا گردیده‌است (خان و همکاران، ۲۰۲۳). کلمه‌ها می‌توانند هم به صورت دیداری و هم به صورت شنیداری یادگیرنده عرضه شوند، اما تصاویر فقط می‌توانند به صورت دیداری عرضه شوند (رزئی و همکاران، ۲۰۲۳؛ مهیر، ۲۰۰۱ ترجمه موسوی، ۲۰۰۴). این الگو بر مبنای اصول هفت‌گانه مهیر (۲۰۰۱، ترجمه موسوی، ۲۰۰۴) ساخته شده‌است:

- (۱) طراحی چندرسانه‌ای^۸: یادگیری دانش‌آموز زمانی که تصاویر و واژه‌ها در کنار هم قرار دارند، بیشتر از زمانی است که هر کلمه به تنهایی ارائه شود.
- (۲) مجاورت مکانی^۹: فرد یادگیرنده واژه‌ها و تصاویر مرتبط به هم در یک صفحه در کنار یکدیگر بهتر از جدا بودن آن‌ها می‌آموزد.
- (۳) مجاورت زمانی^{۱۰}: زمانی که واژه‌ها و تصاویر به جای این که پشت‌سرهم عرضه شوند به صورت هم‌زمان ارائه می‌شوند، سبب بالا بردن یادگیری بهتر یادگیرندگان می‌شود.
- (۴) انسجام^{۱۱}: مطالب مازاد هم‌چون تصاویر و گفتار که با هدف محتوای آموزشی ارتباطی ندارند، در چندرسانه‌ای ذکر نگردد. قطعاً حذف این نوع موارد سبب یادگیری بهتر دانش‌آموزان می‌شود. مطالب اضافی جالب و تزئینی، در طراحی یادگیری چندرسانه‌ای زیاد مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- (۵) کیفیت^{۱۲}: دانش‌آموزان زمانی بهتر مطلبی را فرا می‌گیرند که به جای استفاده از تصاویر به همراه واژه‌های نوشتاری، از تصاویر همراه با توضیح‌های گفتاری باشد.
- (۶) افزونگی^{۱۳}: ارائه تصاویر همراه با توضیح‌های گفتاری مؤثرتر از ارائه تصاویر همراه با توضیح‌های گفتاری و متن نوشتاری است و این امر سبب یادگیری بهتر در دانش‌آموزان می‌شود.
- (۷) اصل تفاوت‌های فردی^{۱۴}: تأثیر طراحی آموزش چندرسانه‌ای بر یادگیرندگان دارای دانش کمتر نسبت به یادگیرندگان دارای دانش بیشتر و همچنین بر یادگیرندگان دارای درک فضایی بالا نسبت

کودکان دارای اختلال یادگیری برای تسلط بر تکالیف مدرسه باید به مجموع‌های از مهارت‌ها مسلط باشند. از جمله این مهارت‌ها، مهارت‌های عصب‌روان‌شناختی است که از مهم‌ترین آن‌ها کارکردهای اجرایی و توجه است. کارکردهای اجرایی عصب‌شناختی ساختارهای مهمی هستند که می‌توانند با فرایندهای روان‌شناختی مسئول کنترل هوشیاری، تفکر و عمل شوند. در واقع کارکردهای اجرایی را می‌توان به عنوان شاخصی مهم برای چگونگی و چه‌وقت انجام دادن عملکردهای رفتاری عادی در نظر گرفت (برویتن و دیویس، ۲۰۲۳). این کارکردها دربرگیرنده دامنه وسیعی از فرایندهای شناختی و توانایی‌های رفتاری است که شامل استدلال، حل مسئله، برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی، حافظه‌کاری^۱، توالی^۲، توانایی توجه پایدار^۳، مقابله با تداخل^۴، بهره‌مندی از بازخورد^۵ و عملکرد چندتکلیفی^۶ می‌شود (کرمن و همکاران، ۲۰۲۳). این مهارت‌ها در بیشتر دانش‌آموزان به صورت خودکار تقویت می‌شوند اما دانش‌آموزان پیشرفت تحصیلی پایین در درس ریاضی در چنین مهارت‌هایی با مشکل عده‌های دست به گریبانند. علاوه بر این ضعف در مهارت‌های عصب‌روان‌شناختی باعث افت عملکرد تحصیلی این دانش‌آموزان می‌شود (سابقی و همکاران، ۲۰۲۲). برویتن و دیویس (۲۰۲۳) در پژوهش خود بیان می‌دارند که کودکان دارای مشکل‌های یادگیری و حرکتی در مهارت‌های عصب‌روان‌شناختی از جمله کارکردهای اجرایی مشکل‌هایی دارند. همچنین پژوهش‌ها نشان دادند که کودکان با اختلال یادگیری خاص و اتیسم در کارکردهایی موسوم به کارکردهای اجرایی^۷ عصب‌شناختی مشکل‌های فراوانی را تجربه می‌کنند (لنیو و همکاران، ۲۰۲۲).

با توجه به گسترش علم در دنیا امروز، نیاز به کسب مهارت و دانش‌های جدیدی ضروری است. به اعتقاد پژوهشگران این حوزه، اگر فرایندهای آموزش با فناوری تلفیق شود بسیار راه‌گشا خواهد بود. یکی از این دانش‌های جدید استفاده از چندرسانه‌ای‌ها در تدریس است. در حقیقت الگوی محیط چندرسانه‌ای به کاربرد فناوری‌های جدید با هدف تلفیق متن، پویانمایی، صوت و تصاویر ویدئویی به مبنای ارائه اطلاعات به سایر افراد گفته می‌شود (یانگ و همکاران، ۲۰۲۳). به علاوه، چندرسانه‌ای‌های آموزشی، بخشی از نظام رسانه‌ای هستند که با توجه به ماهیتی که دارند، به سهولت می‌توانند با انواع متفاوت سبک‌های یادگیری منطبق شوند و با گونه‌های متفاوت تعامل، یادگیری آسان و پایداری به وجود آورند به نحوی که برخی از مشکل‌های آموزشی این افراد کم شود (لاکسانا و همکاران، ۲۰۱۹).

⁸ multimedia principle

⁹ temporal contiguity principle

¹⁰ spatial contiguity principle

¹¹ coherence principle

¹² modality principle

¹³ redundancy principle

¹⁴ individual differences principle

¹ working memory

² sequencing

³ ability to sustain attention

⁴ resistance to interference

⁵ utilization of feedback

⁶ multitasking

⁷ neurocognitive executive function

ارائه شده که سبب ایجاد شرایط بهینه برای انتقال یادگیری در یادگیرنده می شود (مثنوی، ۱۴۰۰). پژوهش ها در حوزه اختلال یادگیری ویژه، گویای این مسئله بود که بعضی از محققین در پی یافتن مشکل و بعضی دیگر در جست و جوی طرحی برای آموزش هایی برای تسهیل و بالا بردن سطح یادگیری کودکان با اختلال یادگیری خاص، بودند (طریف حسینی و همکاران، ۲۰۱۹).

این پژوهش به دلیل استفاده از فناوری یادگیری چندرسانه ای و کاربردهای آن، موجب بهره گیری از امکانات این فناوری برای دانش آموزان پیشرفت تحصیلی پایین در درس ریاضی خواهد شد. استفاده درست از فناوری های نوین و به کارگیری نتایج آن در آینده، یکی از هدف های مهم این پژوهش است. این نکته به خوبی روشن است که صرف استفاده از یک فناوری در یادگیری الزاماً به بهبود یادگیری نمی انجامد و نیاز است تا نتایج پژوهش های مرتبط با رسانه را در آن مورد، در نظر گرفت. این پژوهش به سبب این که برای نخستین بار در کشور به بررسی تأثیر مدل مبتنی بر اصول طراحی آموزشی چندرسانه ای ها بر بهبود مهارت های عصب شناختی در افراد دارای اختلال یادگیری خاص ریاضی می پردازد دارای اهمیت است. در این بین برخی پژوهش ها نیز به تهیه و تدوین برنامه های آموزشی مختلف به منظور تقویت مهارت های عصبی روان شناختی در دانش آموزان پرداخته شده اما تاکنون پژوهشی در زمینه تدوین برنامه آموزشی چندرسانه ای و ارزیابی اثربخشی آن بر بهبود مهارت های عصبی روان شناختی در دانش آموزان با اختلال یادگیری خاص ریاضی انجام نشده است. به همین دلیل این پژوهش در موضوع مورد توجه، نوآور است و نتایج آن می تواند در بهبود مهارت های عصب شناختی این دانش آموزان موثر باشد.

پژوهش حاضر با هدف تدوین بسته آموزشی الگوی محیط یادگیری چندرسانه ای و بررسی اثربخشی آن بر مهارت های عصب روان شناختی در دانش آموزان پیشرفت تحصیلی پایین در درس ریاضی انجام شد. این پژوهش از جنبه های نظری می تواند منجر به توسعه مرزهای دانش در زمینه عوامل مؤثر بر الگوی محیط یادگیری چندرسانه ای و تعیین اثرات آن بر جنبه های روان شناختی و تحصیلی دانش آموزان با نیازهای خاص شود. همچنین از جنبه کاربردی می تواند موجب شناسایی کمبودها در حوزه آموزش کودکان با اختلال های یادگیری خاص و ارائه راهکارهایی در جهت کاهش مشکل های یادگیری این گروه از دانش آموزان شود. به علاوه، نتایج حاصل از این تحقیق می تواند مورد بهره وری مسئولین نظام آموزش و پرورش استثنایی، کلینیک های درمانی کودکان با اختلالات یادگیری خاص قرار گیرد. براین اساس این مطالعه به دنبال پاسخ به این مسئله است که آیا تدوین بسته آموزشی الگوی محیط یادگیری چندرسانه ای

به یادگیرندگان دارای درک فضایی پایین تاثیرگذارتر و مؤثرتر است. همچنین در صورتی که عامل آموزشی همجنس یادگیرندگان مخاطب چندرسانه ای باشد، نسبت به زمانی که همجنس آن ها نباشد، منجر به جلب توجه بیشتر یادگیرندگان می شود. عامل آموزشی باید صدای واقعی انسانی را داشته باشد و صدای ماشینی و مصنوعی، یادگیرنده را دلزده می کند. با استفاده از عامل آموزشی در چندرسانه ای، یادگیرنده احساس می کند که در طول چندرسانه ای تنها نیست و یک همراه آموزشی دارد که می تواند در صورت نیاز به او کمک کند.

رشیدی و همکاران (۲۰۲۰) در مطالعه ای در خصوص تأثیر مداخله های عصب روان شناختی بر عملکرد تحصیلی نشان دادند که میزان اندازه اثر آموزش های عصب روان شناختی بر ارتقای سطح یادگیری تحصیلی دانش آموزان با اختلال های یادگیری خاص مؤثر است دهقان و همکاران (۲۰۱۷) در مطالعه ای نشان دادند که آموزش پکج بازی های شناختی بر پیشرفت عملکرد عصب روان شناختی در دانش آموزان نارساخوان مؤثر بوده و این رویکرد درمانی می تواند پیش نیاز خواندن در جهت بهبود مهارت های عصب روان شناختی در دانش آموزان نارساخوان باشد.

نجفی نژاد مشیزی و همکاران (۲۰۲۰) نشان دادند که ممکن است بتوان از آموزش چندرسانه ای مبتنی بر الگوی چهارمؤلفه ای (4C/ID) ون مرینبوئر برای بالا بردن سطح یادگیری و افزایش انگیزش تحصیلی در دانش آموزان و در جهت پیشرفت شرایط آموزش از راه دور، بهره برد. عظیمی و موسوی پور (۲۰۱۴) نشان دادند که شاگردانی که با چندرسانه ای دیکته یار آموزش لازم را دیدند در مقایسه با شاگردانی که به روش مرسوم آموزش دیدند، به شکل معنی داری پیشرفت تحصیلی بالاتری در درس املا داشتند. بنماراکی و همکاران (۲۰۱۷) نشان دادند که فناوری اطلاعات و ارتباطات نقش ارزشمندی در فراهم کردن فرصت هایی برای مشارکت بیشتر فراگیران مبتلا به نارساخوانی در آموزش دارد. نوروزی و همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند که با به کارگیری نرم افزار چندرسانه ای در آموزش مفاهیم ریاضی همچون مساحت لوزی و دوزنقه در شادگردان اوتیستیک مؤثرتر از روش سنتی می باشد. براین اساس استفاده از آموزش به سبک چندرسانه ای برای افزایش یادگیری این افراد پیشنهاد شد.

طراحی برنامه های آموزشی با هدف بهبود و بالا بردن سطح عملکرد کودکان با اختلال یادگیری خاص بوده و نیز کمک به کاهش قسمتی از معضلات و مشکل های نظام آموزشی است (خوزه، ۲۰۱۰). در فرایند طراحی و تولید یک چندرسانه ای آموزشی؛ در کنار هم قرار دادن عناصر گوناگون بدون توجه به اصول آموزشی، نمی تواند یادگیری واقعی را برای یاددهنده تضمین کند، به همین سبب در نظریه های مختلف طراحی پیام و طراحی چندرسانه ای آموزشی اصول و قوانینی

بالینی تأیید نمودند. در پژوهش حاضر ضریب پایایی بر اساس آلفای کرونباخ برای متغیرهای مشکل‌های توجه ۰/۸۴، عملکرد حسی حرکتی ۰/۸۶، عملکرد زبان ۰/۷۹، حافظه و یادگیری ۰/۸۳، کارکردهای اجرایی ۰/۸۱ و پردازش شناختی ۰/۸۷ به دست آمد.

بررسی روایی محتوایی بسته آموزشی

شاخص نسبت روایی محتوایی^۲ (CVR): این شاخص توسط لاشه (۱۹۷۵) طراحی شده است. جهت محاسبه این شاخص پس از تدوین بسته اولیه آموزشی الگوی محیط یادگیری چندرسانه‌ای همراه با فرم نظرسنجی نهایی و محاسبه ضریب توافق متخصصان (CVR) درباره فرایند، ساختار و محتوای بسته آموزشی به ۱۰ کارشناس متخصص در زمینه محتوای آزمون یا محتوای مورد نظر ارائه شد. در این مرحله به منظور سنجش روایی درونی بسته آموزشی تدوین و بسته آموزشی نهایی گردید. براساس فرمول، CVR نسبت روایی محتوایی محاسبه گردید. براساس تعداد متخصصینی که هدف‌ها را مورد ارزیابی قرار داده بودند، مقدار CVR قابل قبول برابر با ۰/۶۲ است که در این پژوهش میزان نسبت روایی محتوا برای تمامی هدف‌ها در پروتکل آموزشی بین ۰/۸۱ تا ۰/۹۵ به دست آمد.

شاخص روایی محتوایی^۳ (CVI): برای بررسی شاخص روایی محتوا از روش والتز و همکاران (۲۰۱۰) استفاده شد. براساس تعداد متخصصینی که هدف‌ها را مورد ارزیابی قرار داده بودند، مقدار CVI قابل قبول با توجه به تعداد متخصصین، برابر ۰/۷۹ بود. در این پژوهش میزان شاخص روایی محتوا برای تمامی هدف‌ها در بسته آموزشی بین ۰/۹۰ تا ۰/۹۸ به دست آمد. خلاصه محتوای بسته آموزش الگوی محیط یادگیری چندرسانه‌ای در جدول ۱ آورده شده است.

شیوه اجرا

در مرحله اول ابتدا کلیه متون فارسی و انگلیسی (منابع الکترونیکی، کتاب، پایان‌نامه و مجله‌ها) محدود به سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۱ و ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰ با حوزه موضوعی محیط یادگیری چندرسانه‌ای، یادگیری دانش‌آموزان با نیازهای خاص و دانش‌آموزان با اختلال‌های یادگیری خاص مطالعه و جمع‌آوری شد. سپس برای تهیه پروتکل براساس مؤلفه‌های به دست آمده و نظر متخصصان این حوزه، تعدادی متون به صورت هدفمند انتخاب شدند. مطالعه متون تا استخراج مقوله‌ها ادامه پیدا کرد (تا نمونه به اشباع برسد

می‌تواند بر مهارت‌های عصب روان‌شناختی در دانش‌آموزان پیشرفت تحصیلی پایین در درس ریاضی اثربخش باشد؟

روش

طرح پژوهش و شرکت‌کنندگان

این پژوهش به لحاظ هدف، از نوع کاربردی و از نظر روش جز پژوهش‌های کمی و روش آن آزمایشی از نوع طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه گواه و دوره پیگیری دوماهه بود. جامعه آماری شامل ۳۳ مدرسه ابتدایی پسرانه در ناحیه ۱ شهر اصفهان در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ بود. از هر مدرسه دانش‌آموزان با مقطع تحصیلی سوم و چهارم دبستان انتخاب شدند. سپس براساس آزمون ریاضی، تست هوش ریون، بررسی پرونده تحصیلی و گزارش معلمان، دانش‌آموزان با اختلال ریاضی مشخص شدند. در نهایت از میان دانش‌آموزان با اختلال درس ریاضی ۳۰ نفر با توجه به ملاک‌های ورود و تمایل به شرکت در پژوهش به عنوان جامعه نمونه انتخاب و به شکل تصادفی در گروه‌های آزمایش (۱۵ نفر) و گواه (۱۵ نفر) گمارش شدند. ملاک‌های ورود شامل تمایل به شرکت در مطالعه، تحصیل در پایه تحصیلی سوم و چهارم دبستان، نداشتن اختلال عصب‌شناختی (غیر از اختلال یادگیری خاص) بود. شرایط خروج از پژوهش شامل غیبت بیش از دو جلسه در برنامه آموزشی، عدم انجام تکالیف مشخص شده در کلاس و نداشتش تمایل به ادامه حضور در فرایند انجام پژوهش بود. بر اساس اطلاعات جمعیت‌شناسی پژوهش حاضر از ۳۰ نفر دانش‌آموز پسر با اختلال یادگیری خاص پایه تحصیلی سوم و چهارم ابتدایی در شهر اصفهان بود. دامنه سنی شرکت‌کنندگان ۹ تا ۱۰ سال و میانگین سنی ۹/۵۳ سال و انحراف استاندارد ۰/۲۴ بود.

ابزار سنجش

آزمون مهارت‌های عصب روان‌شناختی^۱: این ابزار به منظور ارزیابی مهارت‌های عصب‌روان‌شناختی (توجه، حافظه، فعالیت‌های حسی حرکتی و پردازش بینایی-فضایی) برای کودکان ۵ تا ۱۲ سال توسط کانرز (۲۰۰۴) تدوین شده است. پاسخ‌ها در طیف لیکرت چهار درجه‌ای (مشاهده نشده= صفر، تا شدید= ۳) تنظیم شد. جدیدی و عابدی در سال ۲۰۱۱ این پرسش‌نامه را ترجمه و هنجاریابی کردند و ضرایب پایایی درونی آن را با استفاده از آلفای کرونباخ ۰/۷۵ تا ۰/۹۰ و اعتبار افتراقی این ابزار را با استفاده از مقیاس تمایز افراد دارای بیش‌فعالی از عادی و سایر گروه‌های

(

³ content validity index

¹ neuropsychological test

² content validity ratio

جدول ۱. خلاصه جلسه‌های آموزش الگوی محیط یادگیری چندرسانه‌ای

پایه تحصیلی	جلسه‌ها	هدف‌های	محتوا	تمرین‌ها
پایه اول	اول	آشنایی با مفهوم، نماد و عبارت جمع و تفریق	جمع و تفریق یک رقمی با دو رقمی، شمارش اشکال و تطبیق تعداد اشکال با نماد عددی و حروفی، مفهوم یکان و دهگان و جای‌گذاری اعداد در زیرستون یکان و دهگان، جمع و تفریق یک رقمی با استفاده از محور اعداد و شکل، آموزش خواندن ساعت و دقیقه، مفهوم نیم و ربع در ساعت، انتخاب علامت مناسب <> بین تعداد اشیاء، اضافه کردن یک عدد خاص به اعداد و ادامه الگو چند تا چندتا.	انجام تمرین‌ها و بازی‌های تعاملی جهت مفهوم جمع و تفریق
	دوم	یادگیری مفهوم جمع و تفریق اعداد دو رقمی	جمع دسته‌های ده‌تایی و درست کردن دسته‌های ده‌تایی و یکی، جمع و تفریق اعداد دو رقمی به صورت معادله افقی و زیرهم‌نویسی، حل مسئله جمع، باز کردن و تبدیل دسته‌های ده‌تایی به یکی، پیدا کردن جواب تفریق به کمک جدول اعداد، انجام عملیات جمع و تفریق با توجه به شکل، جمع و تفریق اعداد به صورت تقریبی.	مرور جلسه قبل و انجام تمرین‌ها و بازی‌های تعاملی جهت مفهوم جمع و تفریق اعداد دو رقمی
	سوم	یادگیری مفهوم اشکال هندسی	تشخیص و ترسیم اشکال هندسی، آموزش گوه و ضلع، کپی کردن شکل نمونه در صفحه شطرنجی، نصف کردن اشکال و ترسیم خط تقارن مناسب، اشکال دو قطری و چندقطری و بی‌قطر، خواندن ساعت‌های دیجیتالی.	مرور جلسه قبل و انجام تمرین‌ها و بازی‌های تعاملی جهت مفهوم اشکال هندسی
	چهارم	یادگیری مفهوم جمع و تفریق اعداد سه رقمی	آموزش مفهوم پول و آشنایی با ارزش کمی انواع، نشان دادن اعداد سه رقمی با استفاده از سکه‌های مختلف، جمع و تفریق و نوشتن اعداد سه رقمی با حروف و جای‌گذاری در جدول ارزش مکانی، ساخت عددهای سه رقمی مختلف با سه عدد، نوشتن اعداد سه رقمی تقریبی تحت آموزش	مرور جلسه قبل و انجام تمرین‌ها و بازی‌های تعاملی جهت مفهوم جمع و تفریق اعداد سه رقمی
	پنجم	یادگیری مفهوم طول و عرض	سانتی‌متر و میلی‌متر برای اندازه‌گیری طول، حدس زدن اندازه یک شیء به وسیله یک شیء با اندازه مشخص، تبدیل سانتی‌متر به میلی‌متر و بالعکس، اندازه‌گیری خط‌های شکسته.	مرور جلسه قبل و انجام تمرین‌ها و بازی‌های تعاملی جهت مفهوم طول و عرض
	ششم	یادگیری مفهوم جمع و تفریق اعداد سه رقمی	آموزش جمع و تفریق اعداد سه رقمی به دو روش شروع عملیات از صدگان و روش شروع عملیات از یکان، تبدیل دسته‌های صدتایی به ده‌تایی و تبدیل یکی‌ها به دسته‌های ده‌تایی، تفریق و جمع انتقالی اعداد سه رقمی، نوشتن اعداد به‌صورت باز شده.	مرور جلسه قبل و انجام تمرین‌ها و بازی‌های تعاملی جهت مفهوم جمع و تفریق انتقالی
	هفتم	یادگیری مفهوم کسر و احتمال	یک قسمت از یک واحد، نمایش کسرها و تطابق کسر و شکل، تقسیم اشکال به قسمت‌های مساوی و نامساوی، احتمال و شانس	مرور جلسه قبل و انجام تمرین‌ها و بازی‌های تعاملی جهت مفهوم کسر و احتمال
	هشتم	یادگیری مفهوم آمار و نمودار	سرشماری، رسم و آشنایی با نمودار ستونی و تصویری، حل مسأله جمع و تفریق در یک معادله	مرور جلسه قبل و انجام تمرین‌ها و بازی‌های تعاملی جهت مفهوم آمار و نمودار
	نهم	کلیه انیمیشن‌های آموزشی جلسه‌های قبل توسط دانش‌آموزان دوره شدند.		-
پایه دوم	اول	آشنایی با مفهوم، نماد و عبارت جمع و تفریق	اضافه کردن یک عدد خاص به اعداد و ادامه الگو چندتا چندتا و الگوی شمارش رو به عقب، آموزش مفهوم و ترسیم مکعب‌مربع و مستطیل، جمع و تفریق در یک معادله ریاضی، آموزش خواندن ساعت در یک شبانه‌روز، الگوهای متقارن و خط تقارن، تقارن ۴ قسمتی.	انجام تمرین‌ها و بازی‌های تعاملی جهت مفهوم جمع و تفریق
	دوم و سوم	یادگیری مفهوم عددهای چهار رقمی	آموزش مفهوم عددهای ۴ رقمی و جای‌گذاری اعداد ۴ رقمی در جدول ارزش مکانی، تبدیل دسته‌های صد تایی به هزار تایی، حل مسأله جمع و تفریق ۳ و ۴ رقمی، گسترده‌نویسی اعداد، آشنایی با ارزش پول و شمردن سکه‌های مختلف، نشان دادن یک مقدار عددی با استفاده از سکه‌های مختلف، تبدیل ریال به تومان و بالعکس، تشخیص شکل باز شده یک مکعب، آشنایی با واحدهای اندازه‌گیری فاصله و موارد استفاده هرکدام، تبدیل‌های میلی‌متر به سانتی‌متر، سانتی‌متر به متر، متر به کیلومتر و بالعکس، آشنایی با واحدهای اندازه‌گیری جرم و موارد استفاده هر کدام، آشنایی با گرم و کیلوگرم، تبدیل گرم به کیلو گرم و بالعکس، بازی با چوب کبریت‌ها برای ساخت اشکال هندسی، عددهای تقریبی.	مرور جلسه قبل و انجام تمرین‌ها و بازی‌های تعاملی جهت مفهوم عددهای چهاررقمی
	چهارم و پنجم	یادگیری مفهوم عددهای کسری	نمایش کسرها با استفاده از شکل‌های رنگ شده، نمایش کسرها روی محور اعداد، حل مسأله کسرها، حل مسأله با رسم شکل، مقایسه دو کسر با صورت یکسان و مخرج متفاوت و دو کسر با مخرج یکسان و صورت متفاوت و انتخاب علامت مناسب <=> بین آن‌ها، کاربرد کسر در اندازه‌گیری، آشنایی با پرگار و نحوه استفاده از آن، مفهوم شعاع و قطر، آشنایی با مفهوم زاویه، آشنایی با گونیا و زاویه راست، آموزش داده شدند.	مرور جلسه قبل و انجام تمرین‌ها و بازی‌های تعاملی جهت مفهوم عددهای کسری
	ششم	یادگیری مفهوم ضرب و تقسیم	آموزش عمل ضرب و تقسیم با استفاده از شکل و محور اعداد و جدول ضرب، ارتباط ضرب با الگوی شمارش چندتا چندتا، خاصیت‌های ضرب، حل مسأله ضرب و تقسیم.	مرور جلسه قبل و انجام تمرین‌ها و بازی‌های تعاملی جهت مفهوم ضرب و تقسیم
	هفتم	یادگیری مفهوم محیط و مساحت	آموزش خط، نیم‌خط و پاره‌خط، آشنایی با اشکال چندضلعی، آموزش مفهوم محیط و مساحت اشکال هندسی و نحوه محاسبه آن.	مرور جلسه قبل و انجام تمرین‌ها و بازی‌های تعاملی جهت مفهوم محیط و مساحت
	هشتم	یادگیری مفهوم جمع و تفریق	محاسبه و حل مسأله جمع و تفریق اعداد ۴ رقمی به صورت زیر هم و مرحله‌ای و در جدول ارزش مکانی، آشنایی با انواع مثلث با اضلاع مختلف مورد آموزش قرار می‌گیرند.	مرور جلسه قبل و انجام تمرین‌ها و بازی‌های تعاملی جهت مفهوم جمع و تفریق
	نهم	کلیه انیمیشن‌های آموزشی جلسه‌ها قبل توسط دانش‌آموزان دوره شدند.		

در ادامه پس از دریافت مجوزهای لازم دانش‌آموزان انتخاب شده (۳۰ نفر) به شکل تصادفی در گروه‌های آزمایش (۱۵ نفر) و گواه (۱۵ نفر) جایگزین شدند. هر دو گروه آزمون مهارت‌های عصب روان‌شناختی کانرز (۲۰۰۴) را برای پیش‌آزمون تکمیل کردند. در ادامه گروه آزمایش طی دوماه در ۸ جلسه بین ۴۵ تا ۶۰ دقیقه، هفته‌ای یک جلسه آموزش بسته الگوی محیط یادگیری چندرسانه‌ای دریافت کردند. آموزش‌ها توسط پژوهشگر به همراه یک نفر با تحصیلات کارشناسی ارشد روان‌شناسی آموزش کودکان استثنایی و یک نفر با تحصیلات کارشناس ارشد فناوری اطلاعات انجام شد. اما گروه گواه آموزشی دریافت نکردند. به منظور رعایت اخلاق پژوهشی پس از اتمام فرایند اجرایی پژوهش از افراد حاضر در گروه گواه برای دریافت آموزش حاضر دعوت شد. ۱۲ نفر از افراد گروه گواه تمایل به دریافت آموزش داشتند و بقیه از دریافت آن انصراف دادند.

نتایج

در این پژوهش، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از دو سطح آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) و استنباطی (تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر) با استفاده از نرم‌افزار SPSS-24 تجزیه و تحلیل شدند. جدول ۲، میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای مهارت‌های عصب روان‌شناختی را در مراحل پیش‌آزمون-پس‌آزمون-پیگیری در گروه آزمایش و گروه کنترل نشان می‌دهد.

برخی متون مورد مطالعه به این شرح بودند: لرنر (۱۹۷۱) ترجمه دانش، (۲۰۰۵)، هالاهان و همکاران (۲۰۰۵)، ترجمه شجاعی و همکاران، (۲۰۱۳)، قنبری و همکاران (۲۰۰۶)، نوروزی و همکاران (۲۰۱۲)، عالمی (۲۰۰۰)، زارعی زوارکی و جعفرخانی (۲۰۰۸)، زارعی زوارکی و غریبی (۲۰۱۲)، اسدی و قبادی (۲۰۱۲)، شریفی و همکاران (۲۰۱۳)، نوری افشار و همکاران (۲۰۱۷)، خزائی و همکاران (۲۰۱۷)، حیدری و همکاران (۲۰۱۸)، صالحی و همکاران (۲۰۲۰)، لطیف‌زاده و همکاران (۲۰۲۰)، صالحی و قنبری (۲۰۲۰)، هاشمی و قریشی (۲۰۲۱)، اولیایی و همکاران (۲۰۲۱)، گوی آبادی و پیوست (۲۰۲۳). در ادامه با متخصصان این حوزه نیز مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته صورت گرفت این مصاحبه با متخصصان تا زمانی ادامه پیدا کرد که محتوای دریافتی از مصاحبه‌ها به اشباع رسید. هدف اصلی نمونه‌گیری در این بخش، انجام مصاحبه به منظور کشف مؤلفه‌های محیط یادگیری چندرسانه‌ای بود و بدین صورت بسته آموزشی تدوین شد. سپس طبقه‌های اصلی تنظیم و دسته‌بندی محتوایی انجام شد و زیرگروه‌های مفهومی-محتوایی معطوف به نیازها و مسائل تشکیل شد. پس از آن بسته اولیه آموزشی تدوین شده به ۱۰ نفر از اساتید و متخصصان در سه رشته تکنولوژی آموزشی، روان‌سنجی و روان‌شناسی تربیتی کودکان استثنایی ارائه و از آنان خواسته شد با مطالعه و اظهارنظر درباره ساختار، فرایند و محتوای هر یک از جلسه‌ها در قالب پرسش‌نامه نظرسنجی که همراه الگوی آموزشی تدوین شده و در اختیار هر یک از متخصصان قرار گرفته بود، به تدوین بسته نهایی کمک کنند. در نهایت در پایه سوم ۲۰ انیمیشن آموزشی و ۵۹ تمرین و در پایه چهارم ۱۵ انیمیشن آموزشی و ۶۴ تمرین در نظر گرفته شد.

جدول ۲. توصیف آماری نمرات مهارت‌های عصب روان‌شناختی در سه مرحله اندازه‌گیری به تفکیک گروه‌ها

گروه	متغیر	پیش‌آزمون		پس‌آزمون		پیگیری
		میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	انحراف استاندارد
کنترل	مشکل‌های توجه	۲۶/۴۶	۱/۶۶	۲۸/۰۷	۳/۰۵	۳/۰۲
	عملکرد حسی حرکتی	۳۸/۹۲	۲/۰۵	۳۸/۱۸	۱/۹۹	۱/۸۹
	عملکرد زبان	۱۹/۸۳	۱/۴۱	۲۱/۲۳	۱/۳۵	۱/۲۷
	حافظه و یادگیری	۳۲/۶۳	۱/۷۲	۳۲/۶۰	۱/۴۹	۱/۵۸
	کارکردهای اجرایی	۲۴/۹۶	۲/۵۸	۲۶/۴۷	۱/۹۴	۲/۰۸
	پردازش شناختی	۱۶/۷۶	۲/۹۱	۱۶/۲۸	۲/۵۱	۲/۲۷
آزمایش	مشکل‌های توجه	۲۶/۵۵	۱/۷۵	۱۹/۷۹	۲/۳۲	۲/۳۴
	عملکرد حسی حرکتی	۳۷/۵۸	۲/۰۶	۳۳/۱۷	۲/۰۸	۲/۴۸
	عملکرد زبان	۲۰/۱۸	۱/۲۶	۱۶/۴۶	۰/۹۹	۰/۸۹
	حافظه و یادگیری	۳۲/۶۸	۱/۸۵	۲۸/۵۶	۱/۱۹	۱/۲۰
	کارکردهای اجرایی	۲۵/۴۱	۲/۲۵	۲۲/۱۳	۱/۸۵	۱/۳۰
	پردازش شناختی	۱۶/۶۹	۱/۳۶	۱۲/۵۱	۱/۷۲	۱/۸۱

آزمایش میانگین نمره‌های مهارت‌های عصب روان‌شناختی مرحله پس‌آزمون و پیگیری نسبت به پیش‌آزمون کاهش دارد.

نتایج نشان داد (جدول ۲) در گروه کنترل میانگین نمره‌های مهارت‌های عصب روان‌شناختی در پیش‌آزمون نسبت به مرحله پس‌آزمون و پیگیری تغییر چندانی را نشان نمی‌دهد؛ اما، در گروه

گروه‌های آزمایش و گروه گواه در مهارت‌های عصب روان‌شناختی معنی‌دار نبود ($P > 0.05$). نتایج آزمون موچلی نیز بیانگر این بود که پیش‌فرض کرویت داده‌ها در متغیرهای مشکل‌های توجه ($P = 0.112$), $P = 0.134$ (Mauchlys $W = 0.927$), عملکرد حسی-حرکتی ($P = 0.147$), $P = 0.861$ (Mauchlys $W = 0.861$), عملکرد زبان ($P = 0.687$), $P = 0.867$ (Mauchlys $W = 0.867$), حافظه و یادگیری ($P = 0.353$), $P = 0.108$ (Mauchlys $W = 0.108$), کارکردهای اجرایی ($P = 0.325$), $P = 0.955$ (Mauchlys $W = 0.955$), پردازش شناختی ($P > 0.05$). رعایت شد ($P > 0.05$). نتایج آزمون کرویت که حاکی از کفایت نمونه‌ها هست، برقرار است. نتایج آزمون اثرهای بین آزمودنی برای مقایسه میانگین نمره‌های مهارت‌های عصب روان‌شناختی گروه‌ها در جدول ۳ نشان داده شده‌است.

قبل از تحلیل داده‌های پژوهش حاضر مفروضه نرمالی و همگنی واریانس‌ها بررسی شد. نتایج آزمون شاپیرو-ویلک بیان‌گر آن بود که پیش‌فرض نرمال بودن نمونه‌ای داده‌ها در متغیرهای مهارت‌های عصب روان‌شناختی (مشکل‌های توجه، عملکرد حسی-حرکتی، عملکرد زبان، حافظه و یادگیری، کارکردهای اجرایی و پردازش شناختی) در گروه‌های آزمایش و گواه در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون برقرار است ($p > 0.05$). آزمون لوین برای همگنی واریانس‌ها مشکل‌های توجه ($F = 0.152, P < 0.66$)، عملکرد حسی-حرکتی ($F = 0.39, P = 0.84$)، عملکرد زبان ($F = 1.139, P = 0.29$)، حافظه و یادگیری ($F = 0.325, P < 0.57$)، کارکردهای اجرایی ($F = 0.227, P = 0.63$)، پردازش شناختی ($F = 0.312, P = 0.58$) محاسبه شد. مفروضه همگنی واریانس‌ها مورد تأیید بود. از سوی دیگر نتایج آزمون ام‌باکس مشخص کرد تفاوت نمره‌های پیش‌آزمون

جدول ۳. نتایج آزمون اثرهای درون گروهی و بین گروهی برای مقایسه میانگین نمره‌های مهارت‌های عصب روان‌شناختی در گروه‌ها

منبع تغییرها	متغیر	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معنی‌داری	اندازه اثر
زمان	مشکل‌های توجه	۱۳۴/۸۳۰	۲	۶۷/۴۱۵	۳۵/۰۵۱	۰/۰۰۱	۰/۵۵
	عملکرد حسی حرکتی	۱۴۸/۵۷۳	۲	۷۴/۲۸۶	۵۸/۵۸۳	۰/۰۰۱	۰/۶۷
	عملکرد زبان	۴۸/۰۶۷	۲	۲۴/۰۳۳	۲۹/۱۷۳	۰/۰۰۱	۰/۵۱
	حافظه و یادگیری	۱۲۴/۸۵۸	۲	۶۲/۴۲۹	۳۰/۸۵۹	۰/۰۰۱	۰/۵۲
	کارکردهای اجرایی	۳۲/۹۵۶	۲	۱۶/۴۷۸	۱۴/۳۹۸	۰/۰۰۱	۰/۳۴
	پردازش شناختی	۹۸/۷۱۰	۲	۴۹/۳۵۵	۴۴/۸۰۸	۰/۰۰۱	۰/۶۱
درون گروهی * زمان	مشکل‌های توجه	۱۷۳/۸۳۵	۲	۸۶/۹۱۷	۴۵/۱۹۰	۰/۰۰۱	۰/۶۱
	عملکرد حسی حرکتی	۹۲/۴۸۳	۲	۴۶/۲۴۱	۳۶/۴۶۶	۰/۰۰۱	۰/۵۶
	عملکرد زبان	۸۷/۸۰۰	۲	۴۳/۹۰۰	۵۳/۲۸۹	۰/۰۰۱	۰/۶۵
	حافظه و یادگیری	۶۱/۸۵۳	۲	۳۰/۹۲۶	۱۵/۲۸۷	۰/۰۰۱	۰/۳۵
	کارکردهای اجرایی	۵۳/۶۲۲	۲	۲۶/۸۱۱	۲۳/۴۲۷	۰/۰۰۱	۰/۴۵
	پردازش شناختی	۵۴/۸۰۶	۲	۲۷/۴۰۳	۲۴/۸۷۸	۰/۰۰۱	۰/۴۷
خطا	مشکل‌های توجه	۱۰۷/۷۰۸	۵۶	۱/۹۳۲			
	عملکرد حسی حرکتی	۷۱/۰۱۱	۵۶	۱/۲۶۸			
	عملکرد زبان	۴۶/۱۳۳	۵۶	۰/۸۲۴			
	حافظه و یادگیری	۱۱۳/۲۹۱	۵۶	۲/۰۲۳			
	کارکردهای اجرایی	۶۴/۰۸۹	۵۶	۱/۱۴۴			
	پردازش شناختی	۶۱/۶۸۴	۵۶	۱/۱۰۱			
گروه	مشکل‌های توجه	۶۰۵/۲۸۴	۱	۶۰۵/۲۸۴	۸/۳۶۷	۰/۰۰۷	۰/۲۳
	عملکرد حسی حرکتی	۲۷۸/۰۸	۱	۲۷۸/۰۸	۴/۳۵۱	۰/۰۴۶	۰/۳۴
	عملکرد زبان	۲۲۰/۰۹	۱	۲۲۰/۰۹	۹/۳۷۸	۰/۰۰۵	۰/۲۲
	حافظه و یادگیری	۲۳۸/۰۱۴	۱	۲۳۸/۰۱۴	۱۱/۹۷۳	۰/۰۰۲	۰/۲۲
	کارکردهای اجرایی	۲۴۳/۳۷۸	۱	۲۴۳/۳۷۸	۸/۶۲۱	۰/۰۰۷	۰/۱۳
	پردازش شناختی	۱۳۹/۳۷۸	۱	۱۳۹/۳۷۸	۴/۵۲۱	۰/۰۴۵	۰/۳۰
بین گروهی	مشکل‌های توجه	۲۰۲۵/۵۶۱	۲۸	۷۲/۳۴۱			
	عملکرد حسی حرکتی	۱۷۸۹/۴۶۹	۲۸	۶۳/۹۱			
	عملکرد زبان	۶۶۶	۲۸	۲۳/۷۸۶			
	حافظه و یادگیری	۵۵۶/۶۲۶	۲۸	۱۹/۸۷۹			
	کارکردهای اجرایی	۷۹۰/۴۴۴	۲۸	۲۸/۲۳			
	پردازش شناختی	۸۸۲/۶۴۲	۲۸	۳۱/۵۲۳			

مهارت‌های عصب روان‌شناختی

مختلف ارزیابی بر متغیرهای مشکل توجه ۵۵ درصد، عملکرد حسی- حرکتی ۶۷ درصد، عملکرد زبان ۵۱ درصد، حافظه و یادگیری ۵۲ درصد، کارکردهای اجرایی ۳۴ درصد، پردازش شناختی ۶۱ درصد تأثیر معنی دار داشت. نتایج جدول ۴ نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه میانگین نمره‌های مهارت‌های عصب روان‌شناختی در طی مراحل آموزش نشان داده شده‌است.

همان‌طور که نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد مقادیر به‌دست‌آمده برای متغیرهای تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مورد مطالعه در مشکل‌های توجه، عملکرد حسی- حرکتی، عملکرد زبان، حافظه و یادگیری، کارکردهای اجرایی و پردازش شناختی وجود دارد ($P < 0.001$). با توجه به این که سطح معنی‌داری از ۰/۰۰۱ کمتر است و نیز با توجه به مجذور اتا می‌توان گفت بسته آموزشی در مراحل

جدول ۴. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه میانگین نمره‌های مهارت‌های عصب روان‌شناختی تحصیلی آزمودنی‌ها

متغیر	مرحله مورد مقایسه (میانگین)	اختلاف میانگین	خطای استاندارد	سطح معنی‌داری
مشکل‌های توجه	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	۵/۷۳۳	۰/۵۷۴	۰/۰۰۱
	پیش‌آزمون-پیگیری	۵/۳۳۳	۰/۵۸۳	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون-پیگیری	-۰/۴۰۰	۰/۳۱۶	۰/۶۴۹
عملکرد حسی حرکتی	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	۵/۲۲۰	۰/۳۸۳	۰/۰۰۱
	پیش‌آزمون-پیگیری	۴/۴۳۳	۰/۴۸۱	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون-پیگیری	-۰/۷۸۷	۰/۳۵۹	۰/۱۱۱
عملکرد زبان	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	۳/۸۶۷	۰/۳۵۴	۰/۰۰۱
	پیش‌آزمون-پیگیری	۳/۳۳۳	۰/۳۶۶	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون-پیگیری	-۰/۵۳۳	۰/۲۶۵	۰/۱۶۱
حافظه و یادگیری	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	۴/۴۷۰	۰/۶۰۷	۰/۰۰۱
	پیش‌آزمون-پیگیری	۳/۹۸۹	۰/۵۶۵	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون-پیگیری	-۰/۴۸۱	۰/۳۴۸	۰/۵۳۶
کارکردهای اجرایی	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	۳/۰۶۷	۰/۳۶۱	۰/۰۰۱
	پیش‌آزمون-پیگیری	۲/۷۳۳	۰/۴۲۹	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون-پیگیری	-۰/۳۳۳	۰/۳۷۹	۰/۱۰۱
پردازش شناختی	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	۴/۲۱۳	۰/۴۳۴	۰/۰۰۱
	پیش‌آزمون-پیگیری	۳/۴۱۳	۰/۳۵۷	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون-پیگیری	-۳/۲۲۰	۰/۳۰۱	۰/۰۹۴

میانگین نمره‌های مشکل توجه، عملکرد حسی- حرکتی، عملکرد زبان، حافظه و یادگیری، کارکردهای اجرایی، پردازش شناختی در دانش‌آموزان با اختلال خاص در مرحله پس‌آزمون منجر شود و این اثر در مرحله پیگیری نیز ثبات خود را حفظ کرده‌است. همچنین، در گروه کنترل نیز تفاوت بین نمره‌های مرحله پیش‌آزمون با مراحل پس‌آزمون و پیگیری و همچنین تفاوت بین نمره‌های مرحله پس‌آزمون با نمره‌های پیگیری معنی دار نبود ($p > 0.001$).

بحث

این پژوهش با هدف ارزیابی کارآمدی آموزشی الگوی محیط یادگیری چندرسانه‌ای بر مهارت‌های عصب‌روان‌شناختی در دانش‌آموزان پیشرفت تحصیلی پایین در درس ریاضی در شهر اصفهان انجام شد. نتایج نشان داد الگوی محیط یادگیری چندرسانه‌ای از نظر

براساس نتایج جدول ۴ در گروه محیط یادگیری چندرسانه‌ای تفاوت بین میانگین نمره‌های مرحله پیش‌آزمون با پس‌آزمون و پیگیری در متغیرهای مشکل‌های توجه، عملکرد حسی- حرکتی، عملکرد زبان، حافظه و یادگیری، کارکردهای اجرایی، پردازش شناختی معنی دار بود ($p < 0.001$). به علاوه، با مقایسه میانگین نمره‌ها در سه مرحله، مشاهده می‌شود که میانگین نمره‌های متغیرهای مشکل توجه، عملکرد حسی- حرکتی، عملکرد زبان، حافظه و یادگیری، کارکردهای اجرایی، پردازش شناختی در دانش‌آموزان با اختلال خاص در مراحل پس‌آزمون و پیگیری نسبت به مرحله پیش‌آزمون به‌طور معنی‌داری کاهش یافته‌است. تفاوت بین نمره‌های مرحله پس‌آزمون با نمره‌های مرحله پیگیری معنی دار نیست ($p > 0.001$). در یک جمع‌بندی می‌توان گفت آموزش محیط یادگیری چندرسانه‌ای توانسته به تغییر معنی‌دار

به علاوه براساس اصل مجاورت زمانی زمانی که کلمه‌ها و تصاویر مربوط به هم، به جای این که به صورت پیاپی و پشت سر هم ارائه شوند، به صورت هم‌زمان ارائه می‌گردند، یادگیرندگان بهتر یاد می‌گیرند. این اصل بیانگر این نکته است که وقتی تصاویر و توضیح‌های کلامی مربوط به آن‌ها از لحاظ زمانی بلافاصله از هم ارائه شوند تا هنگامی که بین ارائه آن‌ها فاصله زمانی وجود دارد، موجب یادگیری بیشتر می‌شوند. ساز و کار عمل این اصل، شکل‌گیری بازنمایی یکپارچه از تصویر و کلام در ذهن است. به این صورت که ارائه هم‌زمان تصاویر و کلمه‌ها در کنار یکدیگر، این امکان را در اختیار یادگیرندگان قرار می‌دهد که آن‌ها را به طور هم‌زمان در حافظه فعال خود نگه دارند و در نتیجه ارتباط ذهنی بین این دو برقرار نمایند (سونگ و مایر، ۲۰۱۲). از سوی دیگر براساس اصل انسجام اینطور تصور می‌شود که اضافه کردن تصاویر، متون نوشتاری و صداها جالب و تزئینی، انگیزه یادگیرنده را در یادگیری بیشتر می‌کند. بعضی از این اطلاعات اصلاً به موضوع آموزش ربطی ندارند؛ بعضی از آن‌ها ربط دارند، اما به هدف‌های آموزشی مورد نظر ما ربطی ندارند. هر دو نوع این اطلاعات اضافی باید از محتوای اصلی چندرسانه‌ای حذف شوند (کلارک و همکاران، ۲۰۰۶).

مطالب اضافی، ضمن اشغال کردن حافظه فعال، توجه یادگیرنده را مختل می‌کنند و نیز آن‌ها را به سازمان‌دهی ترغیب می‌کند. فقط اطلاعاتی را به محتوای اصلی چندرسانه‌ای اضافه کنید که مطمئن هستید به درک یادگیرنده از محتوای آموزشی کمک می‌کند. مثلاً ارائه یک تصویر در ابتدای درس به این منظور که روابط بین محتوای آن درس را نشان دهد با ارائه تمرین‌های حل شده برای کمک به یادگیرنده تا اینکه یک الگوی ذهنی از محتوا ایجاد کند (مهر، ۲۰۰۱، ترجمه موسوی، ۲۰۰۴). همچنین براساس اصل کیفیت یادگیرندگان هنگامی که به همراه مشاهده تصاویر به توضیح‌های شنیداری نیز گوش می‌کنند، می‌توانند از ظرفیت هر دو کانال دیداری و شنیداری خود به طور هم‌زمان استفاده کنند. اما در صورتی که همراه تصاویر، توضیح‌های نوشتاری آمده باشد، فقط می‌توانند از نیمی از ظرفیت حافظه فعال خود یعنی کانال دیداری استفاده کنند. حافظه فعال از دو کانال دیداری و شنیداری تشکیل شده‌است و ظرفیت هر یک از این دو کانال محدود است. ارائه آموزشی که فقط به صورت دیداری باشد، حداکثر تنها می‌تواند از نیمی از ظرفیت موجود در حافظه فعال استفاده کند (حیدری و همکاران، ۲۰۱۸).

ارائه محتوای آموزشی به صورت دیداری و شنیداری به یادگیرنده، معمولاً منابع شناختی کمتری از حافظه فعال یادگیرنده تحمیل می‌کند، تا وقتی که همان محتوای آموزشی فقط در قالب دیداری به یادگیرنده ارائه شود. همچنین در صورتی که بخواهیم توضیحاتی را در خصوص یک تصویر بیاوریم، به جای آن که این

متخصصان دارای روایی محتوایی کافی است. به علاوه میانگین نمره‌ها در گروه آزمایشی مهارت‌های عصب روان‌شناختی به‌طور معنی‌داری در پس‌آزمون و پیگیری نسبت به پیش‌آزمون کاهش داشت. همچنین تفاوت بین نمره‌ها در مرحله پس‌آزمون با پیگیری معنی‌دار نبود که نشان از پایداری اثر آموزش با گذشت زمان است. اما در گروه کنترل تفاوت معنی‌داری بین مراحل پیش‌آزمون - پس‌آزمون و پیگیری مشاهده نشد. لذا این بسته بر مهارت‌های عصب روان‌شناختی تأثیر دارد و توانسته است به کاهش مهارت‌های عصب روان‌شناختی در دانش‌آموزان پیشرفت تحصیلی پایین در درس ریاضی کمک کند. بسته حاضر برای نخستین بار در پژوهش کنونی تدوین شد؛ بنابراین پژوهش کاملاً همسویی با آن وجود ندارد، اما از آنجا که بسته حاضر بر پایه دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص بنا نهاده شده است، با نتایج پژوهش‌های سابق و همکاران (۲۰۲۲)، رشیدی و همکاران (۲۰۲۰)، دهقان و همکاران (۲۰۱۷) و زارع بیدکی (۲۰۱۵) همسو است.

مطابق طراحی چندرسانه‌ای مهر (۲۰۰۱)، ترجمه موسوی، ۲۰۰۴) در خصوص اصل چندرسانه‌ای یادگیرندگان نشان می‌دهد که هنگامی که تصاویر و کلمه‌ها را در کنار هم داشته باشند، بهتر از زمانی یاد می‌گیرند که کلمه‌ها به تنهایی ارائه شوند. براساس نظریه شناختی یادگیری چندرسانه‌ای حافظه فعال دارای دو کانال دیداری و شنیداری است که از لحاظ کیفی با هم متفاوتند، یکی برای بازنمایی اطلاعات کلامی و دیگری برای بازنمایی اطلاعات تصویری (مرتضوی اقدم و همکاران، ۲۰۱۲). طبق این اصل، برای استفاده حداکثر از ظرفیت حافظه فعال، به جای آن که اطلاعات را فقط در قالب تصویر یا فقط در قالب کلمه‌ها به یادگیرنده ارائه شود باید سعی کرد از هر دوی این‌ها استفاده شود. همچنین براساس اصل مجاورت مکانی برای آموزش یادگیرندگان، وجود کلمه‌ها و تصاویر مرتبط در مجاورت یکدیگر در یک صفحه بهتر از کلمه‌ها و تصاویر جدا از هم است.

هنگامی که کلمه‌ها و تصاویر در کنار یکدیگر بر روی صفحه نمایش رایانه ارائه می‌شوند، لازم نیست که یادگیرندگان برای کاوش کلمه‌ها و تصاویر مرتبط، از منابع شناختی اضافی استفاده کنند. ارائه کلمه‌ها و تصاویر در مجاورت یکدیگر، این امکان را در اختیار یادگیرندگان قرار می‌دهد تا تصاویر و کلمه‌ها را در یک زمان در حافظه فعال خود ضبط کنند. برعکس، زمانی که کلمه‌ها و تصاویر در مکانی جدای از یکدیگر آورده می‌شوند، یادگیرندگان برای کاوش کلمه‌ها و تصاویر به هم مرتبط، باید از منابع شناختی خود استفاده کنند. در چنین شرایطی، احتمال ضبط تصاویر و کلمه‌ها مرتبط در حافظه فعال به صورت هم‌زمان بسیار پایین خواهد بود (مهر، ۲۰۰۱، ترجمه موسوی، ۲۰۰۴).

بر این، ضعف در مهارت‌های عصب روان‌شناختی باعث افت عملکرد تحصیلی می‌شود (بلوکیان و وطن خواه، ۲۰۱۸).

کودکان برای تسلط بر تکالیف مدرسه باید به مجموعه‌ای از مهارت‌ها مسلط باشند. از جمله این مهارت‌ها، مهارت‌های عصب روان‌شناختی هستند که از مهم‌ترین آن‌ها، کارکردهای اجرایی و توجه است. این مهارت‌ها فرایندهای درونی‌اند و کودکان هنگام حل مسئله برای یادگیری و کنترل و نظارت از آن‌ها استفاده می‌کنند (پورعبدل و همکاران، ۱۳۹۴). مهارت‌های شناختی بر یادآوری یا بازسازی هر آنچه آموختن آن الزامی‌ست، تأکید دارد. بر این اساس هدف‌های یادگیری از آسان‌ترین سطح شناخت به پیچیده‌ترین آن و از امور ذاتی آشکار به امور معنوی و غیرملموس تنظیم شده‌اند.

فراگیری به واسطه چندرسانه‌های آموزشی به بازده‌های مختلفی همچون یادگیری، شناخت و کاربرد مفاهیم می‌انجامد. هدف متخصصان چندرسانه‌ای کاهش فعالیت‌های غیرلازم در فرایند یادگیری و بالا بردن کوشش‌های ذهنی برای پردازش موارد یادگیری است (پلاس و همکاران، ۲۰۱۴). قاسم‌پور پوردهاقانی و نصر اصفهانی (۲۰۱۲) نیز در پژوهش خود به این موضوع اشاره داشتند که چندرسانه‌ای‌های آموزشی برنامه‌های سازمان‌یافته از آموخته‌های یادگیری را برای افراد یا گروه‌ها مختلف می‌تواند فراهم کند که به ویژه در آن تأکید بر یادگیری از طریق حواس مختلف است. آموزش‌های چندرسانه‌ای که تلفیقی از متن و صدا و تصویر را به کار می‌گیرد، موقعیت‌هایی را در مراکز تعلیم و تربیت فراهم می‌سازند که دانش‌آموزان به دانش‌ها، نگرش‌ها و حالات مطلوب دست یابند.

پژوهش‌گران معتقدند که آموزش بر پایه چندرسانه‌ای‌ها به درک مطلب و یادآوری دانش‌آموزان کمک می‌کند (کپل، ۲۰۰۹). پلاس و همکاران (۲۰۱۴) در این زمینه معتقدند چندرسانه‌ای‌ها، محرک‌های تقویت‌کننده‌ای را می‌توانند به روند آموزش و یادگیری تزریق کنند و به استقرار آموخته‌ها و ثبات مواد درسی کمک شایانی نمایند. به علاوه در این امر سبب بهبود کیفیت آموزش و شناخت بیشتر در یادگیرندگان خواهد شد. با توجه به این موارد می‌توان گفت با آموزش چندرسانه‌ای، یادگیرنده یک تصویر منسجم ذهنی از منابع چندگانه اطلاعات همچون صدا، تصویر، انیمیشن و ... به دست می‌آورد و این گونه به مطالب ارائه شده معنا می‌بخشد و درنهایت این موضوع سبب تثبیت یادگیری در آنان می‌شود. در این میان با اضافه شدن آهنگ‌ها و صوت‌های جذاب و همچنین ارائه انیمیشن‌های گوناگون مربوط به فعالیت‌های یادگیری، دانش‌آموز درگیر جریان یادگیری می‌شود و توان مهارت عصب‌شناختی در آن‌ها را افزایش می‌دهد. همچنین بر اساس فرضیه سبک یادگیری، به فراگیران باید اجازه داد تا روش آموزش و قالب ارائه مطالب را خود انتخاب کنند. اگر یک مطلب خاص در قالب‌های متعدد همچون تصویر، متون نوشتاری و

توضیح‌های را در قالب نوشته در کنار تصویر آورده شود بهتر است به صورت گفتاری برای یادگیرنده ارائه شود. به علاوه براساس اصل افزونگی ارائه تصاویر به همراه توضیح‌های گفتاری، بهتر از ارائه تصاویر به همراه توضیح‌های گفتاری و متن نوشتاری، منجر به یادگیری در یادگیرندگان می‌شود. تکرار مطالب در تصویر به صورت متن نوشتاری، به سبب اضافه شدن بار شناختی کانال دیداری می‌شود و از طرف دیگر با تقسیم توجه یادگیرنده بین نوشته و تصویر، افزایش بار شناختی را تشدید می‌کند. این‌ها همه سبب مشکل‌تر شدن کار یادگیری می‌شوند. این اصل اشاره به این موضوع دارد که هر گونه اطلاعاتی که آوردن آن در محتوای چندرسانه‌ای موجب یادگیری بهتر نمی‌شود، اطلاعات اضافی محسوب می‌شوند و باید از محتوای اصلی حذف شوند؛ (مثلاً از توضیح نوشتاری یا شنیداری) تصویری که خودش واضح است و نیاز به توضیحی ندارد پرهیز شود و نیز براساس اصل تفاوت‌های فردی این اصل، سه رهنمود اصلی (۱) لحن مکالمه غیررسمی (استفاده از لحن مکالمه غیر رسمی برای یادگیرنده)، (۲) استفاده از عامل آموزشی (استفاده از عامل آموزشی همجنس یادگیرندگان مخاطب چندرسانه‌ای) و ارائه نظرهای نویسنده (بیان دیدگاه نویسنده در محتوای چندرسانه‌ای) را در بر دارد (کلارک و مایر، ۲۰۲۳). از سوی دیگر مهارت‌های عصب روان‌شناختی شامل دامنه گسترده‌ای از مهارت‌ها از جمله توجه، عملکرد حسی حرکتی، کارکرد زبان، حافظه و یادگیری، کارکردهای اجرایی و پردازش شناختی می‌شود (فیفر، ۲۰۱۵). در واقع، زبان، توجه، حافظه و ادراک ارتباط نزدیکی با توانمندی‌های شناختی دارند (اسبجورن و همکاران، ۲۰۱۸).

بررسی و مطالعه درباره مهارت‌های عصب روان‌شناختی بیانگر آن است که این مهارت‌ها از همان دوران اولیه تحول پدیدار می‌شوند و رشد تدریجی دارند. تغییرهای زیادی در مهارت‌های عصب روان‌شناختی در سنین دو تا پنج سالگی رخ می‌دهد و عملکرد کودکان در حدود دوازده سالگی در این حوزه شباهت زیادی با بزرگسالان پیدا می‌کند (مورگان و ریکر، ۲۰۱۶). این یافته‌ها از این مفهوم که کارکردهای اجرایی ضروری، از ابتدای تولد ایجاد می‌شوند و در سراسر دوران کودکی و بزرگسالی ادامه می‌یابد، حمایت می‌کند (مورگان و ریکر، ۲۰۱۶). در طول دهه اخیر توجه فزاینده‌ای به نقش آموزش کارکردهای اجرایی در فرایندهای شناختی، تحصیلی و یادگیری کودک شده‌است. از این رو کارکردهای نقش‌ی کلیدی در رشد اجتماعی و موفقیت تحصیلی و آموزشگاهی آن‌ها دارد (فیفر، ۲۰۱۵). مهارت‌های عصب روان‌شناختی از طریق تجربه، آموزش و یادگیری توسعه می‌یابند. این مهارت‌ها در بیش‌تر دانش‌آموزان به صورت خودکار تقویت می‌شود، ولی کودکان با نیازهای خاص در چنین مهارت‌هایی با مشکل مواجه هستند و باید به آن‌ها آموزش داد (کرک و همکاران، ۲۰۲۲). علاوه

معلمان و دیگر مسئولان آموزشی، شیوه‌ها و فن‌آوری‌های جدید، و فنون کارآمد را در جهت کاهش رفتارهای غیراجتماعی و تحصیلی نامناسب آموزش دهند. سازمان آموزش و پرورش ضروری است طراحی و تولید درس‌ها را به صورت چندرسانه‌ای در اولویت کار قرار دهد و بسترهای لازم را در این خصوص فراهم سازد که منجر به ایجاد یک محیط شاد و کاهش رفتار پرخاشگرانه دانش‌آموزان و عملکرد مطلوب تحصیلی می‌شود.

عدم وجود پیشینه مرتبط با موضوع که سبب شد پژوهشگر از پیشینه‌های نزدیک به موضوع پژوهش در این خصوص استفاده کند از محدودیت‌هایی این پژوهش است. همچنین با توجه به این که ابزارهای به کار رفته در این پژوهش محدود به آزمون‌های مداد-کاغذی بود و با توجه به نوع جامعه پژوهش که دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص بودند لذا با مشکل‌های دوجندانی روبه‌رو بود که ممکن است نتایج را تحت تأثیر خود قرار داده باشد. براساس نتایج پژوهش پیشنهاد می‌شود که از نرم‌افزار چندرسانه‌ای آموزشی تهیه‌شده در کنار سایر کتاب‌های درسی برای آموزش و یادگیری درس‌ها و ارتقاء رشد مهارت‌های اجتماعی و تحصیلی دانش‌آموزان استفاده گردد؛ همچنین استفاده از چندرسانه‌ای آموزشی و تدوین محتوای درس با استفاده از نرم‌افزارهای تدوین چندرسانه‌ای یک محیط مشارکتی پیشنهاد می‌شود تا کارها مشارکتی و بدون رقابت و برتری‌جویی انجام گیرد. پیشنهاد می‌شود با تدوین محتوای درس‌ها با استفاده از چندرسانه‌ای یک محیط مشارکتی ایجاد شود که این خود باعث افزایش یادگیری و کاهش روحیه خودبتربینی در بین دانش‌آموزان با اختلال یادگیری می‌شود. در کار با دانش‌آموزان با ناتوانی‌های یادگیری باید علاوه بر خود دانش‌آموز برای والدین و مربیان این دانش‌آموزان نیز برنامه‌های آموزشی را تدارک دید. لذا توصیه می‌شود در پژوهش‌های آتی در برنامه مداخله آموزش والدین و معلمان نیز در نظر گرفته شود.

متون گفتاری ارائه شود فراگیران قادر خواهند بود تا بر قالبی که با سبک یادگیری آن‌ها سازگار است، تمرکز کنند (مایر، ۲۰۰۱).

براساس نظریه مه‌یر (۲۰۰۱، ترجمه موسوی، ۲۰۰۴) به ارتباط میان حافظه کوتاه مدت و بلند مدت در مغز انسان به هنگام طراحی مواد آموزشی تأکید زیادی دارد. نظریه یادگیری چندرسانه‌ای مه‌یر (۲۰۰۱، ترجمه موسوی، ۲۰۰۴) اشاره به این موضوع دارد که منابع حافظه فعال محدود است؛ به این معنا که افراد در یک زمان فقط می‌توانند یک تعداد اندکی از اقلام اطلاعاتی به هم مرتبط جدید را مورد پردازش قرار دهند. اما حافظه فعال علاوه بر این، امکان بازیابی اطلاعات از حافظه بلندمدت را دارد، اطلاعات جدید در حافظه فعال و اطلاعاتی که از حافظه بلندمدت وارد آن می‌شوند، با یکدیگر تلفیق می‌گردند. یکی دیگر از مفروضه این نظریه، «رمز دوگانه»^۱ است، رمز دوگانه بیانگر یک اصل شناختی است که می‌گوید حافظه فعال انسان دارای دو کانال جداگانه است، یکی از این دو کانال، اختصاص به پردازش اطلاعات تصویری با دیداری و کانال دیگر، اختصاص به پردازش اطلاعات شنیداری با کلامی دارد (کلارک و مایر، ۲۰۲۳). همچنین بر طبق این نظریه حافظه فعال می‌تواند اطلاعات را به سرعت دریافت کند و این اطلاعات را به همان سرعت، می‌تواند برای فعالیت جاری که در حال انجام آن است، به کار برد. در همین حافظه است که وظایف شناختی از قبیل استدلال و حل مسائل رخ می‌دهد.

در یک جمع‌بندی نهایی می‌توان گفت مسئولان آموزش و پرورش در مدارس فراگیر، باید همه نیازهای دانش‌آموزان به‌ویژه دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری را در نظر داشته باشند و برای رسیدن به این هدف استفاده از فناوری‌های آموزشی از جمله چندرسانه‌ای‌ها امری ضروری و نیازمند تخصیص بودجه توسط دولت است. بر این اساس لازم است از متخصصان امر آموزش خصوصاً تکنولوژیست‌های آموزشی دعوت شود که در طی جلسه‌های متعدد با

قدردانی: نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از تمامی اساتید محترمی که در بخش مصاحبه جهت استخراج مؤلفه‌ها و تدوین بسته آموزشی و نیز دانش‌آموزانی که در این پژوهش شرکت داشتند، قدردانی کنند.

تعارض منافع: در این مقاله هیچگونه تعارض منافع از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

حامی مالی: این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول مقاله است و تمام هزینه‌های پژوهش توسط نویسندگان تأمین شده است.

Reference

Alami, M. H. (2000). Educational multimedia. *Educational Technology Development*, 7, 10-12. (in Persian)
<https://www.sid.ir/paper/495571/fa>

American Psychiatric Association (APA) (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-V)*. 5th Edition. American Psychiatric Publishing, Washington DC.

¹ dual code theory

<https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>

- Asadi, S., & Ghobadi, A. (2012). Teaching in multimedia style and its effect on learning and memorizing the grammatical structure of the English language. *Information and Communication Technology of Iran*, 12(4), 9-17. (in Persian)
<https://rimag.ricest.ac.ir/fa/Article/8187/FullText>
- Azimi, E., & Mosavipour, S. (2014). Dictetary educational multimedia effectiveness on improving dysgraphia students 'auditory and visual memory problems in learning spelling. *Educational Psychology*, 10(34), 24-41. (in Persian)
https://jep.atu.ac.ir/article_1068.html
- Benassi, E., Camia, M., Giovagnoli, S., & Scorza, M. (2022). Impaired school well-being in children with specific learning disorder and its relationship to psychopathological symptoms. *European Journal of Special Needs Education*, 37(1), 74-88.
<https://doi.org/10.1080/08856257.2020.1842975>
- Benmarrakchi, F., El Kafi, J., Elhore, A., & Haie, S. (2017). Exploring the use of the ICT in supporting dyslexic students' preferred learning styles: A preliminary evaluation. *Education and Information Technologies*, 22(6), 2939-2957. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9551-4>
- Bolokian, M., & Vatan Khah, H. R. (2018). The Effect of Attention Skills on Neuropsychological Skills and Academic Burnout of the Students with Learning Disabilities. *Neuropsychology*, 4(13), 109-122. (in Persian)
[20.1001.1.24765023.1397.4.13.8.2](https://doi.org/10.1001.1.24765023.1397.4.13.8.2)
- Broitman, J., & Davis, J. M. (2023). *Preventing misattribution of learning disorders symptoms to psychopathology: The importance of a comprehensive neuropsychological or psychoeducational assessment. In Learning Disorders Across the Lifespan: A Mental Health Framework*. Cham: Springer International Publishing.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2023). *E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*. John Wiley & sons.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119239086>
- Clark, R. C., Nguyen, F., & Sweller, J. (2006). *Efficiency in learning: Evidence-based guidelines to manage cognitive load*. San Francisco: Pfeiffer.
<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=747612>
- Cook, A. E., Zheng, R. Z., & Blaz, J. W. (2009). Measurement of cognitive load during multimedia learning activities. In R. Z. Zheng (Ed.), *Cognitive effects of multimedia learning* (pp. 34-50). Information Science Reference/IGI Global.
<https://doi.org/10.4018/978-1-60566-158-2.ch003>
- Conners, C. K. (2004). *Conners' continuous performance test* (2nd ed.). Toronto, Canada: Multi-Health Systems.
- Dehghan, N., Farmarzi, S., Nadi, M., & Arefi, M. (2017). Investigating the effectiveness of educational package of cognitive plays on performance of neuropsychological skills of dyslexic students. *Neuropsychology*, 3(9), 67-86. (in Persian)
[20.1001.1.24765023.1396.3.9.5.4](https://doi.org/10.1001.1.24765023.1396.3.9.5.4)
- Esbjorn, B. H., Normann, N., Christiansen, B. M., & Reinholdt-Dunne, M. L. (2018). The efficacy of group metacognitive therapy for children (MCT-c) with generalized anxiety disorder: An open trial. *Journal of Anxiety Disorders*, 53, 16-21.
[10.1016/j.janxdis.2017.11.002](https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2017.11.002)
- Ghanbari M., Hasanabadi, H., & Tazesh, M. (2006). *Optimal self-explanation and reduction of cognitive load in computer-based multimedia learning environments*. Earth Science Symposium. (in Persian)
<https://www.sid.ir/paper/829135/fa>
- Golzari, Z. (2004). *The effect of using hand-made educational design and researcher-made software in middle school mathematics course on the learning of female students in Tehran and comparing these two methods with traditional teaching methods*. Master's Thesis in Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Tarbiat Moalem University, Tehran. (in Persian)
<https://ganj.irandoc.ac.ir/#/search?keywords>
- Goyabadi, R., & Pahid, F.Z. (2023). *Learning environment The second international conference and the fifth national conference on management. psychology and behavioral sciences*. (in Persian)
<https://www.sid.ir/paper/1075658/fa>
- Hallahan, D., P., Kaufman, J., Weiss, M., Martinez, L., & Lloyd, J. (2005). *Learning*

- disorders (fundamentals, characteristics and effective teaching)*. Shujaei, S., Alizadeh, H., Hemti-Olamdarlou, Q., Rezaee-Dhanvi, P. (2013). Tehran: Rovin Publications. (in Persian)
<https://www.gisoom.com/book/11110594/>
- Hashemi, F., & Qureshi, S. (2021). The effect of educational factors based on e-learning environments on comprehension skills of sixth grade elementary students. *Technology of Education Journal*, 16(1), 13-26. (in Persian)
<https://doi.org/10.22061/tej.2021.7691.2562>
- Heydari, A., Seifi, M., & Moradi Mokhlas, H. (2018). Cultivating critical thinking skills in the context of multimedia learning environments based on constructivism. *Ethical Research Quarterly (Iranian Islamic Studies Association)*, 36(9), 63-82. (in Persian)
<https://rimag.ricest.ac.ir/fa/Article/17532/FullText>
- Jadidi, M., & Abedi, A. (2011). Adaptation and standardization of Connors neuropsychology questionnaire on children aged 5 to 12 in Isfahan city. *Journal of New Educational Approaches*, 3(1), 56-71. (in Persian)
- Jinks, J., & Morgan, V. (1999). Children's perceived academic self-efficacy: An inventory scale. *The Clearing House*, 72(4), 224-230.
<https://doi.org/10.1080/00098659909599398>
- Karimzadeh, M., & Mohseni, N. Ch. (2008.) Examining the relationship between academic self-efficacy and academic progress in second-year female students of Tehran high school majoring in mathematics and humanities. *Women's Psychological Social Studies*, 4(2), 29-45. (in Persian)
<https://sid.ir/paper/66059/fa>
- Keppell, M. (2009). *Optimizing instructional design-subject matter expert communication in the design & development of online & multimedia projects*. Communications of the ACM. Available at:
<http://pppj.usm.my/mojit/>
- Khan, M. S., Warsi, M. R., & Islam, S. (2023). Secure information processing for multimedia forensics using zero-trust security model for large scale data analytics in SaaS cloud computing environment. *Journal of Information Security and Applications*, 72(10), 103389.
<https://doi.org/10.1016/j.jisa.2022.103389>
- Khazaei, A., Khazaei, S., & Zamanian A. (2017). The effect of the educational example solved in the multimedia environment on learning and memorization of the fifth grade math lesson. *Teaching and Learning Researches (Behavioral Science)*, 15(2), 27-36. (in Persian)
<https://www.sid.ir/paper/236012/fa>
- Khazaei, A., Khazaei, S., & Zamanian A. (2017). The effect of the educational example solved in the multimedia environment on learning and memorization of the fifth grade math lesson. *Teaching and learning researches (Behavioral Science)*, 15(2), 27-36. (in Persian)
- Kirk, S., Gallagher, J. J., & Coleman, M. R. (2022). *Educating exceptional children*. Cengage Learning.
<https://www.amazon.com/Educating-Exceptional-Children-Samuel-Kirk/dp/1285451341>
- Köse, U. (2010). A blended learning model supported with Web 2.0 technologies. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2794-2802.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.417>
- Kremen, J., Davis, S. M., Nahata, L., Kapa, H. M., Dattilo, T. M., Liu, E., ... & Crerand, C. E. (2023). Neuropsychological and mental health concerns in a multicenter clinical sample of youth with turner syndrome. *American Journal of Medical Genetics*, 191(4), 962-976.
<https://doi.org/10.1002/ajmg.a.63103>
- Laksana, D. N. L., Dasna, I. W., & Degeng, I. (2019). The effects of inquiry-based learning and learning styles on primary school students' conceptual understanding in multimedia learning environment. *Journal of Baltic Science Education*, 18(1), 51-62.
<https://doi.org/10.33225/jbse/19.18.51>
- Latifzadeh, K., Amiri, S. H., Bosaghzadeh, A., Rahimi, M., & Ebrahimpour, R. (2020). Evaluating cognitive load of multimedia learning by eye-tracking data analysis. *Technology of Education Journal*, 15(1), 33-50. (in Persian)
<https://doi.org/10.22061/tej.2020.6237.2368>
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563-575.
<https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>

- Leniv, Z., Dzhus, O., Ilina, N., Prokofieva, O., Matveieva, N., & Hlushchenko, I. (2022). Neuropsychological bases of correctional and preventive preparation of children with Autism to master writing. *Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 13(1), 37-50. <https://doi.org/10.18662/brain/13.1Sup1/301>
- Lerner, J. (1971). *Learning disabilities: theories, diagnosis and teaching strategies*. Translated by Danesh, A. (2005). Tehran: Shahid Beheshti University. (in Persian) <https://www.gisoom.com/book/1477818/>
- Margolis, A. E., & Milham, M. P. (2023). *Integrating psychology, psychiatry, and neuroscience into clinical assessment of specific learning disorder. In learning disorders across the lifespan: A mental health framework*. Cham: Springer International Publishing.
- Meyer, R. E. (2001). Multimedia learning. Translated by M. Mousavi (2004), first edition, Tehran: Publication of the Higher Institute of Education and Research of Management and Planning. <https://www.gisoom.com/book/1351413/>
- Moradi, R., Delavar, A., Rasoli, B., Salehrad, R., & Taheri, Z. (2018). The Effect of the 4C Instructional Design Model on Eight high school Students' creativity in Khorramabad city in Sciences.. *Educational Psychology*, 14(49), 153-172. (in Persian) <https://doi.org/10.22054/jep.2019.9561.1365>
- Morgan, J. E. & Ricker, J. H. (Eds.). (2016). *Textbook of clinical neuropsychology*. Taylor & Francis. <https://doi.org/10.4324/9781315537511>
- Mortazavi Aghdam, P., Rahmani Neyshabour, R., Zareye Zavaraki, E., & Atashak, M. (2012). Evaluation of electronic learning contents. *Journal of Technology of Education (Journal of Technology and Education)*, 7(1), 33-43. <https://sid.ir/paper/155414/en>
- Mubarakali, A., Durai, A. D., Alshehri, M., AlFarraj, O., Ramakrishnan, J., & Mavaluru, D. (2023). Fog-based delay-sensitive data transmission algorithm for data forwarding and storage in cloud environment for multimedia applications. *Big Data*, 11(2), 128-136. <https://doi.org/10.1089/big.2020.0090>
- Najafi Nejad Moshizi, F., Towhidi, A., & Tajrobehkar, M. (2020). The effect of virtual instruction using the model of van merriënboer's four-component instructional design in science using multimedia method on cognitive load, learning, and academic motivation of the sixth-grade students of primary schools. *New Educational Approaches*, 15(1), 157-176. (in Persian) doi: 10.22108/nea.2021.124725.1518
- Nooriafshar, M., Haghverdi, M., & Komijani, A. (2017). Multiple Representations in Teaching and Learning: Reflection of Practical Experiences. *Journal of New Approaches in Educational Administration*, 8(31), 29-54. (in Persian) 20.1001.1.20086369.1396.8.31.2.0
- Norozi, D., Ahmad zade bayani, A., & Agha barati, N. (2012). Efficacy of multimedia teaching on learning and retention of arithmetic in autistic students. *Psychology of Exceptional Individuals*, 1(4), 23-52. (in Persian) https://jpe.atu.ac.ir/article_2113.html
- Norozi, D., Ahmad Zade Bayani, A., & Agha barati, N. (2012). Efficacy of multimedia teaching on learning and retention of arithmetic in autistic students. *Psychology of Exceptional Individuals*, 1(4), 23-52. (in Persian) https://jpe.atu.ac.ir/article_2113.html
- Olayaie, S., Taghipour, K., & Mahmoodi, F. (2021). The effectiveness of genius baby instructional multimedia software on attitude and learning of language skills in preschool children. *Journal of Instruction and Evaluation*, 14(55), 185-205. <https://doi.org/10.30495/jinev.2021.1939897.2559>
- Plass, J. L., Heidig, S., Hayward, E. O., Homer, B. D., & Um, E. (2014). Emotional design in multimedia learning: Effects of shape and color on affect and learning. *Learning and Instruction*, 29, 128-140. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.02.006>
- Pourabdol, S., Sobhi -Gharamaleki, N., & Abbasi, M. (2015). A comparison of academic procrastination and academic vitality in students with and without specific learning disorder. *Journal of Learning Disabilities*, 4(3), 22-38. (in Persian)
- Qasimpour Dehaqani, A., & Nasr Esfahani, A. (2012). Spiritual approach and curriculum planning. *Scientific Journal of Islamic Education*, 19(13), 71-92. https://iej.ihu.ac.ir/article_200812.html

- Rashidi, A., Faramarzi, S., & Shamsi, A. (2020). Meta-analysis of the effect of psychological nervous interventions on improving academic performance in students with specific learning disabilities. *Shenakht Journal of Psychology and Psychiatry*, 6(6), 125-140. (in Persian) <http://shenakht.muk.ac.ir/article-1-708-fa.html>
- Rose, P. K., Jain, M., Kataria, N., Sahoo, P. K., Garg, V. K., & Yadav, A. (2023). Microplastics in multimedia environment: A systematic review on its fate, transport, quantification, health risk, and remedial measures. *Groundwater for Sustainable Development*, 100889. <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2022.100889>
- Sabeghi, F., Mohammadyfar, M., & Rezaei, A. (2022). Effectiveness of Neuropsychological intervention on reading performance and executive functions in dyslexic children. *Iranian Evolutionary and Educational Psychology Journal*, 4(1), 13-24. <https://doi.org/10.52547/ieepj.4.1.13>
- Salehi, V., & Ghanbari, B. (2020). Comparing the effects of Merrill & Gagne's instructional design models on cognitive load, learning and instructional efficiency. *Technology of Education Journal*, 14(4), 813-820. (in Persian) <https://doi.org/10.22061/jte.2019.4827.2123>
- Salehi, V., Moradi Mokhles, H., & Gharabaghi, H. (2020). Cognitive Load Theory in Multimedia Learning: A Review of the Historical Evolution and a Critique on the Theoretical Framework. *Foundations of Education*, 9(2), 22-49. (in Persian) <https://doi.org/10.22067/FEDU.V9I2.76911>
- Shabani, H. (2010). *Teaching skills, teaching methods and techniques*. Tehran: Samt. (in Persian) <https://www.gisoom.com/book/1387231>
- Sharifi, M., Jansar Watan, F., & Hassanabadi, H. (2013). The interactive effect of providing educational content on the learning rate in a multimedia learning environment. *Applied Psychology*, 8(2), 57-70. (in Persian) <https://www.sid.ir/paper/518120/fa>
- Sung, E., & Mayer, R. E. (2012). Five facets of social presence in online distance education. *Computers in Human Behavior*, 28(5), 1738-1747. DOI: [10.1016/j.chb.2012.04.014](https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.04.014)
- Toreyfi hosseini, H., Shehni yailagh, M., Haji Yakhchali, A. R., & allipour, S. (2019). Effectiveness of empowerment program based on self regulation executive functions on reading performance of dyslexic primary school students. *Neuropsychology*, 5(17), 25-42. (in Persian) doi: [10.30473/clpsy.2019.43901.1392](https://doi.org/10.30473/clpsy.2019.43901.1392)
- Waltz, C. F., Strickland, O. L., & Lenz, E. R. (2010) *Measurement in nursing and health research*. 4th Edition, Springer Publishing Company, New York. <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=2341956>
- Williams, J., & Kumar, A. (2023). Mediating role of self-concept on character strengths and well-being among adolescents with specific learning disorder in India. *Research in Developmental Disabilities*, 132, 104372. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2022.104372>
- Yang, X., Zheng, L., Ricci, E., & Wang, M. (2023). Introduction to the Special Section on Learning Representations, Similarity, and Associations in Dynamic Multimedia Environments. *ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications and Applications*, 18(2), 1-2. <https://doi.org/10.1145/3569952>
- Zaraii Zavaraki, E., & Gharibi, F. (2012). The Impact of instructional multimedia on learning and retention of mathematics of fourth grade educable Mentally Retarded girl Students of elementary schools in Arak City. *Psychology of Exceptional Individuals*, 2(5), 1-20. (in Persian) https://jpe.atu.ac.ir/article_2133.html
- Zare Bidaki, M. (2015). *Investigating the effect of teaching the manners and wisdom of the secrets of prayer in a multimedia way on the commitment of newly obligated students in the academic year 2014-2015*. The first religious education conference, a path to excellence. Held on March 13, 2014, Maybod Branch, Islamic Azad University, Maybod, Iran. (in Persian) <https://civilica.com/doc/524381>
- Zarei Zavarki, A., & Jafarkhani, F. (2008). *Educational multimedia and its role in special education* *Exceptional education*, 8 (98 and 99). (in Persian) <http://exceptionaleducation.ir/article-1-1558-fa.html>